



當每一片葉子由枯黃轉綠時，
代表我們努力的成果。

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

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制 及環境清理計畫

(計畫編號： YLEPB-113-055)

期末報告(定稿本)

雲林縣環境保護局委託辦理

計畫執行期間：113年5月6日至114年5月5日

受託單位：理虹工程顧問股份有限公司

印製年月：114年6月

基本摘要內容

計畫名稱：113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
計畫編號：113-055

主管機關：雲林縣環境保護局 執行單位：理虹工程顧問股份有限公司

計畫主持人：江政祿 聯絡人：江政祿

聯絡電話：(05)5372380 傳真號碼：(05)5372380

總經費：6,010 千元

全期期程：113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日

本期期程：113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日

1. 執行進度：預定(%) 實際(%) 比較(%)

本期進度：100 100 100

2. 經費支用：預定(千元) 實際(千元) 支用比率(%)

本期經費：2,404 2,404 100

3. 主要執行內容：

本計畫期末報告期程 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日共計 12 個月，已執行各工作項目如下：

(1) 更新空氣品質監測數據與水文資料並比對歷年數據。

(2) 現地巡查達 354 點次。

(3) 無人載具現地拍攝作業，已於 113 年 5 月、6 月、7 月(2 次)、8 月、9 月、10 月、11 月、12 月、114 年 1 月、114 年 1 月、114 年 2 月、114 年 3 月及 114 年 4 月執行無人載具現地拍攝作業共計 13 次。

(4) 濁水溪沿岸裸露地圖資，區分河川揚塵潛勢區位，規劃汛期前、後購置(113 年 8 月 22 日及 114 年 1 月 29 日)，累計完成 2 幅。

(5) 執行濁水溪揚塵通/回報作業。

(6) 濁水溪河川揚塵預警及通報系統平台擴充及維護更新。

- (7) 濁水溪沿岸裝設河川揚塵攝影機連線 2 處(自強大橋及大城鄉興山公園)共 363 天次(2 處合計 726 天次),另代維護 1 處(西濱大橋北岸),共 363 天次。
 - (8) 於 113/5/6~114/5/5 間,完成沿岸六鄉鎮環境清理洗街,共 9,766.30 公里,霧砲作業 45.4 公里。
 - (9) 計畫於濁水溪沿岸六鄉鎮進行道路普查,12 個月共計普查 2,137.2 公里,其中 A 級道路共 1,342.0 公里(佔 62.8%)、B 級道路共 795.2 公里(佔 37.2%),本計畫期間調查結果中並無 C 級道路。
 - (10) 河川揚塵防制業務聯繫會議,於 113 年 8 月 6 日「濁水溪(西螺大橋)凱米颱風過後裸露地現勘」、113 年 8 月 26 日「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」、113 年 9 月 2 日「113 年濁水溪揚塵改善計畫第 2 次工作小組討論會議」、113 年 9 月 27 日「雲林縣濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議」、112 年 10 月 8 日「濁水溪揚塵防制及改善行動方案第 27 次協調會議」、114 年 1 月 21 日「114 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議」及 114 年 3 月 24 日「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」共配合 7 場次。
 - (11) 村里「河川揚塵自我防護宣導說明會」,於 113 年 10 月 8 日於荊桐鄉荊桐村活動中心辦理 1 場次宣導說明會,參與人數達 77 人次。
 - (12) 跑馬燈宣導預計 15 天次,於 113 年 7 月 8 日提送跑馬燈宣導規劃書,計畫期程統計累計完成共 17 次。
 - (13) 維護空品顯示電子面板共 8 處,自 113 年 5 月 6 日起,持續維護既設之 8 處空品顯示電子面板。
 - (14) 每月提送工作月報。
- 4. 計畫變更說明:無
 - 5. 落後原因分析:無
 - 6. 解決辦法:無
 - 7. 主管機關管考建議:無

期末報告完成工作項目及數量達成率

項次	工作項目	年度目標量	期末報告累積工作量		
			期末累積目標量	實際累積量	達成率
1	持續更新空氣品質監測數據與水文資料並比對歷年數據	1 式	1 式	1 式	-
2	現地巡查作業	150 點次	150 點次	354 點次	>100%
3	無人載具現地拍攝作業	2 次	2 次	13 次	>100%
4	濁水溪沿岸裸露地圖資	2 幅	2 幅	2 式	100%
5	區分河川揚塵潛勢區位	2 幅	2 幅	2 式	100%
6	執行濁水溪揚塵通回報作業	1 式	1 式	1 式	100%
7	濁水溪河川揚塵預警及通報系統平台維護	12 月	12 月	12 月	100%
8	濁水溪沿岸裝設攝影機	150 天次	150 天次	363 天次 (2 處 726 天次)	>100%
9	環境清理洗街作業	9,500 公里	9,500 公里	9,766.3 公里	>100%
10	道路調查分級作業	1,200 公里	12,00 公里	2,137.2 公里	>100%
11	河川揚塵防制業務聯繫會議	1 場次	1 場次	7 場次	>100%
12	河川揚塵自我防護宣導說明會	50 人次	50 人次	77 人次	>100%
13	跑馬燈宣導	15 天次	15 天次	17 天次	>100%
14	維護空品顯示電子面板	8 處	8 處	8 處	100%

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 實際預定進度及查核點說明

契約書之預定進度累積百分比(%)		實際執行進度(%)					
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	預計改 善完成 日期
		符合	落後	超前			
1. 持續更新空氣品質監測數據與水文資料並比對歷年數據	持續更新及比對空氣品質監測數據與水文資料。	√					
2. 現地巡查作業	自 113/5/6~114/5/5，現地巡查共計 354 點次。	√					
3. 無人載具現地拍攝作業	113 年 5 月、6 月、7 月(2 次)、8 月、9 月、10 月、11 月、12 月、114 年 1 月、114 年 1 月、114 年 2 月、114 年 3 月及 114 年 4 月執行無人載具現地拍攝作業共計 13 次。	√					
4. 濁水溪沿岸裸露地圖資	預計汛期前、後購置，完成購置(113 年 8 月 22 日及 114 年 1 月 29 日，共 2 幅)。	√					
5. 區分河川揚塵潛勢區位	預計汛期前、後購置，完成購置(113 年 8 月 22 日及 114 年 1 月 29 日，共 2 幅)。	√					
6. 執行濁水溪揚塵通回報作業	執行濁水溪揚塵通回報作業(含每周一及五配合環境部預報通知，及每日同步發布三日氣象資訊)	√					
7. 濁水溪河川揚塵預警及通報系統平台擴充及維護更新	擴充及更新平台資料訊息。	√					
8. 濁水溪沿岸裝設河川揚塵攝影機連線至環保局	113 年 5 月 7 日函文提報「河川揚塵監測作業辦理規劃書」，延續 112 年度進行連續監視，累計連續監測 363 天次(2 處合計 726 天次)，另代維護 1 處(西濱大橋北岸)，共 363 天次。	√					
9. 環境清理洗街作業	於 113/5/6~114/5/5 間，完成沿岸六鄉鎮環境清理洗街，共 9,766.30 公里。	√					

契約書之預定進度累積百分比(%)		實際執行進度(%)					
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	預計改 善完成 日期
		符合	落後	超前			
10. 道路調查分級作業	於 113/5/6~113/10/5 間，計畫於濁水溪沿岸六鄉鎮進行道路普查，共計普查 2,137.2 公里。	√					
11. 河川揚塵防制業務聯繫會議	計畫期間配合中央及跨縣市辦理濁水溪揚塵防制相關會議 7 場次。	√					
12. 河川揚塵自我防護宣導說明會	於 113 年 10 月 8 日 1 場次宣導說明會，共 77 人參與。	√					
13. 跑馬燈宣導	已於 113 年 7 月 8 日提送跑馬燈宣導規劃書，撥放期程統計累計完成共 17 次。	√					
14. 維護空品顯示電子面板	自 113 年 5 月 6 日起，持續維護既設之 8 處空品顯示電子面板。	√					
查核點	完成時間	查核點內容說明					
期中報告	113.11.05	本計畫至期中 113 年 11 月 5 日完成進度 60%					
期末報告	114.05.05	本計畫至期末 114 年 5 月 5 日完成進度 100%					

備註：1.上表於期中報告、期末報告審查時，由執行單位提出實際執行情形，明列於報告中，做為審查依據。

2.本表為進度管考及檢核，各工作項目進度逾期依履約規範第八點規定辦理。

「113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫」
期末報告基本資料表

甲、委辦單位	雲林縣環境保護局			
乙、執行單位	理虹工程顧問股份有限公司			
丙、年 度	113	計畫編號	113-055	
丁、專案性質	勞務類(94)			
戊、專案領域				
己、計畫屬性	☐ 科技類		☒ 非科技類	
庚、全程期間	113 年 5 月～114 年 5 月			
辛、本期期間	113 年 5 月 6 日～114 年 5 月 5 日			
壬、本期經費	新台幣 2,404 千元			
	資本支出		經常支出	
	土地建築____千元		人事費____千元	
	儀器設備____千元		業務費____千元	
	其 他____千元		材料費____千元	
			其 他____千元	
癸、摘要關鍵詞（中英文各三則） 濁水溪 Jhuoshuei River、懸浮微粒 Particulate Matter、 空氣污染物 Air Pollutants				
參與計畫人力資料：				
參與計畫人員姓名	工作要項 或撰稿章節	現職與簡要 學經歷	參與時間 (人月)	聯絡電話及 e-mail 帳號
江政祿	全盤綜理本計畫廠商 應辦事項，負責與本局 協商	計畫主持人 中興大學環境工程 學系研究所	3 人月	05-5347312 f8805029@gmail .com
蔡明安	綜理本計畫執行管理 與聯繫事宜，負責例行 性事務規劃、查核	計畫經理 中興大學環境工程 學系研究所	12 人月	05-5347312 alantsan01@ gmail.com
丁旭展	負責本計畫河川揚塵 相關工作執行及推展	助理工程師 金門大學工業工程與 管理學系	12 人月	sammy830207@ gmail.com
劉尚穎		助理工程師 環球科技大學生技系	12 人月	s85060111@ gmail.com
劉柏瑋		助理工程師 環球科技大學生技系	12 人月	gn02036560000@ gmail.com

雲林縣環境保護局計畫成果中英文摘要（簡要版）

一、中文計畫名稱：

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

二、英文計畫名稱：

Yunlin County Zhuoshui River Dust Entranment Publicity, Response Control and Environmental Cleanup Plan in 2024.

三、計畫編號：

113-055

四、執行單位：

理虹工程顧問股份有限公司

五、計畫經理：

蔡明安

六、執行開始時間：

113/05/06

七、執行結束時間：

114/05/05

八、報告完成日期：

114/05/09

九、使用語文：

中文、英文

十、報告電子檔名稱：

113-055 期末報告

十一、報告電子檔格式：

PDF

十二、中文摘要關鍵詞：

濁水溪、懸浮微粒、空氣污染物

十三、英文摘要關鍵詞：

Zhuoshuixi River、Particulate Matter、Air Pollutants

十四、 中文摘要（約三百至五百字）

行政院於 107 年核定「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」，區分「水利」、「造林」及「防災應變」三大主軸，主要由水利署等負責「水利」治本工作，農業部等負責「造林」治本工作，環境部與地方政府負責預警監測及「防災應變」等治標工作，治理原則為：分段整治、河道整理、減少裸露地及降低揚塵等四項為主，鑒於推動揚塵防制工作對於當地環境品質改善確有明顯助益，爰第一、二期(107 年至 112 年)濁水溪揚塵防制及改善行動方案執行完成後，續辦理第三期行動方案(113 年至 115 年)，提升濁水溪兩岸居民生活環境品質。

第三期行動方案各單位本權責分工，因地、因時制宜進行濁水溪揚塵改善措施，持續以「擴大管制面向，全面施作，提前應變，源頭管制」四大面向。本計畫依據 113 年 1 月行政院核定「濁水溪揚塵防制及改善第三期行動方案（113 年至 115 年）」，雲林縣環境保護局主要職責為空品監測預警通報、應變、宣導、環境清理等工作項目，而為能有效並完成權責分工項目，努力防制河川揚塵與降低空氣品質不良時之環境負荷，特執行本計畫藉以達成改善行動方案目標。

十五、英文摘要：

The Executive Yuan approved the "Zhuoshui Stream Dust Control and Improvement Action Plan" in 2018, which divided the three main axes of "water conservancy", "afforestation" and "disaster prevention and response". The Water Resources Department and others are mainly responsible for the root cause of "water conservancy", The Ministry of Agriculture and other departments are responsible for the root cause of "afforestation", while the Ministry of Environment and local governments are responsible for early warning monitoring and "disaster prevention and response" and other symptomatic work. The governance principles are: segmented improvement, river channel arrangement, reduction of exposed land and reduction of dust. In view of the fact that promoting dust prevention and control work is indeed helpful for improving local environmental quality, after the first and second phases (2018 - 2023) of the Zhuoshui Creek dust control and improvement action plan are completed, the third phase of the action plan will be continued Plan (2024 - 2026) to improve the quality of living environment for residents on both sides of the Zhuoshui River.

In the third phase of the action plan, each unit has its own division of responsibilities and implements dust improvement measures in Zhuoshui Creek according to local and timely conditions. It continues to focus on the four major aspects of "expanding the control aspect, implementing it comprehensively, responding in advance, and controlling the source." This plan is based on the "Third Phase Action Plan for Dust Control and Improvement in Zhuoshui Creek (2024 - 2026)" approved by the Executive Yuan in January 2020. The main responsibilities of the Yunlin County Environmental Protection Bureau are empty product monitoring, early warning notification, and response , publicity, environmental cleanup and other work projects, and in order to effectively and complete the division of responsibilities projects, strive to prevent river dust and reduce the environmental load when the air quality is poor, this plan is specifically implemented to achieve the goals of the improvement action plan.

雲林縣環境保護局
「113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫」
期末報告(定稿本)

【目 錄】

目次	頁次
目 錄	I
圖目錄	V
表目錄	XIV
 第一章 前言	 1-1
1.1 計畫緣起	1-2
1.2 計畫目標	1-2
1.3 工作項目及內容	1-2
第二章 背景說明及現況評析	2-1
2.1 濁水溪基本資料	2-1
2.1.1 濁水溪裸露河床面積變化	2-3
2.1.2 濁水溪流域水文資料分析	27
2.2 濁水溪沿岸空氣品質分析	2-16
2.3 現地揚塵與氣候關係	2-32
2.3.1 高揚塵事件日與天氣型態	2-32
2.3.2 河川揚塵與颱風及東北季風等關係	2-38
2.4 濁水溪揚塵防制及改善行動方案	2-75
2.4.1 執行目標與推動成果	2-75
2.4.2 濁水溪揚塵管制大事記	2-87
第三章 計畫工作項目執行方法	3-1
3.1 濁水溪河川揚塵潛勢調查及揚塵潛勢區位分析	3-1
3.1.1 濁水溪現地巡查作業	3-1
3.1.2 以(UAV)至揚塵潛勢區位進行現地拍攝其現地狀況	3-6
3.1.3 衛星影像繪製濁水溪流域裸露灘地位置	3-12

3.2 河川揚塵通報作業	3-19
3.2.1 河川揚塵通報機制運作	3-19
3.2.2 濁水溪河川揚塵預警通報平台更新及維護	3-39
3.3 河川揚塵監測作業及事件分析	3-42
3.3.1 河川揚塵監視作業	3-42
3.3.2 河川揚塵事件分析	3-45
3.4 環境清理洗街作業	3-49
3.4.1 作業機具及設備	3-49
3.4.2 洗街作業方式	3-51
3.4.3 洗街作業流程	3-53
3.4.4 洗街作業安全管理	3-57
3.4.5 洗街作業路線規劃	3-60
3.4.6 作業品質管制	3-64
3.4.7 洗街用水規劃	3-68
3.4.8 道路髒污分級	3-71
3.5 揚塵防制業務聯繫會議	3-72
3.6 河川揚塵自我防護宣導活動及問卷調查	3-74
3.6.1 河川揚塵成因暨自我防護宣導	3-74
3.6.2 有線電視跑馬燈廣告插播及空品顯示面板維護	3-77
第四章 計畫工作項目執行成果	4-1
4.1 濁水溪河川揚塵潛勢調查及揚塵潛勢區位分析	4-1
4.1.1 濁水溪現地巡查作業	4-1
4.1.2 以(UAV)至揚塵潛勢區位進行現地拍攝其現地狀況	4-11
4.1.3 以衛星影像繪製濁水溪流域裸露灘地位置	4-21
4.1.4 列管堤內裸露地改善追蹤	4-32
4.2 河川揚塵通報作業	4-40
4.2.1 河川揚塵預警通報平台更新及維護	4-40
4.2.2 揚塵通報回報作業	4-42
4.3 河川揚塵監測作業	4-44
4.3.1 河川揚塵監視作業	4-44

4.3.2 河川揚塵事件日分析.....	4-49
4.4 環境清理洗街作業執行成果.....	4-69
4.4.1 洗街作業長度統計.....	4-69
4.4.2 洗街監控系統.....	4-73
4.4.3 洗街用水水質分析.....	4-76
4.4.4 道路髒污調查分級結果.....	4-80
4.4.5 霧砲及道路髒污支援作業.....	4-85
4.5 河川揚塵防制業務聯繫會議.....	4-87
4.6 河川揚塵自我防護宣導活動及問卷調查.....	4-92
4.6.1 河川揚塵成因暨自我防護宣導.....	4-92
4.6.2 有線電視跑馬燈廣告插播及空品顯示面板維護.....	4-98
第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 結論.....	5-1
5.2 建議.....	5-4

附錄

附錄一 評選會議記錄及回覆對照表

附錄二 各期報告審查意見

附錄三 光碟附錄

01. 評選紀錄及回覆對照表

02. 各期報告審查意見

03. 濁水溪大事記

04. 現場巡查紀錄表

05. UAV 空拍影像彙整

06. 等濃度分布分析圖彙整

07. 洗街作業日報表

08. 道路普查現場紀錄

09. 各項宣導會議辦理情形

10. 電子看版維護

11. UAV 空拍證照

12. 聯繫會議辦理情形

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 2.1-1 雲林縣行政區域圖.....	2-2
圖 2.1.1-1 濁水溪 112 年 11 月沿岸圖資.....	2-5
圖 2.1.1-2 濁水溪 112 年 11 月裸露地熱區分布圖.....	2-5
圖 2.1.1-3 106 年至 114 年 4 月濁水溪裸露地面積與空品站平均濃度變化.....	2-6
圖 2.1.2-1 彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年平均流量與最大瞬時流量統計圖.....	2-9
圖 2.1.2-2 彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年最大與最小日平均流量與統計圖.....	2-10
圖 2.1.2-3 彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年含砂量及輸砂量統計圖.....	2-11
圖 2.1.2-4 濁水溪流域雲林段 4 站歷年平均流量與最大瞬時水位統計圖.....	2-12
圖 2.1.2-5 濁水溪流域雲林段 4 站歷年最大與最小日平均流量統計圖.....	2-13
圖 2.1.2-6 106 年至 114 年 4 月濁水溪裸露地面積與雲林降雨量變化.....	2-14
圖 2.2-1 雲林縣空氣品質及河川揚塵監測站設置位置圖.....	2-17
圖 2.2-2 歷年(100 年至 113 年)各測站懸浮微粒年平均濃度值.....	2-18
圖 2.2-3 歷年(100 年至 113 年)各測站細懸浮微粒年平均濃度值.....	2-19
圖 2.2-4 102 年至 113 年崙背測站平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值.....	2-21
圖 2.2-5 102 年至 113 年麥寮測站平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值.....	2-22
圖 2.2-6 110-112 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (1/10) ..	2-23
圖 2.2-7 110-112 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (2/10) ..	2-24
圖 2.2-8 110-112 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (3/10) ..	2-25
圖 2.2-9 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (4/10) ..	2-26
圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (5/10) ..	2-27
圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (6/10) ..	2-28
圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (7/10) ..	2-29
圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (8/10) ..	2-30
圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (9/10) ..	2-31
圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值 (10/10) ..	2-32

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 2.3.1-1 天氣系統與伴隨綜觀天氣圖.....	2-34
圖 2.3.1-2 歷年崙背、麥寮測站揚塵事件日天氣型態彙整表圖	2-34
圖 2.3.2-12 110 年颱風彩雲懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-40
圖 2.3.2-13 110 年颱風煙花懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-40
圖 2.3.2-14 110 年颱風盧碧懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-40
圖 2.3.2-15 110 年颱風璨樹懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-41
圖 2.3.2-16 110 年颱風圓規懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-41
圖 2.3.2-17 111 年颱風軒嵐諾懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-41
圖 2.3.2-18 111 年颱風梅花懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-42
圖 2.3.2-19 112 年颱風杜蘇芮懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-42
圖 2.3.2-20 112 年颱風海葵懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-42
圖 2.3.2-21 112 年颱風小犬懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-43
圖 2.3.2-19 113 年颱風凱米懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-43
圖 2.3.2-20 113 年颱風山陀兒懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-43
圖 2.3.2-21 113 年颱風康芮懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖.....	2-44
圖 2.3.2-33 110 年颱風彩雲懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-44
圖 2.3.2-35 111 年颱風軒嵐諾懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-45
圖 2.3.2-36 111 年颱風梅花懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-45
圖 2.3.2-37 112 年颱風杜蘇芮懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-45
圖 2.3.2-38 112 年颱風海葵懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-46
圖 2.3.2-39 112 年颱風小犬懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-46
圖 2.3.2-37 113 年颱風凱米懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-46
圖 2.3.2-38 113 年颱風山陀兒懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-47
圖 2.3.2-39 113 年颱風康芮懸浮微粒濃度值與風速關係圖.....	2-47

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 2.3.2-40、110 年 01 月 17 號揚塵事件日(東北季風影響) 逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-48
圖 2.3.2-41、110 年 10 月 11 號揚塵事件日(圓規颱風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-49
圖 2.3.2-42、110 年 10 月 17 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-50
圖 2.3.2-43、110 年 11 月 22 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-51
圖 2.3.2-44、110 年 12 月 01 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-52
圖 2.3.2-45、110 年 12 月 17 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-53
圖 2.3.2-46、111 年 01 月 11 號揚塵事件日(大陸冷氣團影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-54
圖 2.3.2-47、111 年 10 月 10 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-55
圖 2.3.2-50、112 年 10 月 05 號揚塵事件日(小犬颱風外圍環流影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-56
圖 2.3.2-51、112 年 12 月 16 號揚塵事件日(東北季風&大陸冷氣團影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-57
圖 2.3.2-52、113 年 03 月 08 號揚塵事件日(大陸冷氣團影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-58
圖 2.3.2-53、113 年 10 月 23 號揚塵事件日(東北季風&颱風外圍環流)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-59
圖 2.3.2-54、113 年 10 月 24 號揚塵事件日(東北季風&颱風外圍環流)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-60

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 2.3.2-55、113 年 11 月 5 號揚塵事件日(東北季風&微量境外污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-61
圖 2.3.2-56、113 年 11 月 18 日揚塵事件日解析(東北季風+颱風外圍雲系)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-62
圖 2.3.2-57、113 年 11 月 21 日揚塵事件日解析(東北季風)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-63
圖 2.3.2-58、113 年 11 月 26 日揚塵事件日解析(鋒面及東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-64
圖 2.3.2-59、113 年 11 月 27 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-65
圖 2.3.2-60、113 年 12 月 7 日揚塵事件日解析(東北季風)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-66
圖 2.3.2-61、113 年 12 月 8 日揚塵事件日解析(東北季風)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-67
圖 2.3.2-62、113 年 12 月 14 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團+境外污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-68
圖 2.3.2-63、113 年 12 月 18 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團-入夜非應變期間)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-69
圖 2.3.2-64、113 年 12 月 22 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團+境外污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-70
圖 2.3.2-65、113 年 12 月 28 日揚塵事件日解析(強烈大陸冷氣團+境外污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-71
圖 2.3.2-66、114 年 1 月 10 日揚塵事件日解析(強烈大陸冷氣團)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-72
圖 2.3.2-67、114 年 2 月 7 日揚塵事件日解析(寒流)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-73

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 2.3.2-68、114 年 3 月 27 日揚塵事件日解析(西南風-北岸大城測站)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖	2-74
圖 2.4.1-1 111 年至 113 年度陳情案件之逐月變化情形	2-85
圖 3.1.2-1 高機動性無人飛行載具(UAV)	3-6
圖 3.1.2-2 拍攝定位點位置分布(範例)	3-7
圖 3.1.2-3 UAV 拍攝結果分析(範例)	3-11
圖 3.1.3-1 衛星影像判釋分析方法與步驟流程圖	3-14
圖 3.1.3-2 多時期輻射校正流程圖	3-15
圖 3.1.3-3 地面覆蓋物於電磁波下反射示意圖	3-15
圖 3.1.3-4 歷年乾溼裸露地變化圖	3-18
圖 3.2.1-1 SIP 計畫及濁水溪計畫空品惡化應變及通報程序	3-20
圖 3.2.1-2 濁水溪河川揚塵預警及通報標準作業程序流程	3-21
圖 3.2.1-3 雲林縣空氣污染防制指揮中心組織架構	3-30
圖 3.2.1-4 雲林縣空氣污染防制應變小組組織架構	3-30
圖 3.2.1-5 濁水溪揚塵分級制度預警初級、中級通報流程	3-35
圖 3.2.1-6 濁水溪揚塵分級制度預警初級、中級應變作為流程	3-36
圖 3.2.1-7 濁水溪揚塵分級制度嚴重惡化輕度、中度、重度通報流程	3-37
圖 3.2.1-8 濁水溪揚塵分級制度嚴重惡化輕度中度重度應變作為流程	3-38
圖 3.2.2-1 1U 伺服器裝設於雲林環保局	3-41
圖 3.2.2-2 架設後平台頁面	3-41
圖 3.3.1-1 監測點設置相對位置圖	3-42
圖 3.3.1-2 監視點設置裝設情形	3-44
圖 3.3.1-3 河川揚塵監視 CCTV 畫面	3-44
圖 3.3.2-1 事件日麥寮及崙背測站小時濃度圖(範例)	3-48
圖 3.4.1-1 洗街車相關照片(1/2)	3-50

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 3.4.1-1 洗街車相關照片(2/2).....	3-51
圖 3.4.2-1 各作業參數角度示意圖.....	3-52
圖 3.4.3-1 洗街作業人員執行流程.....	3-54
圖 3.4.5-1 規劃洗街作業路線圖.....	3-62
圖 3.4.6-1 車輛監控管理系統作業示意圖.....	3-64
圖 3.4.6-2 GPS 車載機及紀錄資料示意圖	3-66
圖 3.4.6-3 即時影像監控範例.....	3-66
圖 3.4.6-4 定期查核洗街車執行狀況示意圖	3-67
圖 3.4.6-5 定期查核之行車軌跡圖.....	3-67
圖 3.4.7-1 取水點位置分佈圖.....	3-69
圖 3.4.7-2 相關水質檢測設備及現場量測情形	3-70
圖 3.5-1 濁水溪揚塵防制策略圖.....	3-73
圖 3.6.1-1 宣導活動辦理情形(範例).....	3-76
圖 3.6.2-1 空品顯示面板設置分佈圖.....	3-79
圖 3.6.2-2 空品顯示面板架設地點及外觀.....	3-80
圖 4.1.1-1 現地巡查作業逐月統計圖.....	4-2
圖 4.1.1-2 現地巡查作業區域揚塵狀況統計圖	4-2
圖 4.1.1-2 溪州大橋現地巡查作業狀況變化圖	4-3
圖 4.1.1-3 96 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖.....	4-4
圖 4.1.1-4 自強大橋現地巡查作業狀況變化圖	4-5
圖 4.1.1-5 74 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖.....	4-6
圖 4.1.1-6 64 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖.....	4-7
圖 4.1.1-7 40 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖.....	4-8
圖 4.1.1-8 西濱大橋現地巡查作業狀況變化圖	4-9
圖 4.1.1-9 10 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖.....	4-10

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 4.1.2-1 濁水溪無人飛機空拍作業位置示意圖	4-12
圖 4.1.2-2 衛星圖資(114 年 1 月).....	4-12
圖 4.1.3-1 108/7~113/8 裸露地變化圖	4-21
圖 4.1.3-2 各鄉鎮區裸露地面積統計分布(114/1/29).....	4-30
圖 4.1.3-3 各里乾裸露地面積統計分布(114/1/29).....	4-31
圖 4.1.3-4 前後時期高灘地分布 (114/1/29).....	4-31
圖 4.1.4 1121216 事件日列管堤內裸露地分布圖	4-32
圖 4.1.4-1 砲陣地巡查狀況變化圖	4-34
圖 4.1.4-2 列管編號 104PD0023 巡查狀況變化圖.....	4-35
圖 4.1.4-3 列管編號 107PD0013 巡查狀況變化圖.....	4-35
圖 4.1.4-4 列管編號 109P-02-027 巡查狀況變化圖	4-36
圖 4.1.4-5 列管編號 109P-02-039 巡查狀況變化圖	4-36
圖 4.1.4-6 列管編號 109P-02-042 巡查狀況變化圖	4-37
圖 4.1.4-7 列管編號 110P-02-009 巡查狀況變化圖	4-37
圖 4.1.4-8 列管編號 110P-11-010 巡查狀況變化圖	4-38
圖 4.1.4-9 列管編號 111P-01-014 巡查狀況變化圖	4-38
圖 4.1.4-10 列管編號 1121216-1 巡查狀況變化圖	4-39
圖 4.2.2-2 濁水溪河川揚塵簡訊通報.....	4-43
圖 4.3.1-1 CCTV 架設可見視角相對位置	4-44
圖 4.3.1-2 CCTV 每月監視狀況	4-46
圖 4.3.1-3 揚塵發現情況.....	4-48
圖 4.3.1-4 露天燃燒發現情況.....	4-48
圖 4.3.2-1 113 年 10 月 23 日事件日相關監測關係圖	4-51
圖 4.3.2-2 113 年 10 月 24 日事件日相關監測關係圖	4-52
圖 4.3.2-3 113 年 11 月 5 日事件日相關監測關係圖	4-53

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 4.3.2-4 113 年 11 月 18 日事件日相關監測關係圖	4-54
圖 4.3.2-5 113 年 11 月 21 日事件日相關監測關係圖	4-55
圖 4.3.2-6 113 年 11 月 26 日事件日相關監測關係圖	4-56
圖 4.3.2-7 113 年 11 月 27 日事件日相關監測關係圖	4-57
圖 4.3.2-8 113 年 12 月 7 日事件日相關監測關係圖	4-58
圖 4.3.2-9 113 年 12 月 8 日事件日相關監測關係圖	4-59
圖 4.3.2-10 113 年 12 月 18 日事件日相關監測關係圖	4-60
圖 4.3.2-11 113 年 12 月 22 日事件日相關監測關係圖	4-61
圖 4.3.2-12 113 年 12 月 28 日事件日相關監測關係圖	4-62
圖 4.3.2-13 114 年 1 月 10 日事件日相關監測關係圖	4-63
圖 4.3.2-14 114 年 2 月 7 日事件日相關監測關係圖	4-64
圖 4.3.2-15 114 年 3 月 27 日事件日相關監測關係圖(1/2)	4-65
圖 4.3.2-15 114 年 3 月 27 日事件日相關監測關係圖(2/2)	4-66
圖 4.3.2-16 113 年 10 月 23 日及 24 日揚塵事件日主要揚塵區域	4-66
圖 4.3.2-17 113 年 11 月 5 日揚塵事件日主要揚塵區域	4-66
圖 4.3.2-18 113 年 11 月 18 日揚塵事件日主要揚塵區域	4-67
圖 4.3.2-19 113 年 11 月 21 日、26 日及 27 日揚塵事件日主要揚塵區域	4-67
圖 4.3.2-20 113 年 12 月揚塵事件日主要揚塵區域	4-67
圖 4.3.2-21 114 年 1 月 10 日揚塵事件日主要揚塵區域	4-68
圖 4.3.2-22 114 年 2 月 7 日揚塵事件日主要揚塵區域	4-68
圖 4.3.2-23 114 年 3 月 27 日揚塵事件日主要揚塵區域(北岸-大城測站)	4-68
圖 4.4.1-2 洗街六鄉鎮作業長度各月變化	4-72
圖 4.4.1-3 洗街六鄉鎮作業長度比例各月變化	4-72
圖 4.4.2-1 逐日 GPS 監控車速彙整	4-73
圖 4.4.3-1 各取水點用水量比較	4-77

【圖目錄】

圖次	頁次
圖 4.4.3-2 各取水點濁度量測結果彙整.....	4-78
圖 4.4.4-1 逐月各鄉鎮髒污因子調查結果變化	4-84
圖 4.4.5-1 霧砲除塵及道路髒污支援作業情形.....	4-86
圖 4.5-2 「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」	4-88
圖 4.5-3 「113 年濁水溪揚塵改善計畫第 2 次工作小組討論會議」	4-89
圖 4.5-4 雲林縣濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議.....	4-89
圖 4.5-5 「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」第 27 次協調會議.....	4-90
圖 4.5-6 「114 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議」	4-90
圖 4.5-7 「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」	4-91
圖 4.6.1-1 濁水溪沿岸村里河川揚塵自我防護宣導說明會辦理情形.....	4-94
圖 4.6.1-2 濁水溪沿岸村里宣導河川揚塵自我防護宣導問卷調查	4-97
圖 4.6.2-1 有線電視跑馬燈宣導情形.....	4-101
圖 4.6.2-2 空品顯示面板外觀現況及顯示內容	4-103

【表目錄】

表次	頁次
表 2.1.2-1 濁水溪流域流量測站基本資料	2-7
表 2.2-1 濁水溪流域空品測站基本資料	2-16
表 2.3.1-1 歷年濁水溪沿岸崙背測站與麥寮測站事件日統計表	2-35
表 2.3.2-1 中央氣象局颱風警報	2-38
表 2.4.1-1 第一期濁水溪揚塵防制行動方案執行進度總	2-77
表 2.4.1-2 第二期濁水溪河川揚塵防制改善目標及執行進度	2-80
表 2.4.1-3 第一期至第三期濁水溪河川揚塵防制改善目標彙整	2-82
表 2.4.1-4 第三期濁水溪揚塵防制行動目標執行進度總表	2-86
表 2.4.2-1 濁水溪揚塵管制大事紀	2-88
表 3.1.1-1 現地巡查位置座標暨對應測站表	3-1
表 3.1.2-1 現地揚塵狀況判斷照片說明彙整範例	3-5
表 3.1.2-1 蒲福氏風級風速對照表	3-8
表 3.1.3-1 植生門檻值相關文獻彙整表	3-17
表 3.2.1-1 濁水溪揚塵預警通報對象彙整表	3-23
表 3.2.1-2 雲林縣空氣污染防制指揮中心權責單位之分工任務	3-26
表 3.2.1-3 雲林縣空氣污染防制應變小組權責單位之分工任務	3-29
表 3.2.1-4 雲林縣區域空氣品質惡化防制措施之空氣污染物濃度標準	3-32
表 3.2.1-5 雲林縣應變分級濃度區間及各通報對象處理方式說明	3-32
表 3.3.1-1 VK-TWIP94212TN 型攝影機規格說明	3-43
表 3.4.1-1 本計畫採用洗街車設備規格	3-49
表 3.4.1-2 環境部作業手冊與本計畫車輛設備功能規範對照表	3-50
表 3.4.2-1 B 級道路建議洗街作業參數	3-52
表 3.4.3-1 洗街作業執行日報表	3-55
表 3.4.3-2 洗街作業執行現況紀錄	3-56
表 3.4.5-1 歷年村里長建議親民路段	3-60

【表目錄】

表次	頁次
表 3.4.5-2 洗街作業路線表(1/2).....	3-62
表 3.4.5-2 洗街作業路線表(2/2).....	3-63
表 3.4.7-1 規劃使用水點.....	3-68
表 3.4.7-2 計畫訂定水質標準	3-70
表 3.4.8-1 髒污因子判定法各項評分細項表	3-71
表 3.6.1-1 規劃宣導議程(範例).....	3-76
表 3.6.3-1 跑馬燈宣導內容.....	3-77
表 4.1.1-1 現地巡查作業狀況統計表	4-1
表 4.1.2-1 無人載具現地拍攝作業地點	4-11
表 4.1.2-2 無人機載具現地拍攝作業結果摘錄說明	4-13
表 4.1.3-1 衛星圖資分區面積比較表	4-22
表 4.1.3-3 河床分布裸露面積較高區域衛星圖資比較表	4-26
表 4.1.4 列管堤內裸露地追蹤現況.....	4-33
表 4.3.2-1 113 年度計畫事件日概要表.....	4-49
表 4.4.1-1 洗街作業長度統計	4-70
表 4.4.1-2 洗街六鄉鎮作業長度統計	4-71
表 4.4.3-1 計畫期間各取水點取水量統計	4-76
表 4.4.3-2 洗街用水 pH 及 DO 量測結果	4-79
表 4.4.4-1 道路髒污等級分佈比例統計	4-80
表 4.4.4-2 逐月各髒污因子得分率統計.....	4-81
表 4.4.4-3 各鄉鎮逐月髒污調查結果彙整(依髒污因子別).....	4-82
表 4.5-1 113 年度濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議	4-87
表 4.6.1-1 濁水溪沿岸揚塵成因暨自我防護宣導說明會	4-94
表 4.6.1-2 濁水溪沿岸揚塵成因暨自我防護宣導說明會議程表	4-94
表 4.6.2-2 跑馬燈播放檔次統計清單.....	4-98

【表目錄】

表次	頁次
表 4.6.2-3 空品顯示面板點檢時間紀錄	4-102

第一章 前言

1.1 計畫緣起

濁水溪是台灣最長的河川，流經台灣中部，全長約 186.6 公里，流域面積達 3,156.9 平方公里，僅次於高屏溪。由於河水夾帶大量泥沙，水色混濁，因此得名。雲林地區降雨主要集中於夏季（六月至九月），冬季則長期乾旱，導致河川水源不足。加上雲林縣位處嘉南平原北部，地勢平坦，缺乏天然屏障，每當冬季東北季風吹襲，濁水溪沿岸的沙質土壤常被強風捲起，形成飛沙現象。這種飛沙現象影響林內、莿桐、西螺、二崙、崙背及麥寮等 6 個鄉鎮，受影響人口約 185,674 人(人口統計至 113 年 9 月底止)，間接受影響的地區還包括虎尾、土庫、褒忠、東勢及台西等鄉鎮。

為了有效改善濁水溪沿岸的揚塵問題，政府自 98 年起便採取「中央治本、地方治標」的原則，由中央與地方政府依權責進行分工，執行減緩揚塵的措施。根據 113 年 1 月行政院核定的「濁水溪揚塵防制及改善第三期行動方案（113 年至 115 年）」，雲林縣環境保護局負責空氣品質監測、預警通報、應變措施及環境清理工作。前兩期（107 年至 112 年）透過水覆蓋及綠覆蓋等長效防治措施，成功將揚塵事件從 106 年的 59 次大幅減少至 112 年的 5 次，顯示防治措施已有顯著成效。本計畫將延續這些防制與改善措施，並結合麥寮地方創生計畫，推動資材再利用的環境友善工法，以達到生態永續的目標。同時，透過有效的分工協作，持續努力防制濁水溪河川揚塵，進一步改善沿岸空氣品質，降低對環境及居民健康的負面影響，實現行動方案的整體目標。

1.2 計畫目標

依據本計畫招標規範內容，「113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫」將透過濁水溪揚塵基本資料蒐集、空氣品質監測數據及水文資料更新、現地巡查、無人載具現地拍攝及衛星影像繪製流域圖等，掌握河川裸露地變化情形並判定裸露地揚塵好發區位，以提高空氣品質不良預警通報準確性，快速且準確的啟動應變機制。並藉由河川揚塵防治聯繫會議及防護宣導，積極與相關單位進行揚塵管制及強化社區鄰里揚塵防護知識，擴大河川揚塵防護認知，提升縣民對環境污染的整體敏感度，並透過環境清理洗街作業減少揚塵對居民之影響，降低空氣品質不良時之環境負荷，進而對雲林縣居民的健康及生活品質改善影響。預期本計畫之執行可獲得以下執行效益：

- 一、河川揚塵基本資料蒐集持續更新比對空氣品質監測數據。
- 二、掌握濁水溪河床裸露灘地變化情形及揚塵好發區位，並進行沿岸空氣品質監測，落實緊急通報機制。
- 三、辦理河川揚塵宣導會，提升民眾滿意程度及加強自我防護觀念宣導。
- 四、執行濁水溪沿岸地區環境清理洗街作業，改善空氣品質。
- 五、依據分工，針對濁水溪裸露地區執行河川揚塵防制作業，以有效減緩河川揚塵對濁水溪沿岸民眾之影響。

1.3 工作項目及內容

(一) 河川揚塵基本資料蒐集-河川揚塵逸散條件分析

- 1.彙整分析歷年濁水溪沿岸之空氣品質及氣象等各類測站監測數據，主要分析項目包含 PM₁₀、PM_{2.5}、風速、風向及降雨量等，並探討當年度高揚塵事件與天氣型態關係。
- 2.蒐集彙整濁水溪水文資料，分析項目包含水位、流量、含沙量等，分析汛水期、枯水期之差異及對河川揚塵可能的影響。
- 3.執行現地巡查作業，選定易產生揚塵之河川灘地進行現地

巡查，並製作巡查紀錄單，全年巡查次數至少為 150 點次。

- 4.利用無人載具(UVA)至河川灘地之揚塵潛勢區位進行現地拍攝其現地狀況，共計 2 次。
- 5.繪製 2 幅以上濁水溪流域裸露灘地位置及相關作業區域分佈圖，其相關衛星影像能見度平均雲量須低於 15%。
- 6.依據前述「現地巡查作業」、「無人載具(UVA)空拍」與「裸露灘地位置示意圖」等資料，進行裸露地揚塵好發區位判定。

(二) 河川揚塵通報作業

- 1.檢討更新本縣「濁水溪揚塵預警及通報標準作業程序」機制之運作。
- 2.執行濁水溪揚塵通回報作業，於河川揚塵啟動應變機制時，以發送簡訊方式通報村里、學校及相關單位，運用 0800 通報系統進行回報作業，每次簡訊通報人數約 450 人。
- 3.河川揚塵事件日解析，於本縣揚塵好發期間(每年 10 月至隔年 3 月)，每月將事件日分析(AQI>100)、預警通報、應變作為、回報狀況及現場巡查紀錄彙整成月報，若啟動應變於 3 天內將辦理情形上傳至環境部河川揚塵防制資訊推動平台。
- 4.本項作業以環境部崙背與麥寮測站，作為預警測站，啟動應變機制時間以每日上午 8 時至下午 16 時之間為主，並配合本縣 SIP 調度指揮進行相關應變作業；而如有特殊污染事件，視需求性執行應變作業。
- 5.本局濁水溪河川揚塵預警通報平台更新及維護，更新內容包含新聞稿、自架測站空氣品質即時監測值資訊、環境部公布之揚塵相關資料及各單位宣導內容及辦理成果等。

(三) 河川揚塵監測作業及事件分析

1.河川揚塵監視作業

- (1).選定濁水溪沿岸 1 處適宜位置裝設攝影機，於揚塵好發期間(每年 10 月至隔年 3 月底)進行即時影像觀看及連線

至環保局，以利掌握河川揚塵現地狀況，設置時間至少 150 天次。

- (2).上述工作項目包含設備安裝及現場施工，並於揚塵好發期間前(每年 10 月前)完成架設，且每月至現地至少巡查一次確保設備正常運作。

2.河川揚塵事件分析

- (1).依據上述各類監測資料蒐集結果搭配河川揚塵影響參數進行當年度高揚塵事件日與天氣型態關係。
- (2).本項工作依照時間序列呈現，並結合降雨量、裸露地地面、颱風侵襲次數等參數，彙整說明特殊氣象型態與河川揚塵之關聯性，以說明展現歷年河川揚塵防制工作績效。

(四) 執行環境清理洗街作業

- 1.廠商應租賃或自備 1 部洗街車，執行作業時需配有水質檢測之濁度計，洗街車車輛規格、功能及操作參數，均應符合環境部街道揚塵洗掃作業執行手冊規範。
- 2.使用之洗街機具須配有 GPS 行車監控管理系統，該系統紀錄資料應至少包含行駛位置、行駛時間、行駛速度及行車軌跡圖等。
- 3.洗街機具需加裝警示燈，並以不同燈號顏色顯示即時空氣品質狀況，提醒民眾進行自我防護並增加施政滿意度。
- 4.規劃預定洗街範圍需包含以下行政區：林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、崙背鄉、二崙鄉、麥寮鄉，洗街作業工作量按本縣空氣品質狀況調整分配，並配合空氣品質預警、惡化及揚塵事件執行應變作業；洗街總長度至少 9,500 公里，不含企業認養公里數。
- 5.洗街車用水需取得合法用水證明，另作業中於每取水點進行取水時，皆須進行濁度檢測並拍照佐證。
- 6.每月針對濁水溪沿岸六鄉鎮道路進行髒污調查至少 100 公里，並進行道路髒污分級(分級標準依據環境部街道揚塵洗

掃作業執行手冊之認定原則)，並回報環保局髒污情況，以利橫向聯繫權責進行改善，且調查紀錄須填寫完整，以作為洗掃作業路線規劃調整之依據。

- 7.因氣候、不可抗力等因素，導致洗街工作量落後總目標量百分之十時，應提出檢討及因應方案送環保局核備後執行。

(五) 河川揚塵防制業務聯繫

協助或辦理河川揚塵業務聯繫會議至少 1 場次，總人次累計達 20 人次以上，並彙整雲林縣政府各局處及中央相關單位濁水溪沿岸揚塵管制作為及成果。

(六) 辦理河川揚塵自我防護宣導活動及問卷調查

- 1.辦理濁水溪沿岸「河川揚塵成因暨自我防護宣導」1 場次以上，宣導對象以濁水溪沿岸鄉鎮居民為主，宣導總人次至少達 50 人次。
- 2.辦理各式宣導活動中，需進行相關問卷調查，調查內容包含河川揚塵起因，河川揚塵防護認知及宣導內容實用性等項目，以瞭解宣導成效。
- 3.透過跑馬燈廣告登於本縣有線電視頻道插播 15 天次，快速告知民眾空氣品質狀況、對環境人體健康之影響及民眾配合各項防護措施等。
- 4.持續每年 10 月至隔年 1 月間，維護於濁水溪沿岸好發嚴重區域 8 處設立之可顯示每日空品狀況面板，並配合相關宣導事項即時更新面板顯示內容，提高濁水溪沿岸民眾對於空品之認知，並提供立即個人防範之措施，達其宣導目的。

第二章 背景說明及現況評析

2.1 濁水溪基本資料

濁水溪，古稱螺溪，位於臺灣中西部。東以中央山脈為界，最上游為霧社溪，係集合歡山西坡之水，沿北北東間的縱谷流下，至廬山附近與大羅灣溪匯合，至萬大附近有與萬大溪合流，再併丹大溪、郡大溪、巒大溪、水里溪、陳有蘭溪、東埔蚋溪與清水溪後，流入彰雲平原，於彰化縣大城鄉海墘村與雲林縣麥寮鄉許厝寮間流入臺灣海峽。

濁水溪流域地形東高西低，東以中央山脈為界，分水嶺有能高山、大石公山、丹大山、馬博拉斯山等；南接台灣第一高峰玉山(標高 3,997 公尺)。濁水溪上游為迂迴流路其間大斷崖及大崩塌地甚多，流域內高峰在 3000 公尺左右者，北有干卓萬山及卓社大山，南有東巒大山及東郡大山；西有治茆山及西巒大山等；濁水溪中游以河階地形及台地為主，中遊北岸屬埔里板岩山地、集集山脈、南投丘陵及八卦台地等；南岸屬玉山山塊、鳳凰山山脈及竹山丘陵等；濁水溪下游多為沖積扇，可區分為麥嶼厝溪（東螺溪）、西螺溪（即目前濁水溪下游段）、新虎尾溪、舊虎尾溪及北港溪（上游為虎尾溪）等五大分流。

濁水溪全長約 186.4 公里，為臺灣地區最長河川，流域面積廣達 3,156.9 平方公里，其中平地面積 2,778 平方公里、山地面積 378.9 平方公里，計畫洪水量為每秒 24,000 立方公尺，流域面積與河口百年洪峰流量皆僅略次於高屏溪。該水系流域貫穿彰化縣、雲林縣、嘉義縣、南投縣等 12 個鄉鎮，海口位於彰化縣大城鄉與雲林縣麥寮鄉間，其中位處雲林縣行政區計有林內、莿桐、西螺、二崙、崙背、麥寮等鄉鎮，如圖 2.1-1 所示。

此外，濁水溪受上游崩塌的影響，上游之山地集水區年降水量達 2,000~3,000 毫米，且所經地層多屬易受侵蝕的板岩、頁岩、砂岩，故含沙量高，尤以萬大溪、丹大溪為最高，導致溪水經常呈現混濁的現象，每到冬季東北季風盛行，濁水溪下游溪州大橋至出海口間的河段往往漫天飛砂、塵土飛揚，形成「揚塵」問題，因此從

日治時代即已開始培育大量防風林以阻擋飛砂，而目前水利機關亦以造林搭配防風攔沙籬等措施抑止揚塵，而濁水溪水資源運用長期均以傳統農業灌為主，早年用水尖峰常有爭水情事發生，經濟部水利署於集集計畫中將雲林離島式基礎工業區開發所需水源及改善雲林地區公共給水方案納入，並經行政院於民國 79 年 10 月同意就北岸聯絡渠道先行開工，民國 82 年全案正式核定實施，集集攔河堰至民國 90 年 12 月竣工並營運至今。(資料來源：集集共同引水計畫-攔河堰營運階段環境影響調查報告書)

濁水溪沖積扇平原是由後達數百公尺的沖積層所成，以礫、沙、淤泥及黏土組成，屬於全新世非海相沉積層。根據鑽探結果，第四紀沖積層約 1,000 公尺，台地礫石層 0-100 公尺，基岩更新世頭嵙山層 500 公尺，及第三紀的砂頁岩。而出海口扇端附近以黏土、粉沙、夾沙層為主，黏土層亦有超過 50 公尺以上。濁水溪為台灣最優良的地下水蘊藏區，主要含水層在地表下 60-80 公尺，100-130 公尺之黏砂層。但由於人們長期的抽取地下水，已使雲林海岸部分地區發生海水入侵現象。



圖 2.1-1 雲林縣行政區域圖

2.1.1 濁水溪裸露河床面積變化

濁水溪易發生河川揚塵河段為溪州大橋至出海口，河段長度為 24.09 公里，河段平均寬度為 2.33 公里。96 年至 103 年期間第四河川分署主要治理揚塵重點區域為自強大橋至西濱大橋，河段長度：11.35 公里；面積：14.97 平方公里；平均寬度：1.31 公里，但自 104 年開始，裸露面積有往下游淤積現象，造成麥寮、崙背地區揚塵情況加劇，故 107 年起第四河川分署將出海口段列為主要治理揚塵重點區域。

濁水溪揚塵易發生河段可能之原因有：(1)東北季風、(2)颱風外圍環流、(3)河川區域內裸露面積過大、(4)河川區域內耕地翻土、(5)河川內保育林解編、(6)豐枯水期流量變化大等；本縣主要降雨集中在每年 5 至 9 月，揚塵好發期間為每年 10 月至隔年 3 月，在豐水汛期間中工法難以施作，導致抑制揚塵工法不易於揚塵好發期前施工完備。

有鑑於此環保局於 99 年起進行濁水溪裸露地面積調查，針對溪州大橋至西濱大橋之整體濁水溪流域圖資進行蒐集及建置，主要透過國立中央大學太空及遙測研究中心購得衛星影像圖資，並進行圖資描繪工作，以分階段調查方式蒐集各年度每季之圖資資料，藉以完整掌握濁水溪各階段裸露地變化狀況；以下就每季調查原因分述說明：

第一季：每年的 1 月至 3 月份為濁水溪非汛期，此時期正值農民進行瓜植作業，主要以插草定砂及瓜苗種植作業為主，蒐集本季圖資以瞭解瓜植期間之裸露地分佈情況。

第二季：每年的 4 月至 6 月份，正值瓜植季節，西瓜田尚未進行採收，故本季所蒐集之圖資資料，可針對瓜植後期之裸露地情況，統計此階段之河床裸露分佈情形。

第三季：每年的 7 月至 9 月份，正值濁水溪汛期期間，大量降雨造成河川水位升高、流量增加，故本季蒐集之圖資，可瞭解汛期期間之裸露地分佈情況。

第四季：每年的 10 月至 12 月份，此時進入枯水期間，濁水溪河床植被因汛期沖刷，導致本季裸露地面積有明顯變化，故本月

份所蒐集之圖資資料，可瞭解枯水期間之裸露地分佈情況。

環保局 99 年第一季及 100 年第一季無 NDVI 分析資料，而 101 年度工作項目無編列衛星圖資分析，因此向彰化縣環境保護局取得 100 年分析之資料，然而 102 年計畫由第二季開始執行，又無 102 年第一季圖資資料，而自 104 年開始，裸露面積有往下游轉移現象，造成麥寮地區揚塵情況加劇，故環保局 108 年度 7 月起精進每月購買 1 幅圖資進行繪製及分析，環保局 109 年度起採每二個月購買 1 幅衛星圖資並進行 NDVI 判釋濁水溪河川裸露地變化情形，且後續年度將持續購買衛星圖資並進行 NDVI 判釋濁水溪河川裸露地變化情形。圖 2.1.1-1 為中央遙測中心 SPOT-6 或 7 所拍攝之濁水溪沿岸圖資為 112 年度，透過不同色塊呈現，以水平距離每 5 km 為劃為一區域，將麥寮、崙背、二崙、西螺四鄉鎮分為五塊，分析濁水溪乾、濕裸露地面積(紅、黃色)、低、中、高密度植生面積(淺綠、綠、深綠)、河川水體(藍色)等項目。透過上述色塊分析，進一步分析各月裸露地面積變化，將超過 10 公頃以上出現次數以淡黃至深紫呈現，並依綠點作為出現面積的中心點位，透過圖 2.1.1-2 可知，主要熱點出現地區為麥寮出海口大沙洲、崙背草湖段、二崙段及二崙高鐵橋下北岸等區域，而這些點位都集中在濁水溪下游及出海口位置。作為可建議第四河川分署加強改善的重點區域。

另彙整 106 年至 113 年裸露地與麥寮/崙背測站濃度的變化，整理如圖 2.1.1-3 所示。如圖可知，濁水溪的裸露地面積由 106 年的 1,500 公頃降至 113 年平均 784.4 公頃，裸露地整體降幅減少近 52%，而崙背測站 PM_{10} 濃度也由 106 年的年平均值 $57.3 \mu g/m^3$ 降至 113 年 $40.4 \mu g/m^3$ ；而麥寮測站 PM_{10} 濃度也由 106 年的年平均值 $70.7 \mu g/m^3$ 降至 113 年 $32.3 \mu g/m^3$ ，數據均顯示濁水溪的揚塵及裸露地都得到大幅的改善。

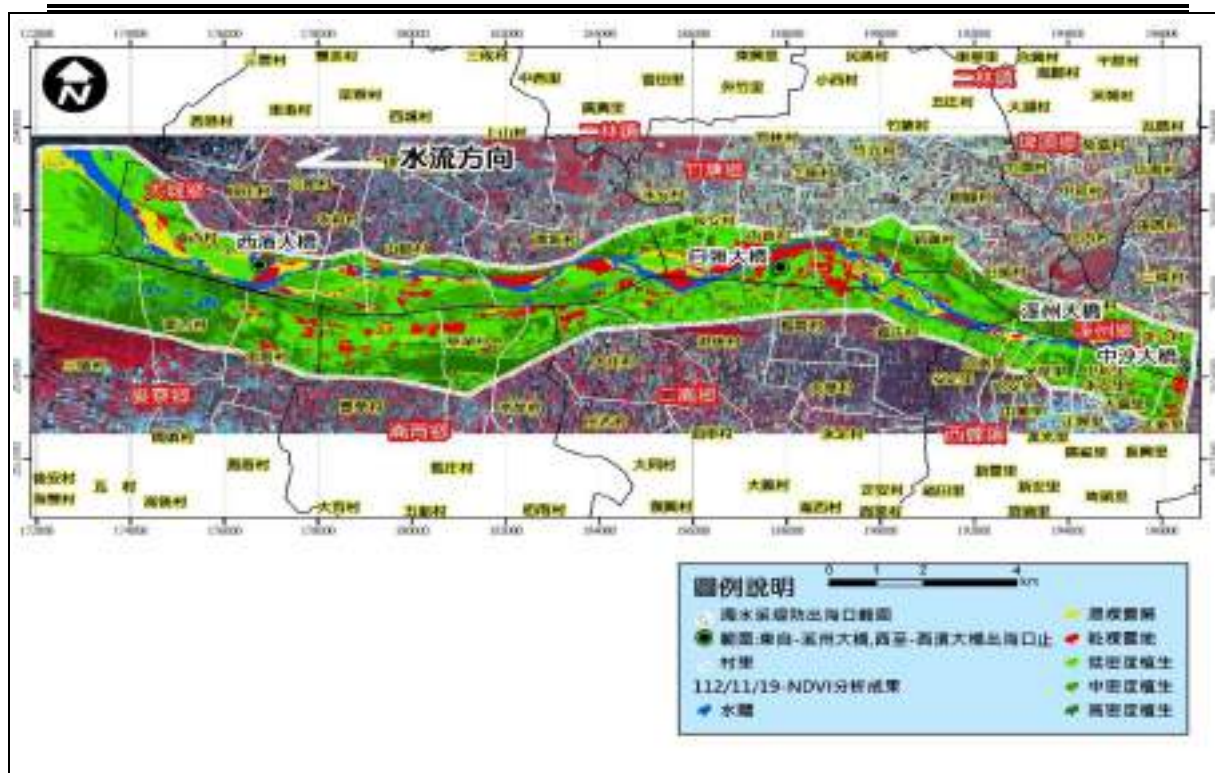


圖 2.1.1-1 濁水溪 112 年 11 月沿岸圖資

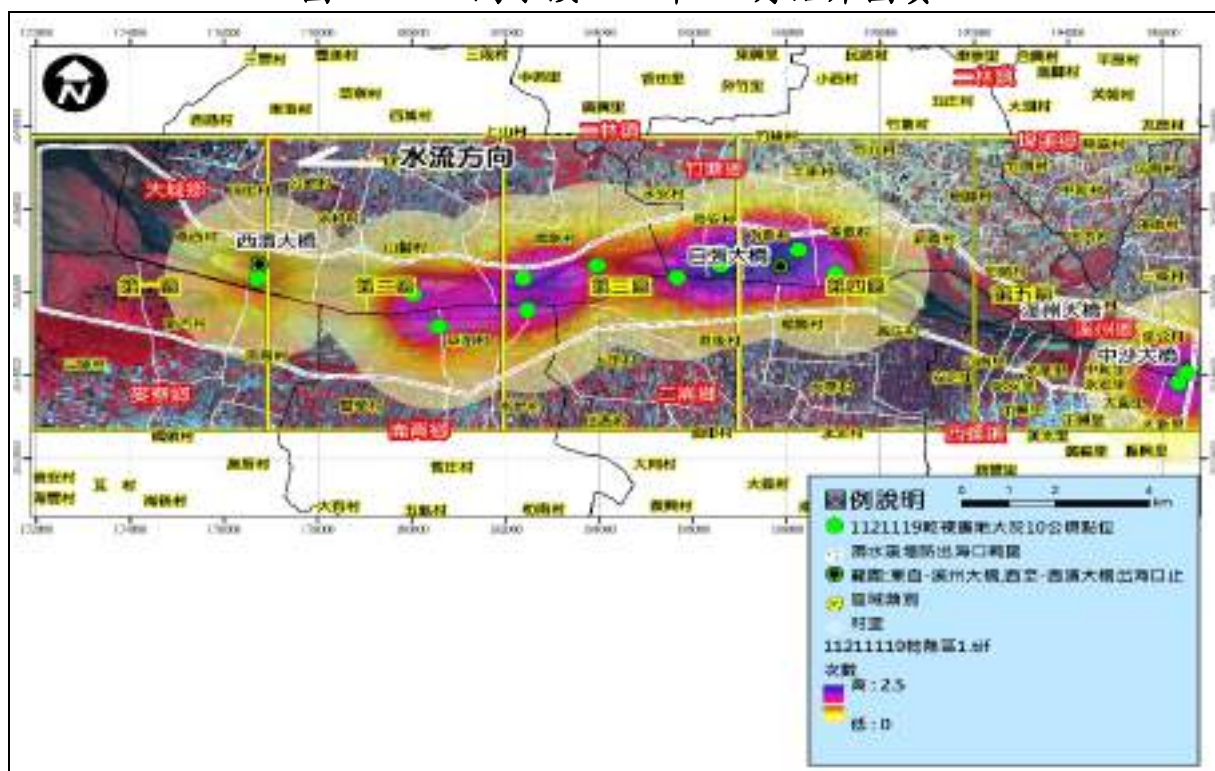


圖 2.1.1-2 濁水溪 112 年 11 月裸露地熱區分布圖

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

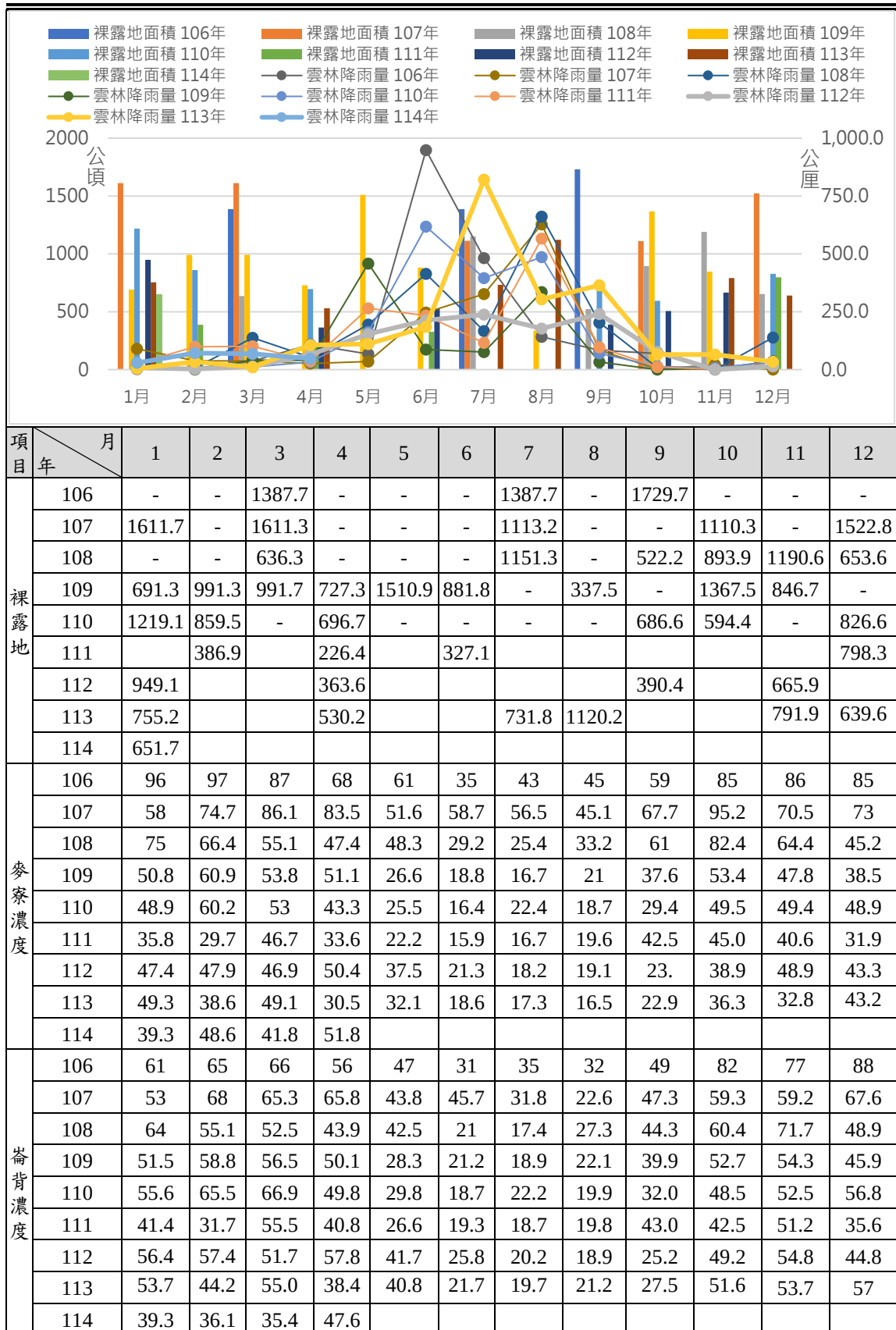


圖 2.1.1-3 106 年至 114 年 4 月濁水溪裸露地面積與空品站平均濃度變化

2.1.2 濁水溪流域水文資料分析

為瞭解濁水溪於歷年及各月份水位高程與河床裸露地的分佈情形，設置濁水溪流域之流量測量，以進行流域水位站資料的蒐集，藉以分析水位高程與河水流量對裸露地面積的變化情形。

依據經濟部水利署水文水資源管理系統及水利署地理資訊倉儲中心資料，濁水溪流域現階段於南投縣(15 站)、彰化縣(3 站)及雲林縣(1 站)，共有 19 處進行流量測量之測站，水文統計資料最遠可追溯至民國 30 年。由於考量雲林縣所著重之濁水溪揚塵所產生的問題及位置，延續列出 4 處水位流量測站資料，並彙整各測站之基本資料如表 2.1.2-1 所示。

表 2.1.2-1 濁水溪流域流量測站基本資料

站號	站名	站址	縣市	集水面積 (平方公里)	標高 (公尺)	記錄年份
1510H057	彰雲橋	雲林縣林內鄉林北村	雲林縣	2906.32	107.2	1985~2024
1510H071	溪州大橋	彰化縣溪州鄉水尾村	彰化縣	2974.73	39.6	2000~2024
1510H058	自強大橋	彰化縣竹塘鄉內新村	彰化縣	2988.88	28	1986~2003 2005~2023
1510H076	西濱大橋	彰化縣大城鄉	彰化縣	3150.71	14	2003~2023

資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>)

一、流量：

分析歷年流量年平均資料，除去自強大橋、西濱大橋無流量監測數據外，茲將其彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年之平均流量、最大瞬時流量、最大日平均流量、最小日平均流量、含砂量及輸砂量彙整，如圖 2.1.2-1~圖 2.1.2-3 所示。(資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>))。

分析各測站其流量最大影響的原因，主要還是因降雨量的多寡而定，5~6 月份為臺灣的梅雨季節，7~9 月則為颱風襲臺的季節，其均為濁水溪流域帶來充沛的水量，尤其在 98 年 8 月更是有莫拉克颱風，於其襲臺期間，僅 6 日即造成濁水溪

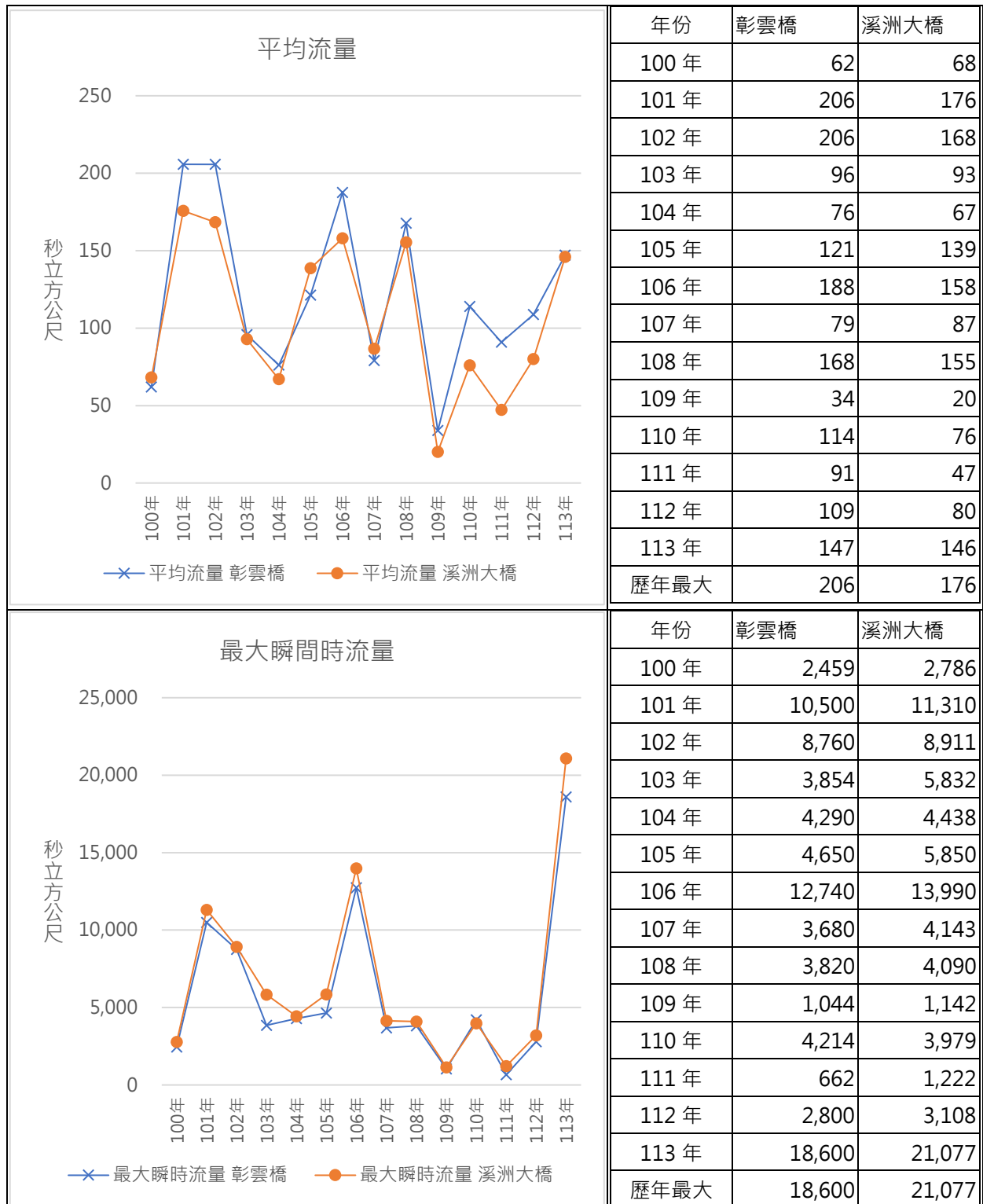
流域水量增加 16.6 億噸，已佔全年濁水溪逕流量達 40 % 之多，除造成南台灣飽受水災之苦外，並大幅改變了濁水溪流域面貌，造成裸露河床面積的增加；100 年間水流量最低，101 年及 102 年受到極端降雨影響，測站於汛水期均出現極端高值，103 年降雨量不足造成河道寬度縮減，大量灘地裸露及含水率降低，間接造成植被枯死，河口裸露灘地面積增大，105 年經梅雨季節與颱風(7 月至 10 月間有 4 個颱風襲臺)帶來豐沛雨量，105 年度整體濁水溪流量較 103、104 年佳，而 106 年整體流量因 7 月底至 9 月間，接連 5 個颱風襲臺，給予濁水溪帶來豐沛雨量；107 年 7 月至 9 月間，僅 2 個颱風襲臺，因而整體流量低於 105、106 年度；108 年降雨主要於 4 月底至 9 月中旬，後至 12 月中皆無明顯降雨，導致出現多次揚塵現象，而至 12 月中後第四河川分署的河道整治、蓄水池塘、出海口水線佈置等工程完工，另 12 月底即時的降雨，讓濁水溪揚塵現象有明顯的改善；109 年僅 5 月梅雨季和 8 月西南季風夾帶較大降雨量，其餘月份皆無明顯降雨，導致 10 月至 12 月出現 7 次揚塵現象，109 年全年累計 9 日揚塵事件日；110 年颱風襲台數也少，其中 10 月受輕度颱風圓規外流影響，地表風速增強出現揚塵現象，110 年全年累計 6 日揚塵事件日；111 年 1 月份受大陸冷氣團及 10 月份受東北季風影響出現揚塵現象外，受裸露地面積減少之效，111 年全年累計 2 日揚塵事件日；112 年 1、2、3、10 及 12 月受冷氣團、颱風及境外汙染影響出現揚塵現象，112 年全年累計 5 日揚塵事件日。

二、水位：

分析此 4 測站歷年平均水位、最大瞬時水位、最大日平均水位、最小日平均水位，如圖 2.1.2-4~圖 2.1.2-5 所示，其中水位的定義為水面與海平面之間的高度差，故可發現此 4 測站的日平均水位高度分佈，與濁水溪上、下游相同。

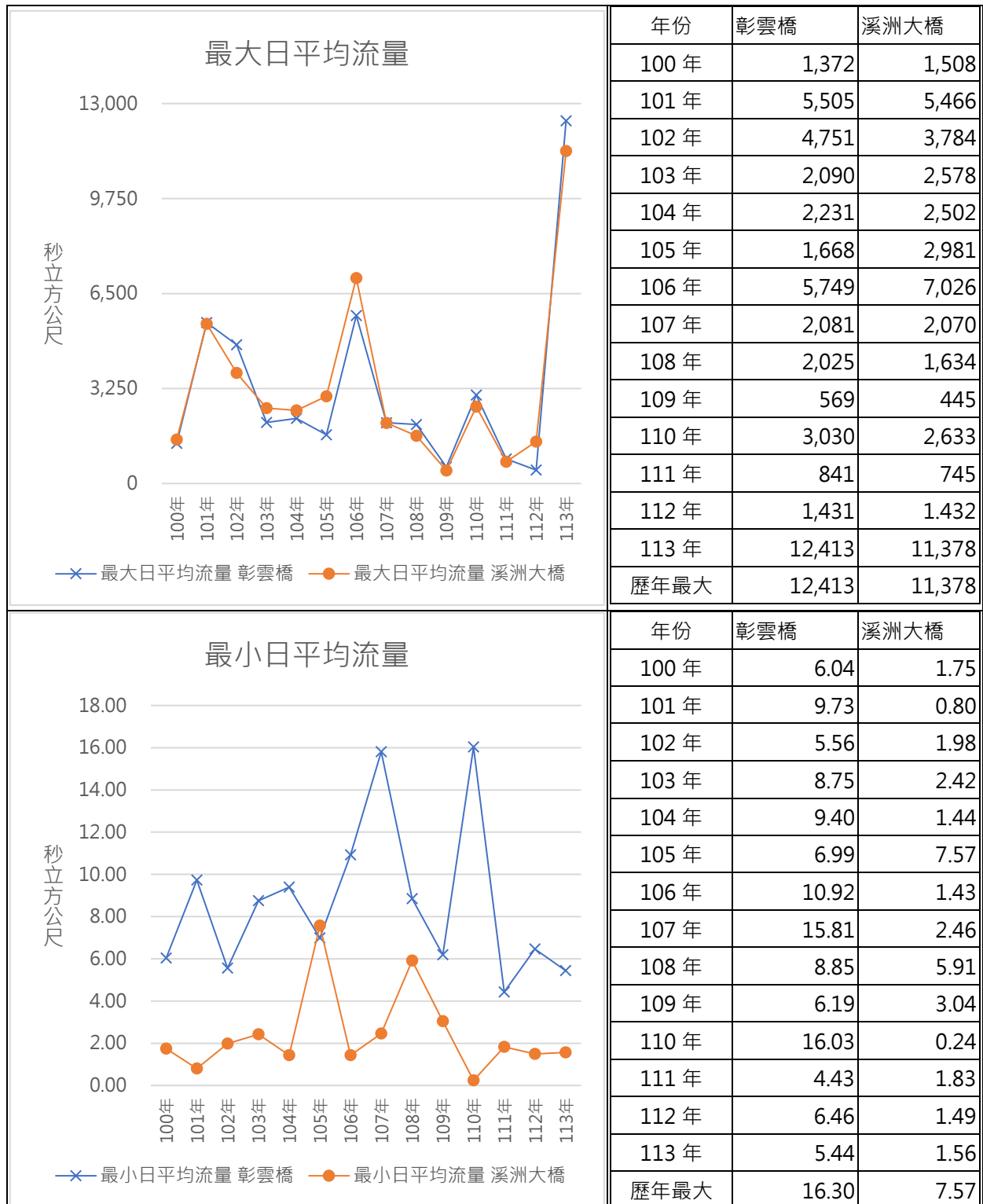
(資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>))

統計 106 年至 114 年 4 月濁水溪裸露地面積與雲林彰化降雨量變化情形，如圖 2.1.2-6 所示。



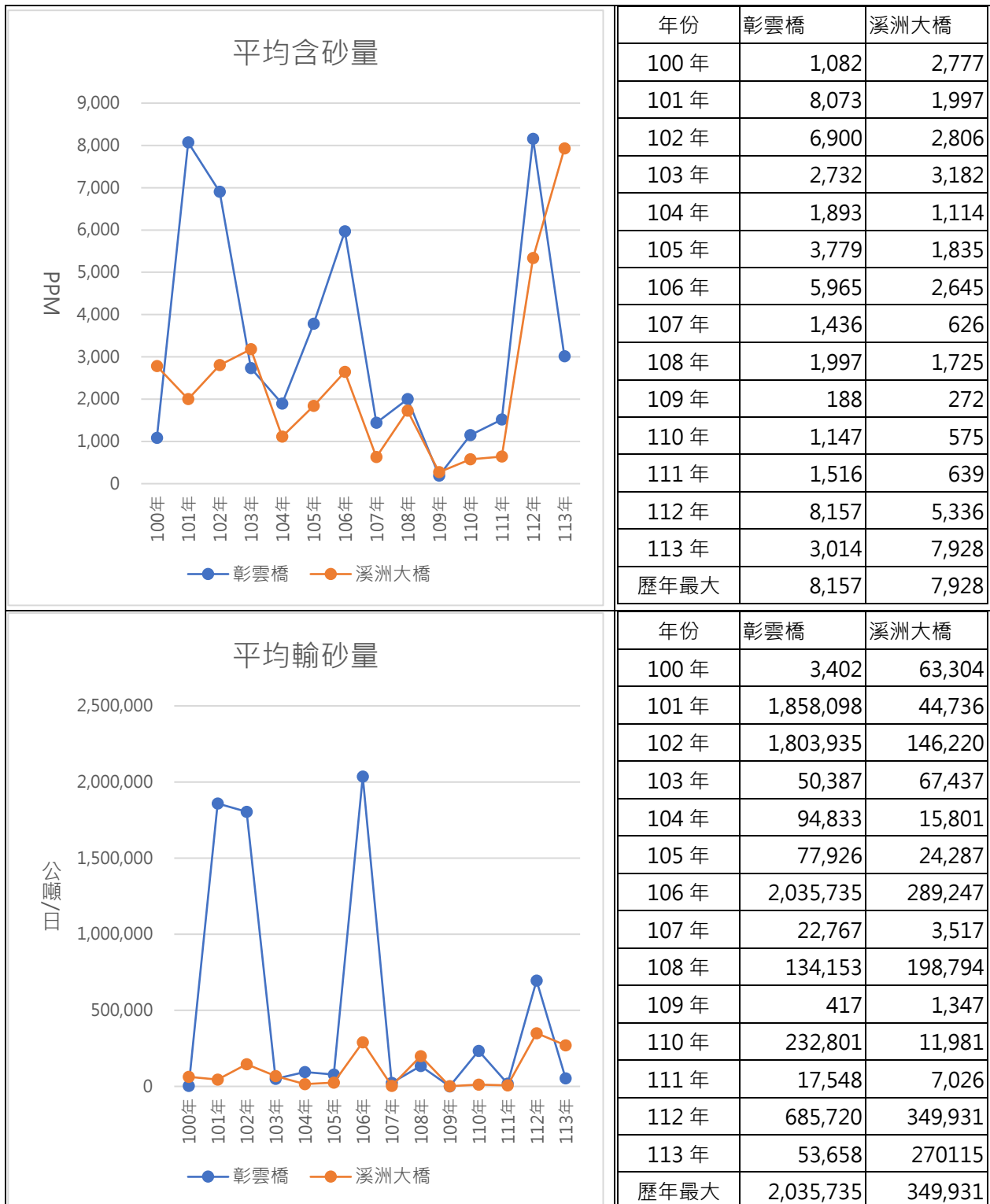
資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統更新至 113 年止
(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>)

圖 2.1.2-1 彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年平均流量與最大瞬間流量統計圖



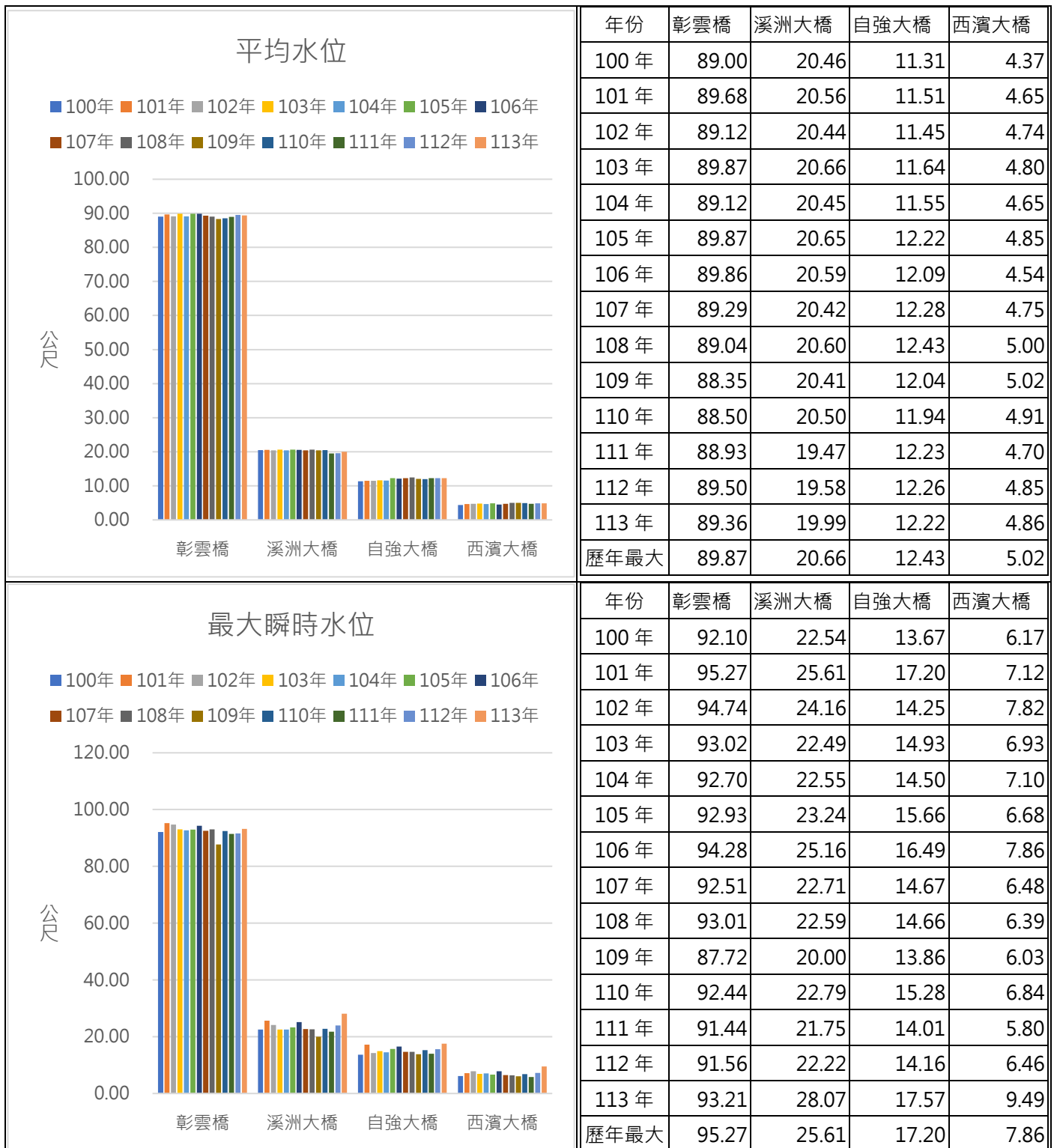
資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統更新至 113 年止
(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>)

圖 2.1.2-2 彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年最大與最小日平均流量與統計圖



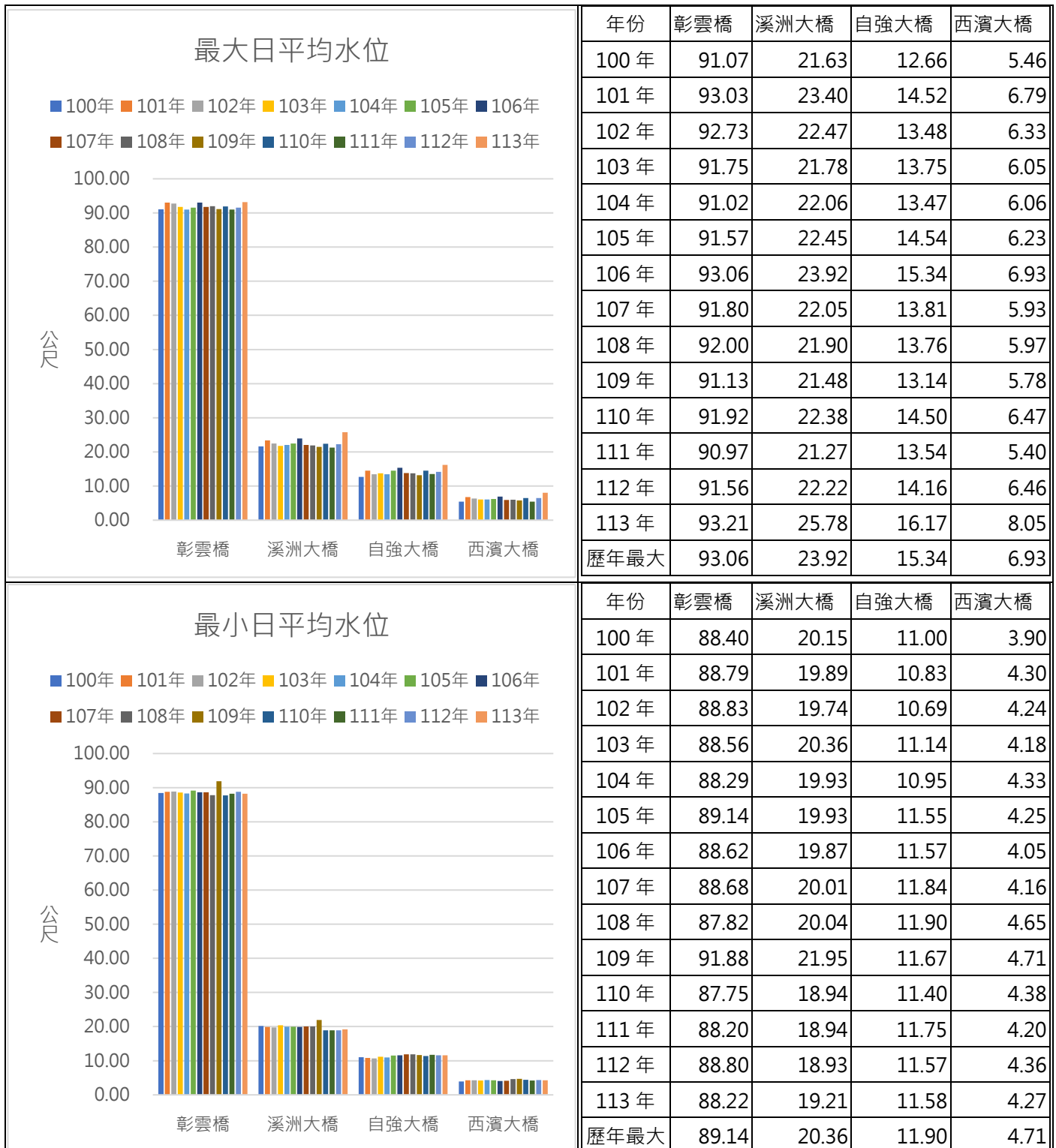
資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統更新至 113 年止
(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>)

圖 2.1.2-3 彰雲橋、溪州大橋 2 站歷年含砂量及輸砂量統計圖



資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統更新至 113 年止
(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>)

圖 2.1.2-4 濁水溪流域雲林段 4 站歷年平均流量與最大瞬時水位統計圖



資料來源：經濟部水利署水文水資源資料管理系統更新至 113 年止
(<https://gweb.wra.gov.tw/Hydroinfo/>)

圖 2.1.2-5 濁水河流域雲林段 4 站歷年最大與最小日平均流量統計圖

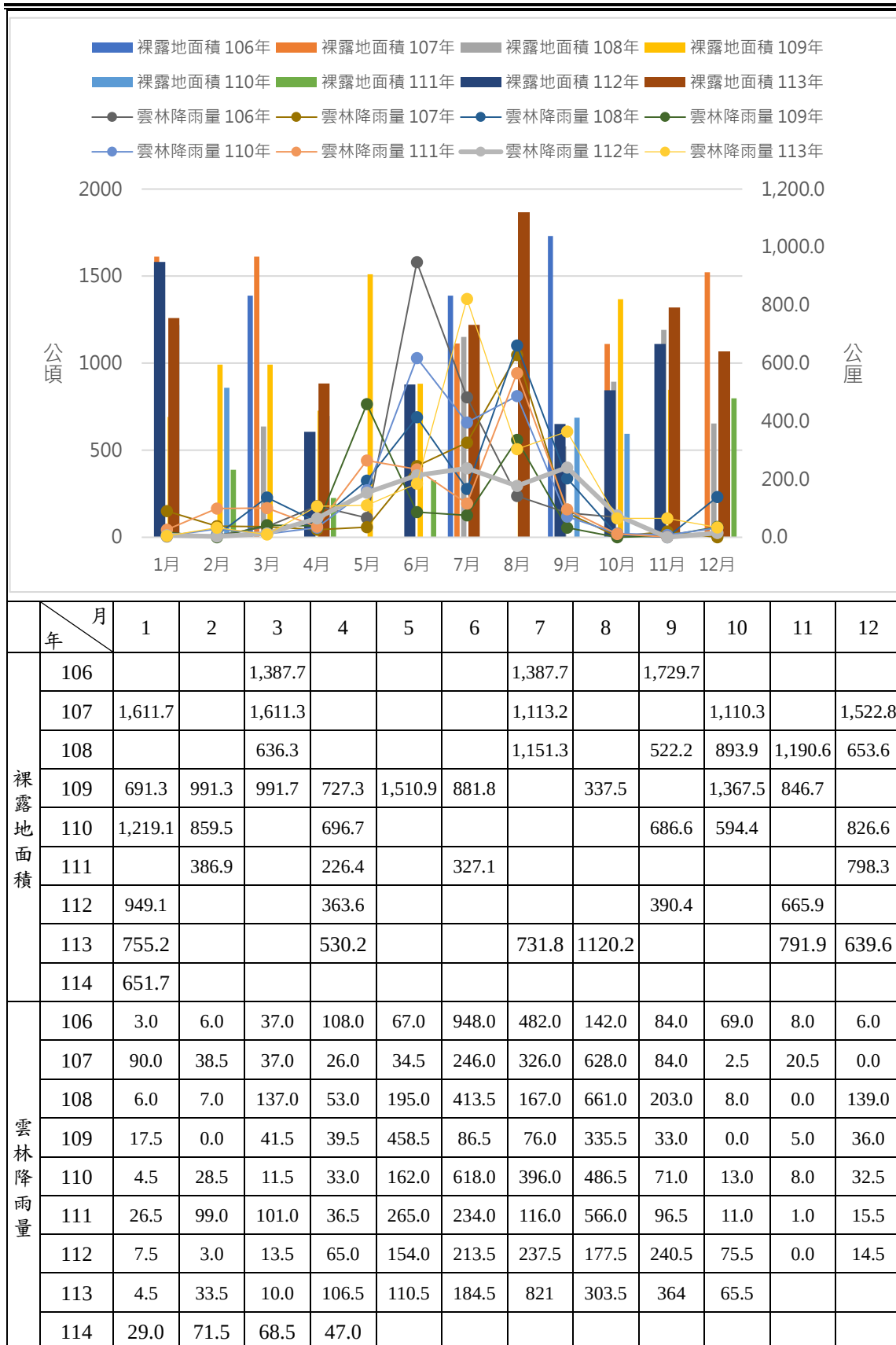


圖 2.1.2-6 106 年至 114 年 4 月濁水溪裸露地面積與雲林降雨量變化

分析各測站因降雨量的多寡影響水位的高低，因而導致裸露地的增減，5~6 月份為臺灣的梅雨季節，7~9 月則為颱風襲臺的季節，其均為濁水溪流域帶來充沛的水量，100 年間水流量低，101 年及 102 年受降雨影響，測站於汛水期均出現高值，104 年降雨量不足，水位下降，裸露灘地面積增大，然 105 年及 106 年經梅雨季節與颱風帶來豐沛雨量，給予濁水溪帶來豐沛雨量；107 年水位低於 106 年度，含水率降低，間接造成植被枯死，裸露灘地面積增加；108 年降雨主要於 4 月底至 9 月中旬，10 月後各水位明顯下降，至 12 月中皆無明顯降雨，加上東北季風來襲導致出現多次揚塵事件現象；109 年 9~12 月因濁水溪沿岸降雨量僅往年三分之一，110 年 6.7 月雨季暴增，造成河道部分工法吹毀，雖第四河川分署的河道整治、蓄水池塘、出海口水線佈置水綠覆蓋等工程持續作業，但仍因後續月份水位逐漸降低，導致裸露灘地乾枯，當北風系風速大於 8 m/s 時，濁水溪沿岸仍有可能發生揚塵現象，直到 111 年 1 月整體裸露地已大幅改善，出海口綠覆良好，111 年 6 月份因降雨多，河道水位較高，乾裸露地多變為濕裸露地，部分短暫性工法(如稻草蓆鋪設)已淹沒，至 111 年 12 月枯水期時，導致裸露灘地乾枯，其第四河川分署的河道整治、蓄水池塘、出海口水線佈置水綠覆蓋等工程持續作業，揚塵狀況皆較以往改善，113 年 7~10 月因連續中、強度颱風襲臺造成河道中部份工法吹毀，雖有第四河川分署的揚塵改善持續作業，但仍因後續月份水位逐漸降低，導致裸露灘地乾枯，當北風系風速大於 8 m/s 時，濁水溪沿岸仍有可能發生揚塵現象。

2.2 濁水溪沿岸空氣品質分析

雲林縣位於雲嘉南空品區，環境部於雲林縣境內共設置 4 個自動監測站，其中斗六測站及崙背測站為一般空氣品質監測站，隨著麥寮、臺西沿海之雲林離島工業區開發，規劃進駐石化產業等基礎工業可能對環境的改變，臺西測站自 89 年 1 月起由一般測站變更為工業測站，麥寮測站則自 100 年 5 月起設立完成。

此外，為掌握濁水溪揚塵變化情形，環保局 102 年起於揚塵好發季節(每年 10 月至隔年 3 月)於沿岸鄉鎮設置揚塵監測站，另環境部自 99 年起於二崙鄉旭光國小及義賢國小建置之揚塵監測站，雲林縣共計有 6 處環境部固定測站，而 2 處環保局移動測站有藉於揚塵狀況改善分別於 111 年 3 月底及 113 年 3 月底就暫停監測作業，各監測站監測項目如表 2.2-1，測站位置分佈如圖 2.2-1 所示。

表 2.2-1 濁水溪流域空品測站基本資料

單位	測站名稱	測站種類	與濁水溪堤防距離	監測項目	設立時間
環境部	斗六測站	一般測站	13.7 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} (手自動)、溫度、濕度、風速、風向、雨量	80 年 7 月
	崙背測站		6.2 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、溫度、濕度、風速、風向、雨量	80 年 7 月
	大城測站		0 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、THC、NMHC、CH ₄ 、溫度、濕度、風速、風向、雨量	110 年 3 月
	二林測站		9.68 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、THC、NMHC、CH ₄ 、溫度、濕度、風速、風向、雨量	80 年 7 月
	彰化測站		28.13 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、THC、NMHC、CH ₄ 、溫度、濕度、風速、風向、雨量	80 年 7 月
	麥寮測站	工業測站	7.27 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} (自動)、溫度、濕度、風速、風向、雨量	100 年 5 月
	臺西測站		8.4 公里	PM ₁₀ 、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} (手自動)、THC、NMHC、CH ₄ 、溫度、濕度、風速、風向、雨量	80 年 7 月

單位	測站名稱	測站種類	與濁水溪堤防距離	監測項目	設立時間
	旭光測站	揚塵測站	1.43 公里	PM ₁₀ 、風速、風向	99 年 6 月
	義賢測站		0.31 公里		99 年 6 月
環保局	西螺測站	東北季風期間揚塵測站	0.2 公里	PM ₁₀ 、風速、風向 (於 111 年 3 月暫停監測)	102 年 10 月 至 111 年 3 月
	三盛測站		2 公里	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、風速、風向 111 年 10 月取消 PM _{2.5} (於 113 年 3 月暫停監測)	107 年 12 月 至 113 年 3 月



圖 2.2-1 雲林縣空氣品質及河川揚塵監測站設置位置圖

雲林縣 6 測站(含揚塵測站)PM₁₀ 年平均濃度趨勢圖如圖 2.2-2，經圖顯示 PM₁₀ 濃度值以 103 年義賢測站濃度值為最高達 77.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，且 102 年至 103 年麥寮測站與義賢測站 PM₁₀ 年平均濃度均呈上升趨勢，兩站濃度均超過 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但自 103 年至 109 年期間，各測站 PM₁₀ 年平均濃度值皆有呈現下降趨勢，但 106 年 6 月豪大雨影響改變濁水溪整體狀況，106 年度 PM₁₀ 年平均值呈現上升之趨勢，但麥寮測站高於法規限定標準值 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，自 107 年度起縣內測站測值皆呈現

下降趨勢，111 年度呈現出近 10 年來最佳狀況，113 年雖因多強颶豪暴雨沖毀防制工法導致事件日次數增加，年平均值與 112 年持平。

雲林縣 4 測站 PM_{2.5} 年平均濃度趨勢圖如圖 2.2-3 所示，100 年至 113 年呈現逐年下降趨勢，並以斗六測站下降幅度最多，但整體年平均濃度值高於法規限定標準值 15 µg/m³，111 年度台西及麥寮測站都可符合空氣品質標準以下。

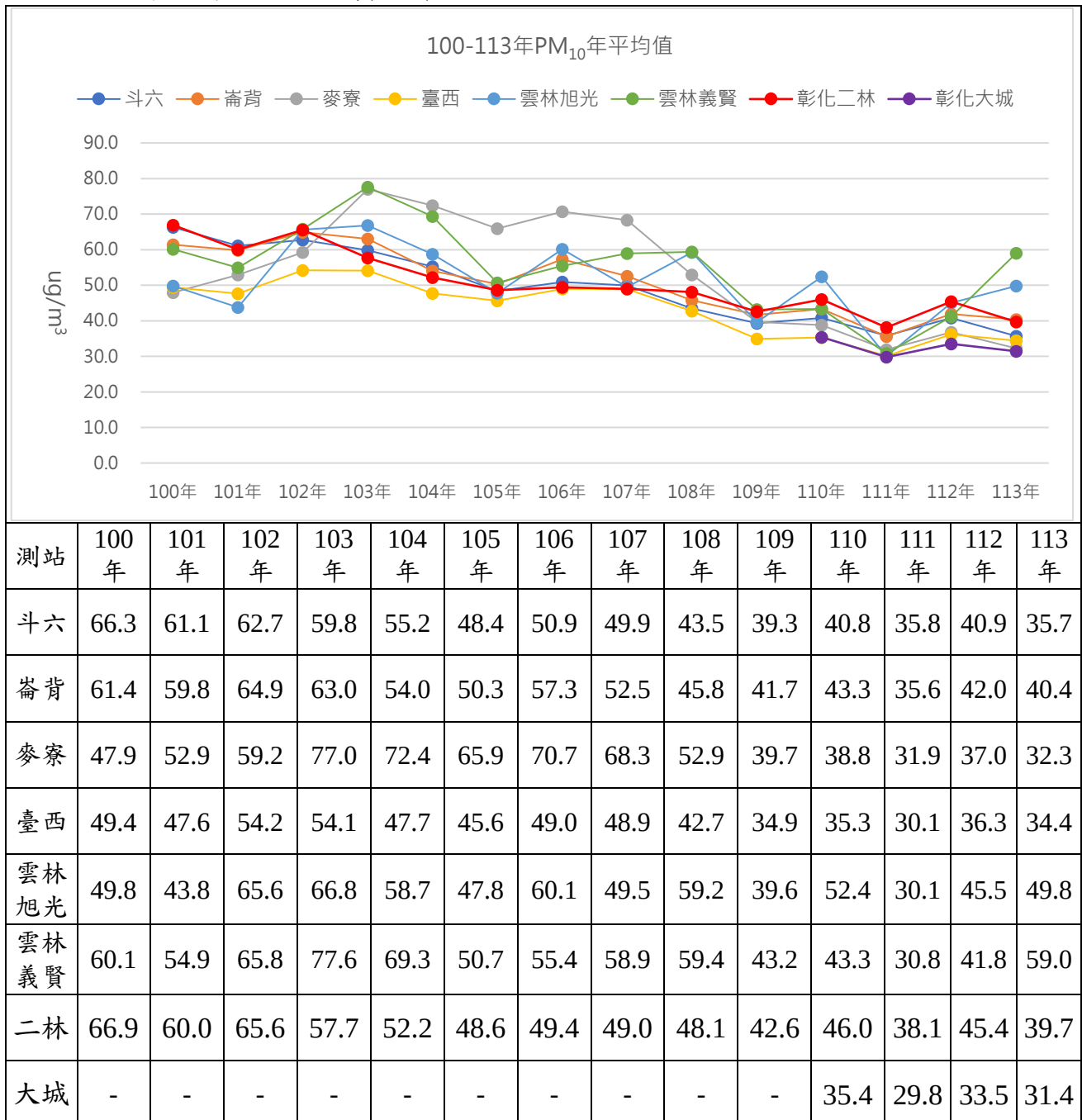


圖 2.2-2 歷年(100 年至 113 年)各測站懸浮微粒年平均濃度值

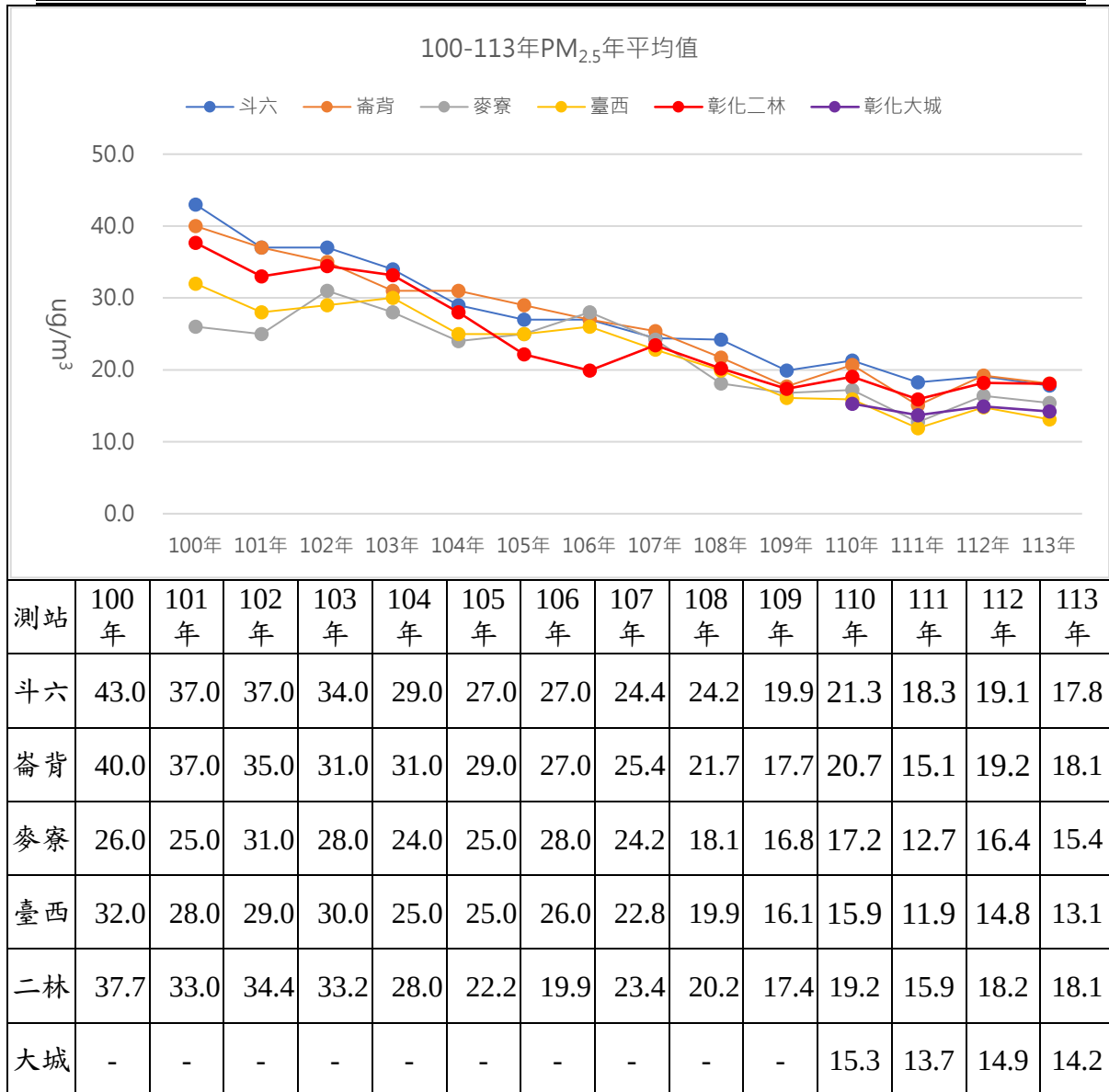


圖 2.2-3 歷年(100 年至 113 年)各測站細懸浮微粒年平均濃度值

分析雲林縣各空品測站 102 年至 113 年，PM_{2.5} / PM₁₀ 各年月均值變化趨勢，崙背測站 PM_{2.5} / PM₁₀ 值均落於 60%以下，以 1~4 月 PM_{2.5} / PM₁₀ 此 4 個月比值較高，5 月過後 PM_{2.5} / PM₁₀ 比值明顯有下降的趨勢，換言之，1~4 月及 7~9 月期間，其 PM_{2.5} 佔 PM₁₀ 濃度約 50 %，顯見於此季節除濁水溪本身揚塵影響外，受境外污染或其他污染源加成影響，導致崙背測站空氣品質不良，而 6 月及 10~12 月，其 PM_{2.5} 佔 PM₁₀ 濃度在 50% 以下，其污染源主要以濁水溪為主；另外麥寮測站其 PM_{2.5} / PM₁₀ 比值較低，除 1~5 月其 PM_{2.5} 佔 PM₁₀ 濃度

高於 40 % 以外，其他月分都低於 40 %，此狀況可知，麥寮測站主要影響污染源為濁水溪揚塵，受到其他污染源影響相對較輕。

以濁水溪為主要污染源定義崙背及麥寮測站空部不良狀況，崙背測站主要於冬季受到原生性或粗粒徑懸浮微粒(東北季風造成之揚塵)之影響，該測站北方即為濁水溪裸露河床且存在裸露農田，導致 PM₁₀ 污染源增加，造成空品不良狀況，另麥寮測站比值較低，近兩年更是明顯，突顯麥寮地區近兩年主要污染物以 PM₁₀ 為主，主要為河川沖積，導致泥沙往出海口移動，大量泥沙淤積在出海口，形成 200 公頃以上之沙丘；雲林縣麥寮崙背測站 PM_{2.5} / PM₁₀ 月平均值逐月變化趨勢，如圖 2.2-4~圖 2.2-5 所示。

另針對事件日進一步分析，110 年度 6 個事件日崙背測站 PM_{2.5} / PM₁₀ 值均落於 9.3~22.2%，麥寮測站 PM_{2.5} / PM₁₀ 值均落於 9.0~27.0%，在揚塵發生當時各測站變化比較，110/1/17 事件日（11 時至 13 時），主要影響為崙背及麥寮測站；110/10/11 事件日（10 時至 12 時），主要影響為崙背、麥寮、台西及斗六測站；110/10/17 事件日（11 時至 13 時），主要影響為崙背及麥寮測站；110/11/22 事件日（13 時至 15 時），主要影響為崙背、麥寮、台西及斗六測站；110/12/1（7 時至 9 時），主要影響為崙背、麥寮及台西測站；110/12/17（15 時至 17 時），主要影響為崙背及麥寮測站，111 年度 2 個事件日崙背測站 PM_{2.5} / PM₁₀ 值均落於 7.0~48.0%，麥寮測站 PM_{2.5} / PM₁₀ 值均落於 8.5~29.6%，在揚塵發生當時各測站變化比較，111/1/11 事件日（10 時至 14 時），主要影響為崙背測站；111/10/10 事件日（9 時至 16 時），主要影響為麥寮測站；對照各測站相對位置仍以崙背（離濁水溪最短距離約 6.78 公里）及麥寮測站（離濁水溪最短距離約 9.00 公里）最為相關，另斗六測站（離濁水溪最短距離約 9.05 公里）及台西測站（離濁水溪最短距離約 15.6 公里）影響則視事件日程度有所不同；雲林縣各測站 110-114 年事件日 PM_{2.5} / PM₁₀ 日平均值變化趨勢，如圖 2.2-6~10 所示。

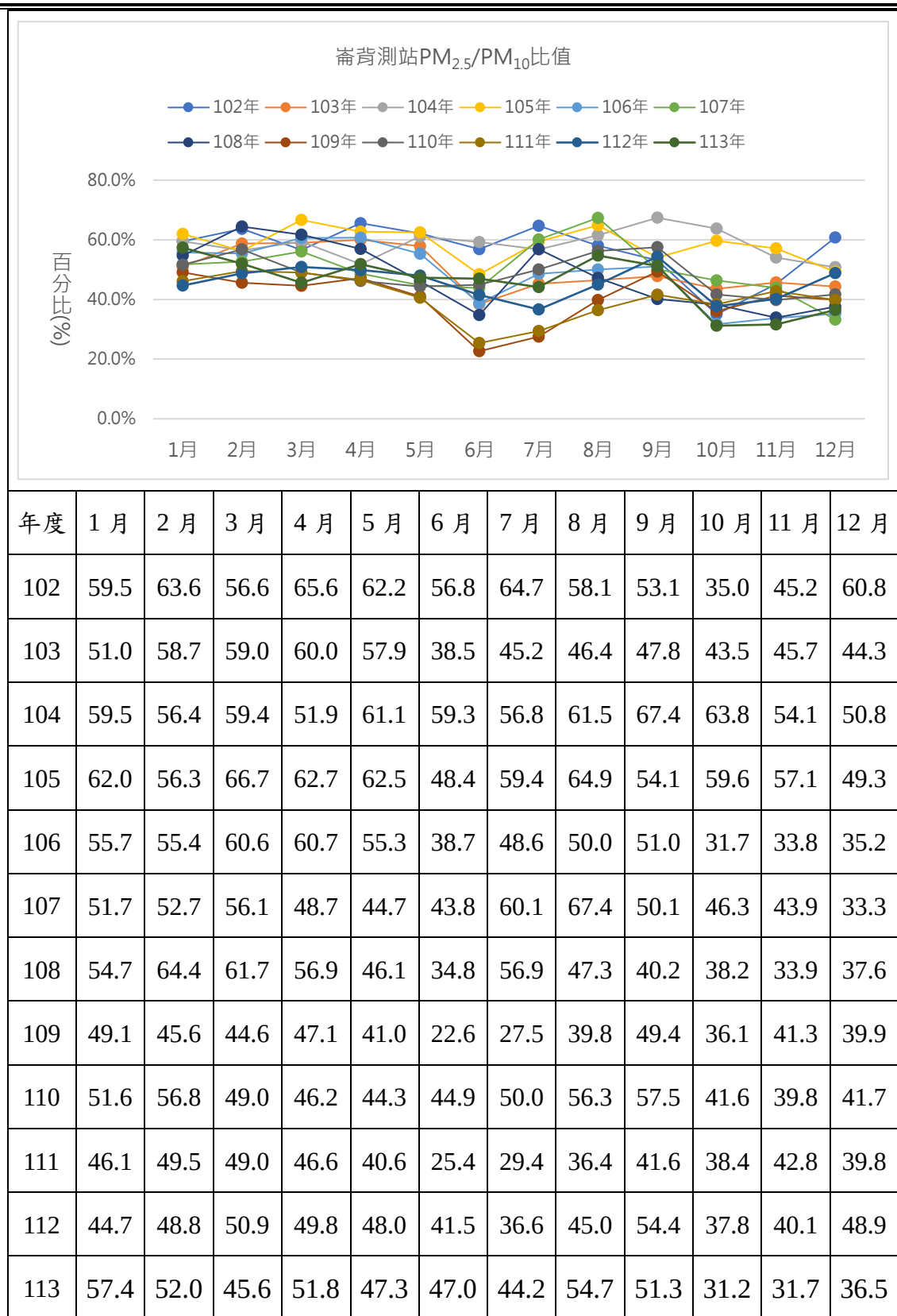


圖 2.2-4 102 年至 113 年崙背測站平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值

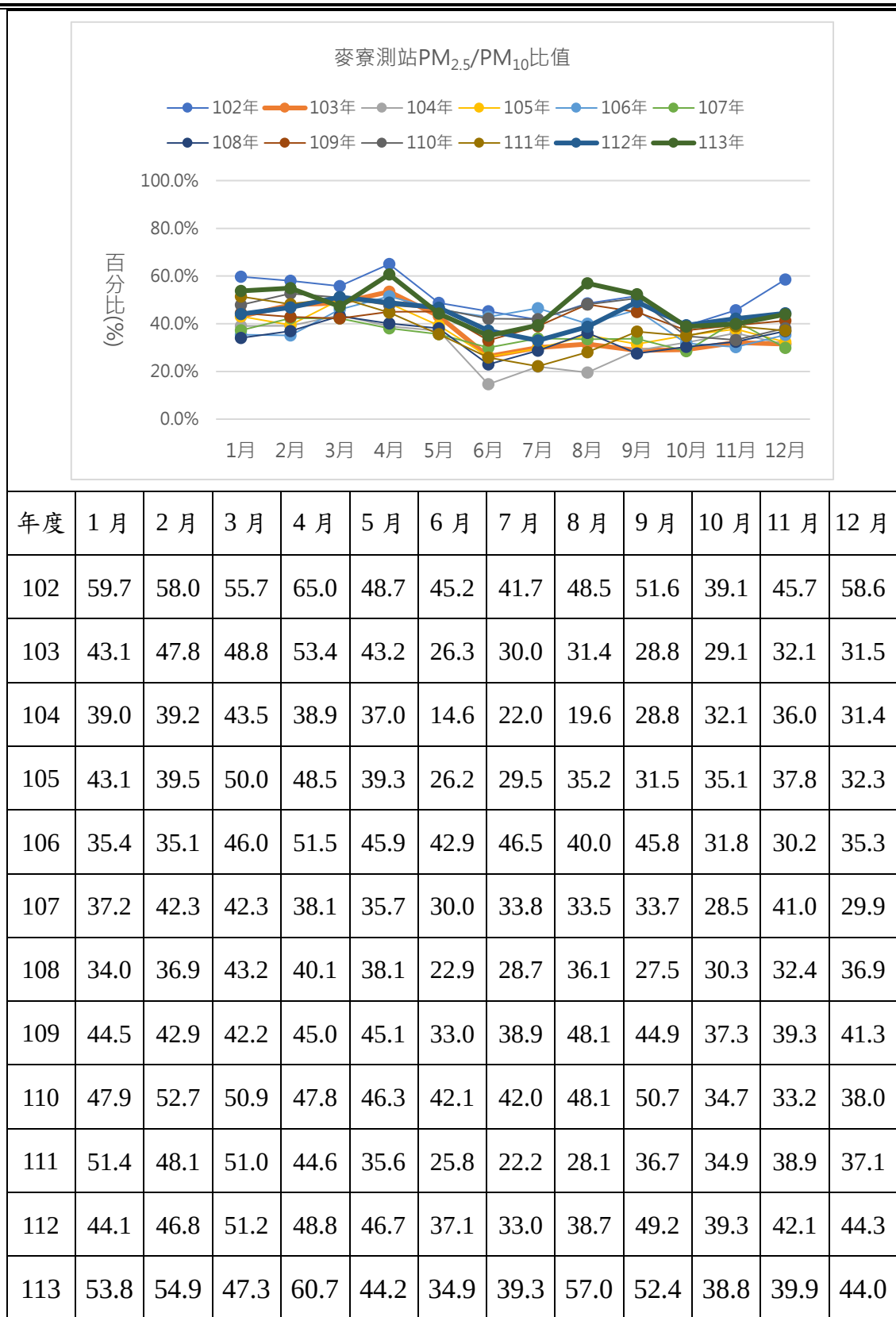


圖 2.2-5 102 年至 113 年麥寮測站平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值

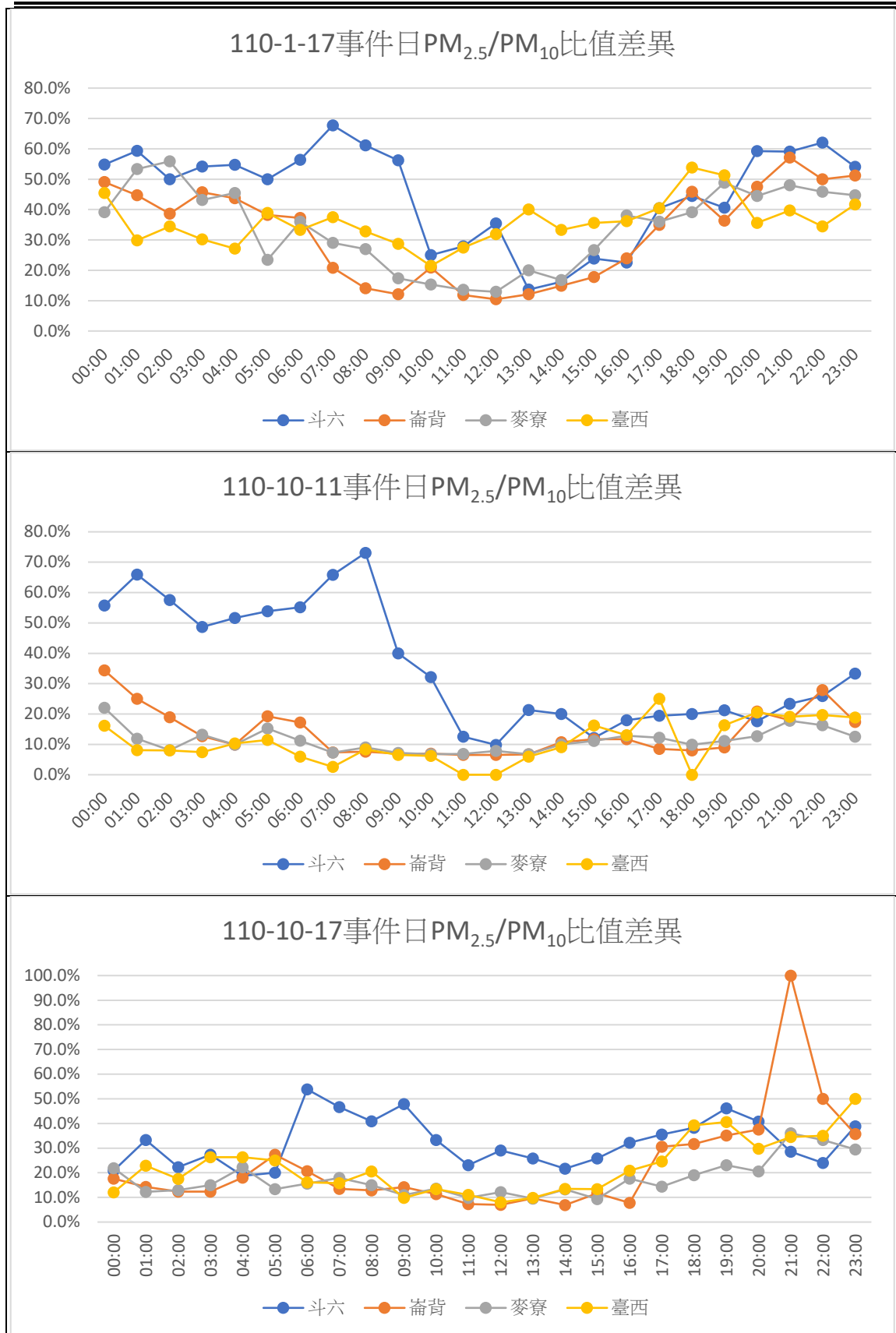


圖 2.2-6 110-112 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (1/10)

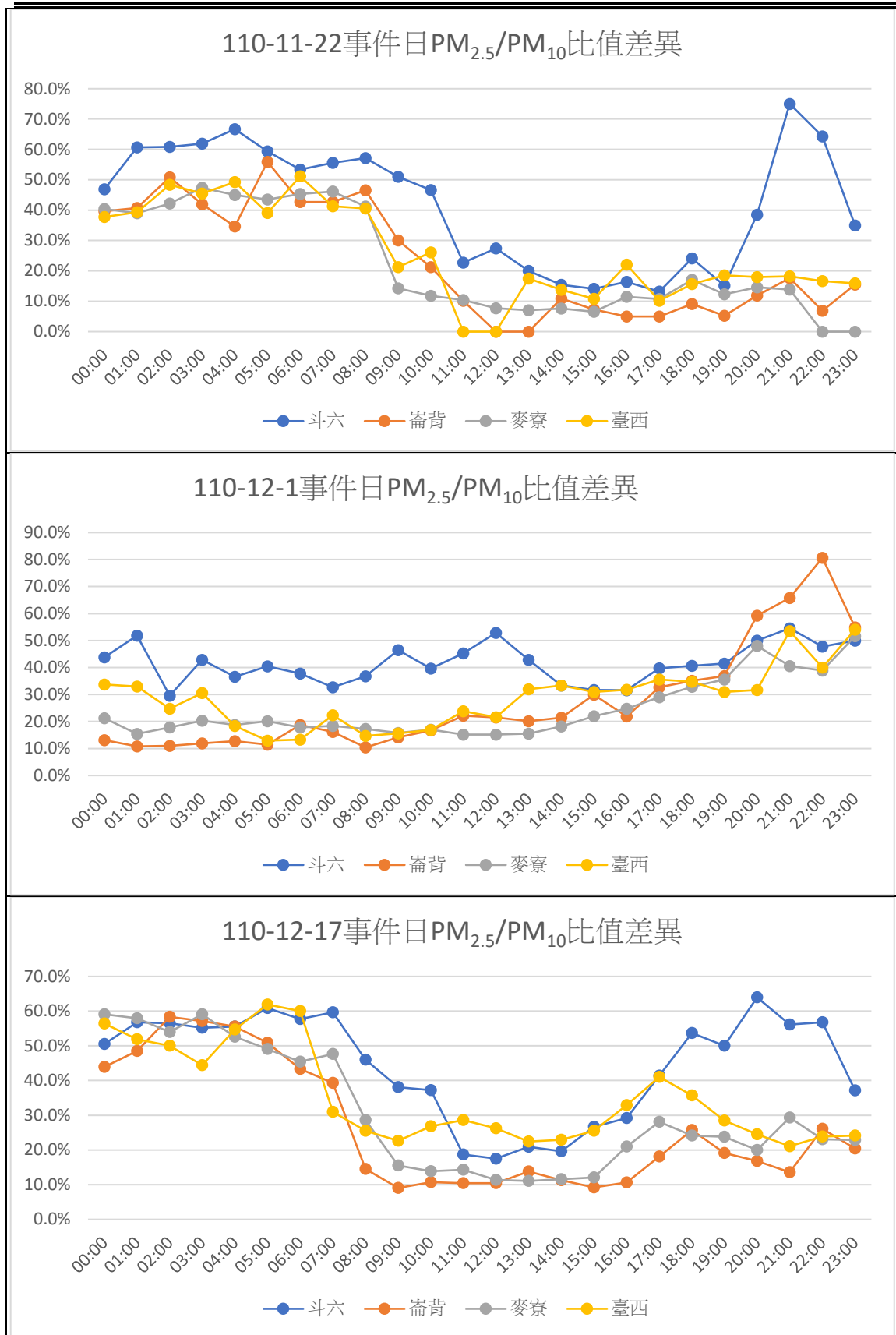


圖 2.2-7 110-112 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (2/10)

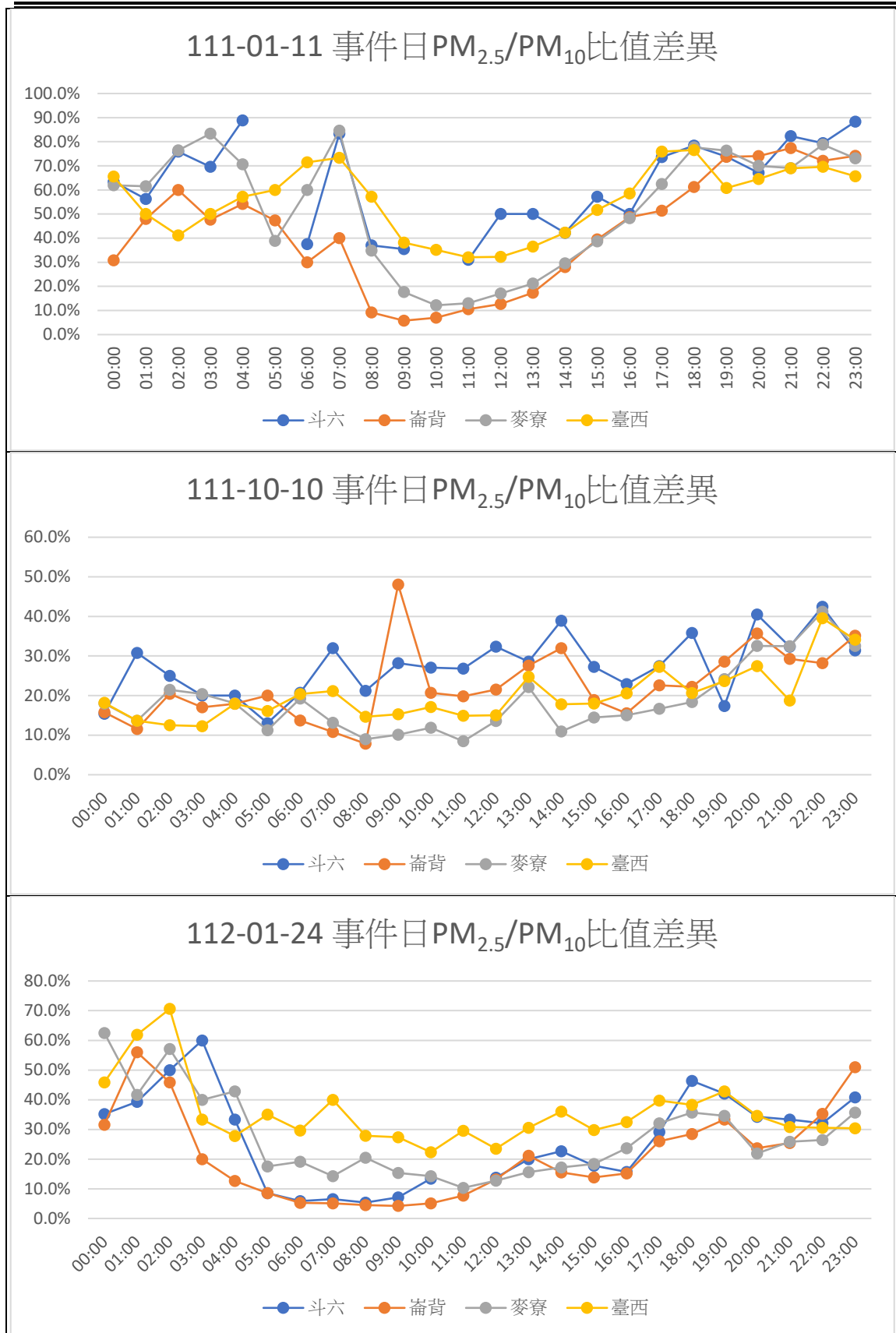


圖 2.2-8 110-112 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (3/10)

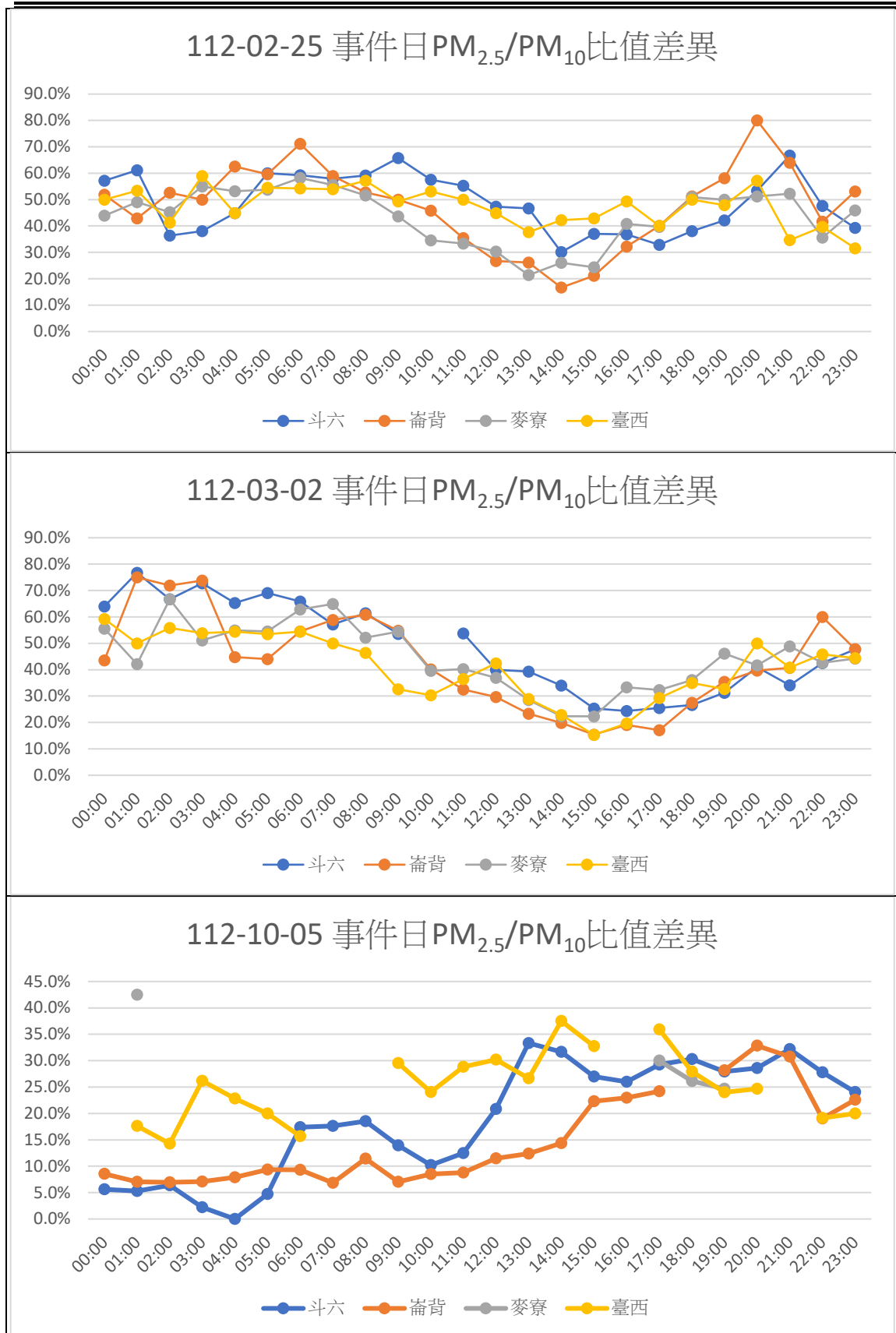


圖 2.2-9 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (4/10)

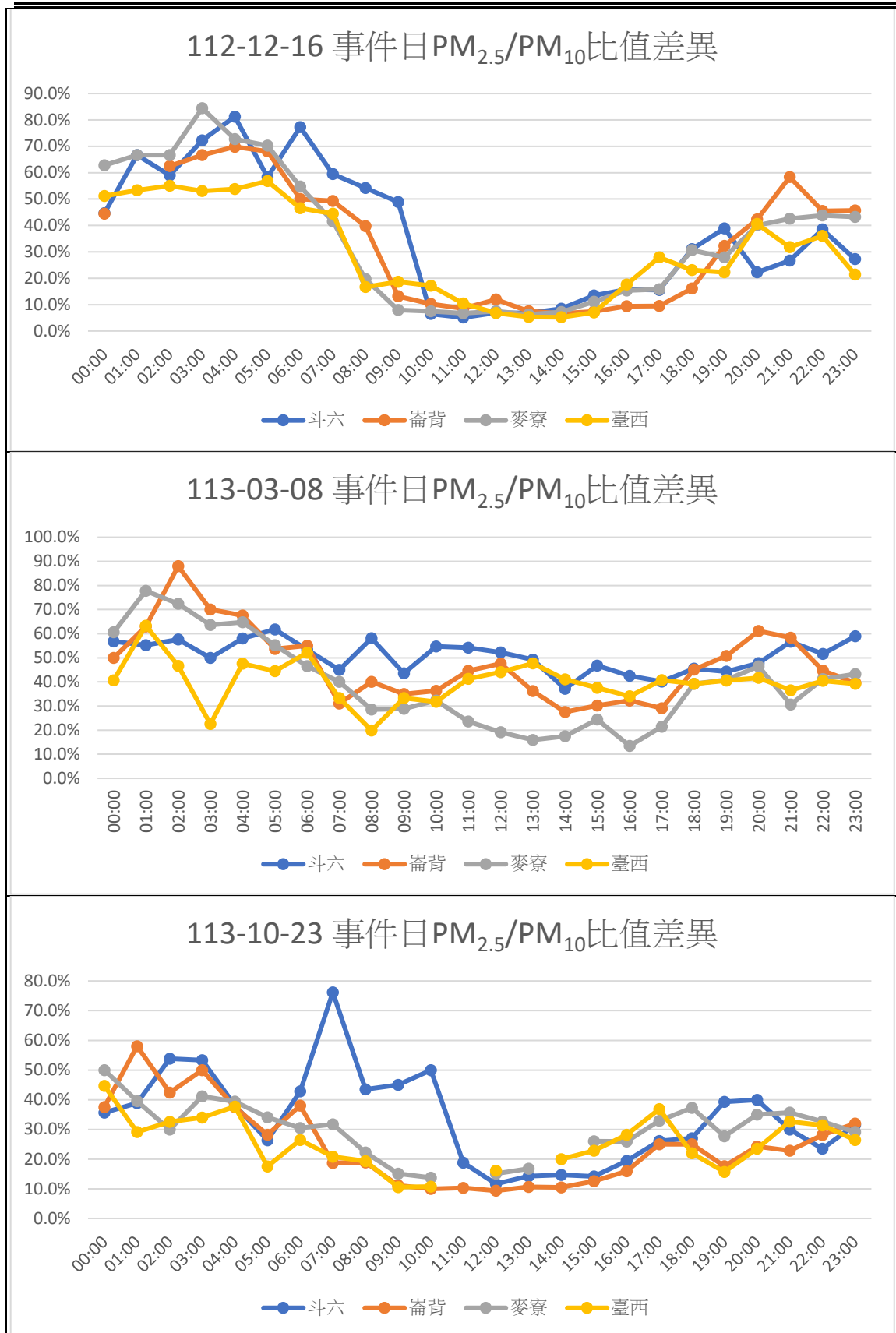


圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (5/10)

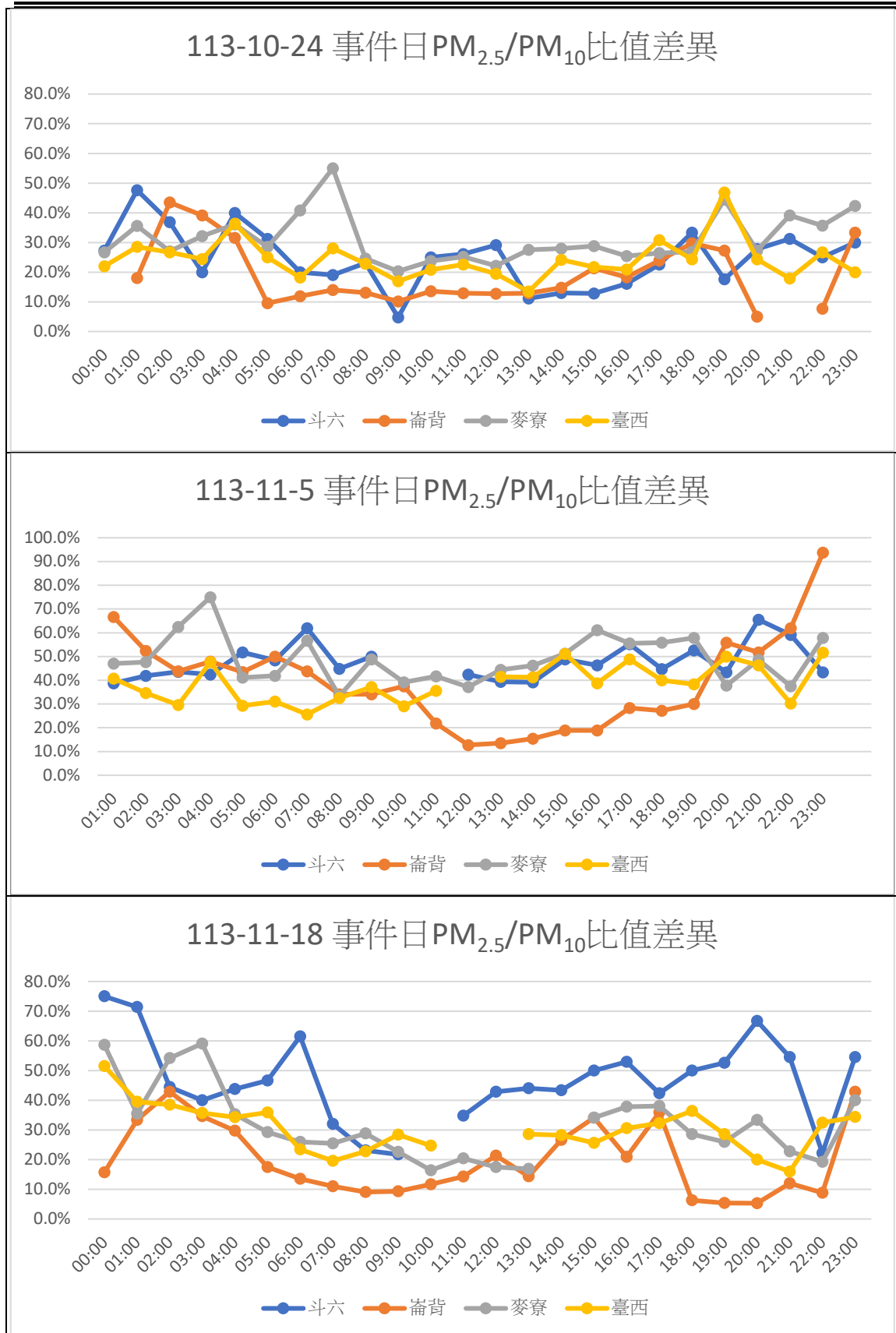


圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (6/10)

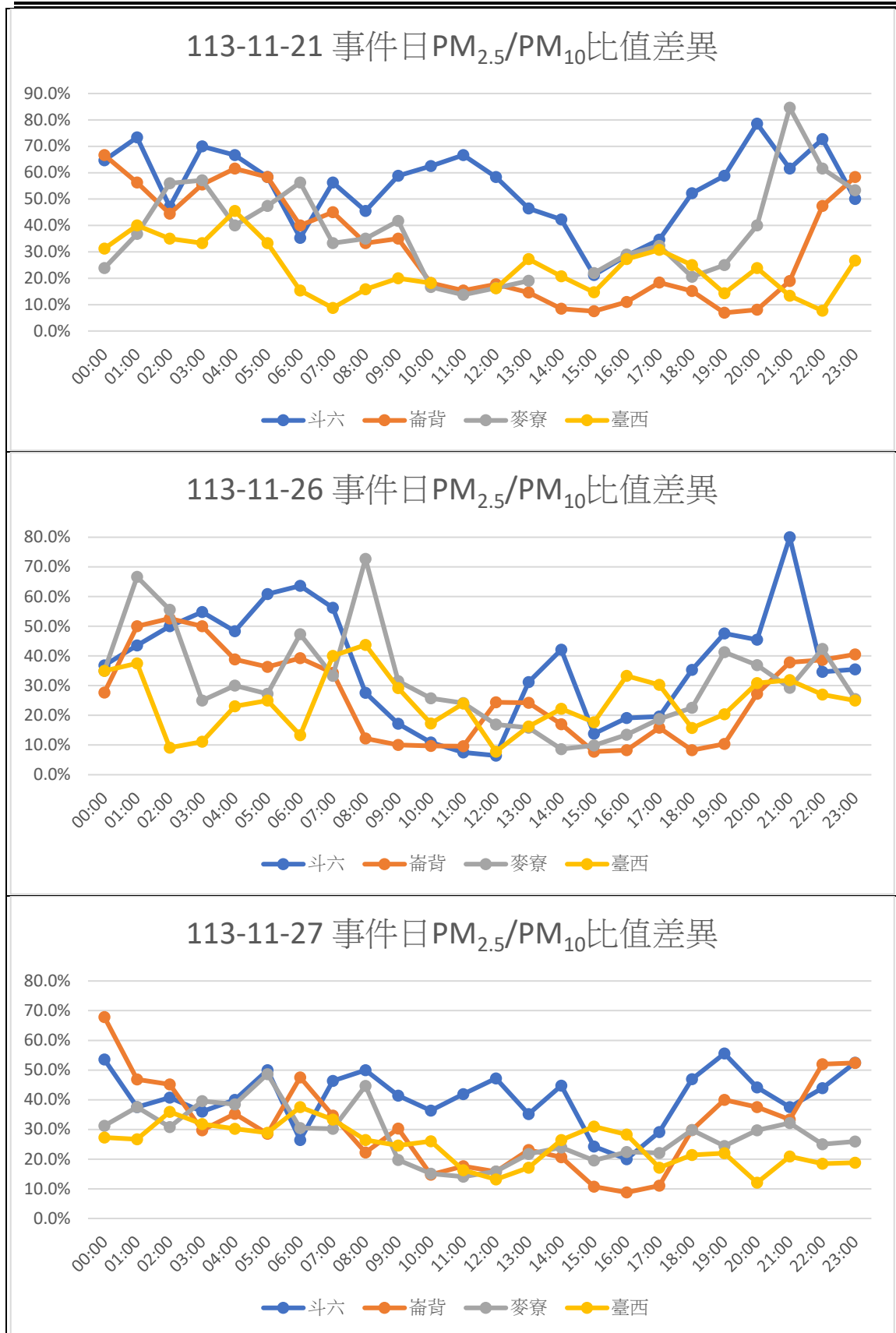


圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (7/10)

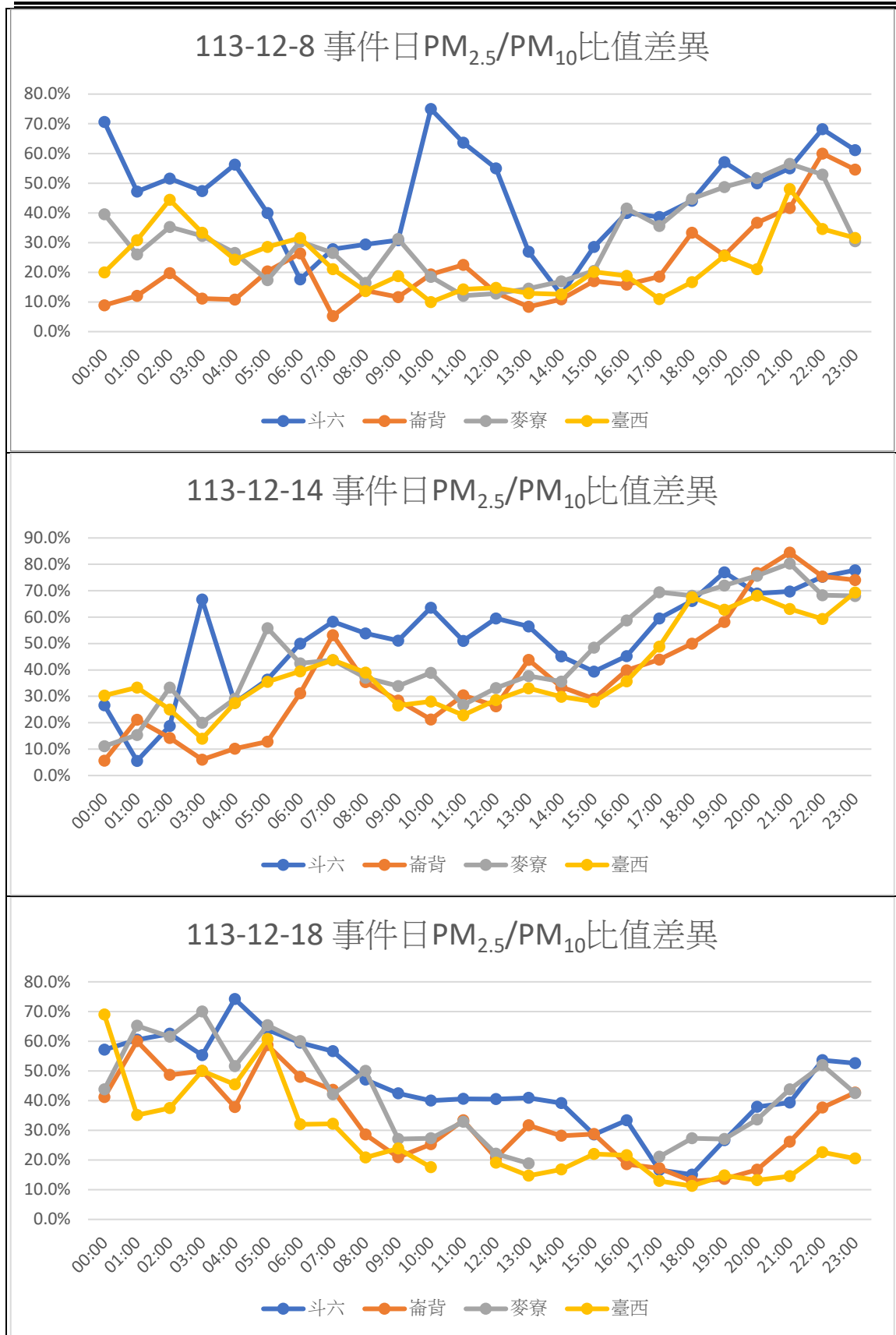


圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (8/10)

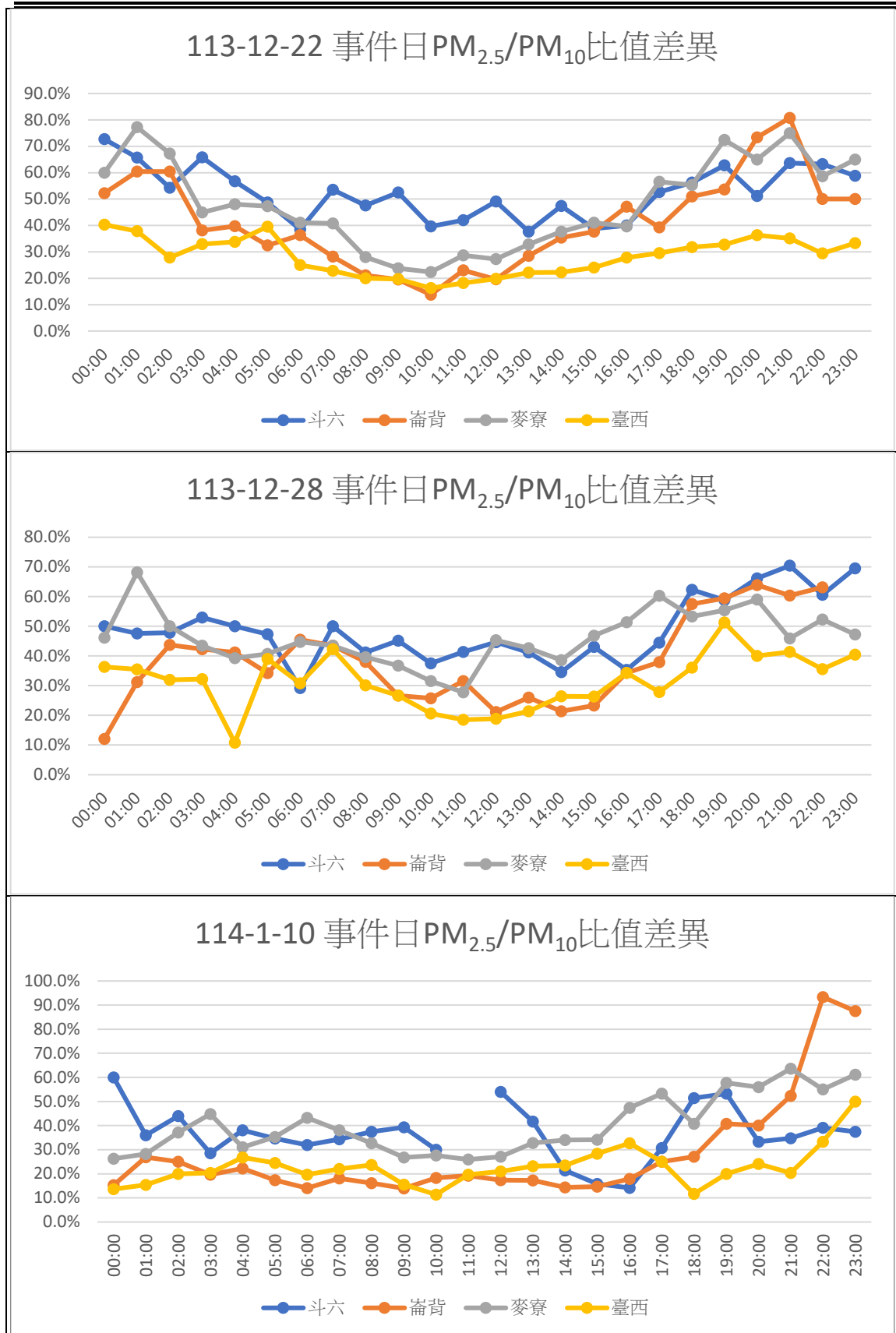


圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (9/10)

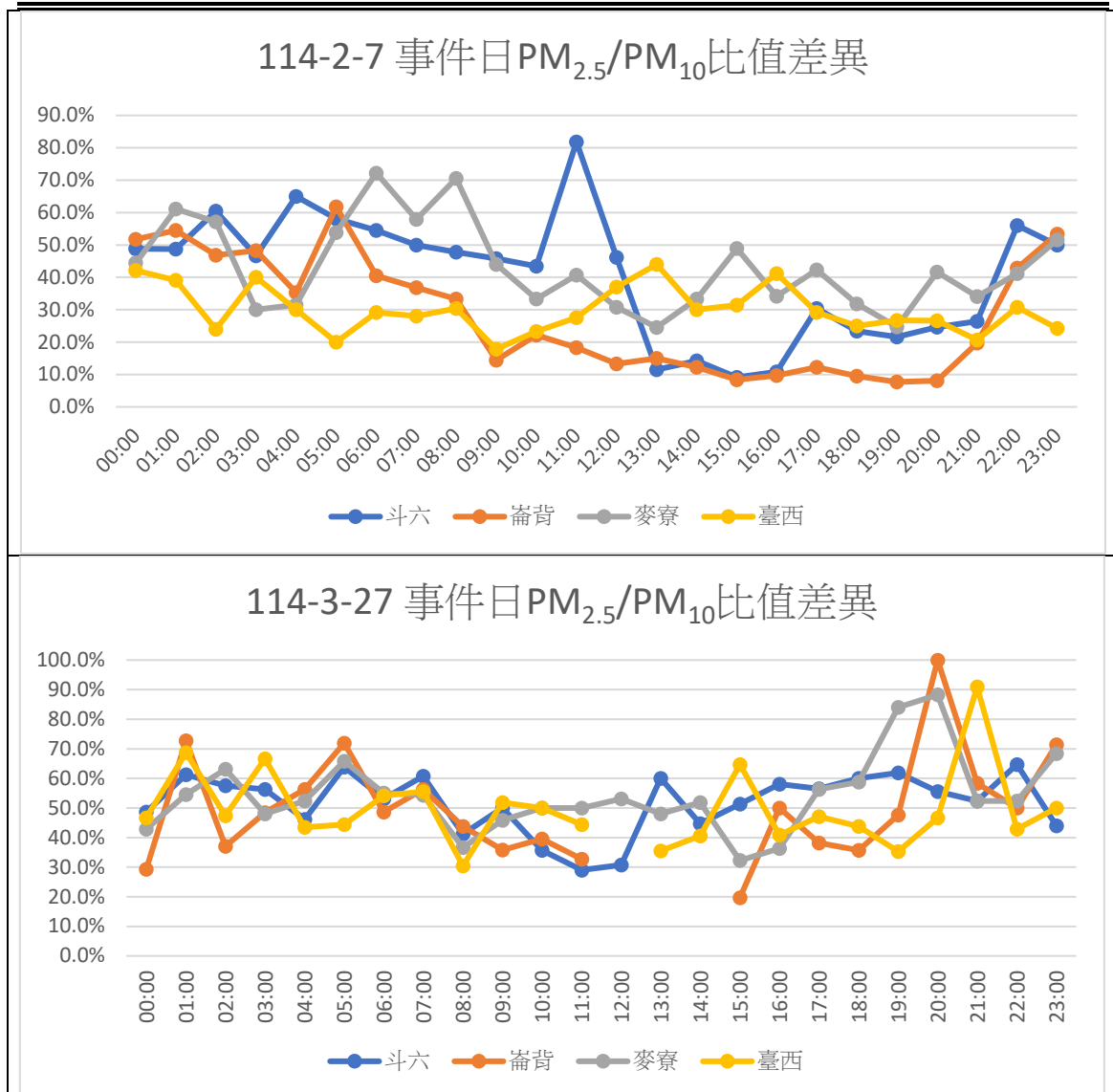


圖 2.2-10 111-114 年事件日各測站小時平均 PM_{2.5}/PM₁₀ 比值 (10/10)

2.3 現地揚塵與氣候關係

2.3.1 高揚塵事件日與天氣型態

河川揚塵事件日除受河川揚塵灘地裸露地面積影響外亦受天氣型態影響，為瞭解河川揚塵與天氣之關係，本計畫將事件日做天氣型態分類如圖 2.3.1-1，說明各降水型態之典型綜觀天氣及空氣源區：

一、東北季風型、大陸高壓型：

每年 9 月中、下旬，位於蒙古高原的極地大陸冷高壓開始建立並逐漸增強南下，使得台灣冬季盛行東北季風，每年的 12、1、2 月為極盛時期，並一直延續到 5、6 月，直到

西南季風開始在中南半島建立並逐漸侵入台灣，大陸冷高壓才開始逐漸北退，在此種天氣條件下，雲林沿海容易出現強陣風。依據冷高壓的強度，可將天氣型態分為東北季風型及大陸高壓型。

(1).東北季風型：冷高壓強度較弱，台北低溫大於 14 度。

(2).大陸高壓型：冷高壓強度較強，台北低溫小於 14 度。

二、大陸高壓出海(東風迴流)：

冷高壓自中國北方南下，其中心東移出海後，東北季風減弱，台灣風場將由東北風轉為東風或東南風，此時雲林容易出現下沉氣流，天氣穩定。

三、鋒面：

河川揚塵事件日之鋒面為冷鋒，盛行李節與東北季風季節頗為類似，此時大陸性高壓較偏東，台灣易受東風影響東海附近雲帶生成，造成台灣常有大雨或短暫雨。

四、颱風外圍環流：

多發生在夏秋季，颱風接近、尚未帶來明顯雨勢時，外圍環流常造成台灣沿海出現強陣風，導致雲林出現河川揚塵現象。

五、其他：台灣附近沒有明顯天氣系統影響。

統計 106 年至 114 年 4 月止雲林縣背空氣品質測站及麥寮空氣品質測站懸浮微粒(AQI $\geq$ 100)事件日天氣型態，共分為東北季風、颱風外圍環流、鋒面、大陸高壓出海(東風回流)、西南氣流與華南雲雨等，其中以東北季風為主，其次為大陸高壓與颱風外圍環流影響導致懸浮微粒偏高，除天氣型態影響外外在污染因素亦有大陸沙塵暴、境外污染物傳輸與細懸浮微粒濃度偏高等干擾導致事件日。

統計雲林縣歷年各測站以 PM₁₀ 作為指標污染物事件日(AQI $\geq$ 100)天氣型態比例，結果顯示影響天氣型態以東北季風影響空氣品質為主要天氣型態，其次為颱風外圍環流影響歷年揚塵事件日天氣型態彙整表圖如圖 2.3.1-2，歷年 PM₁₀ 作為指標污染物事件日(AQI $\geq$ 100)統計如表 2.3.1-1。

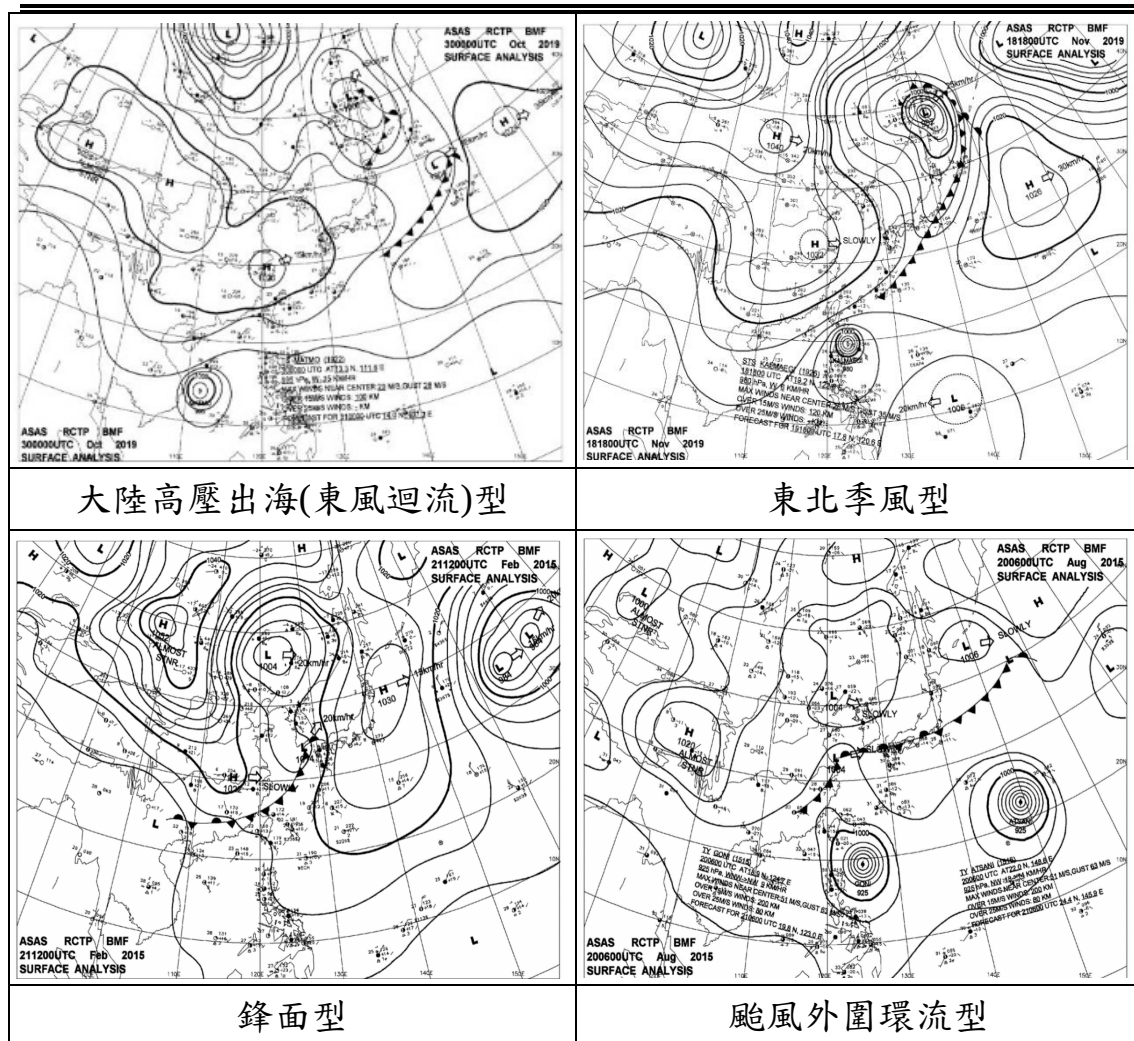


圖 2.3.1-1 天氣系統與伴隨綜觀天氣圖

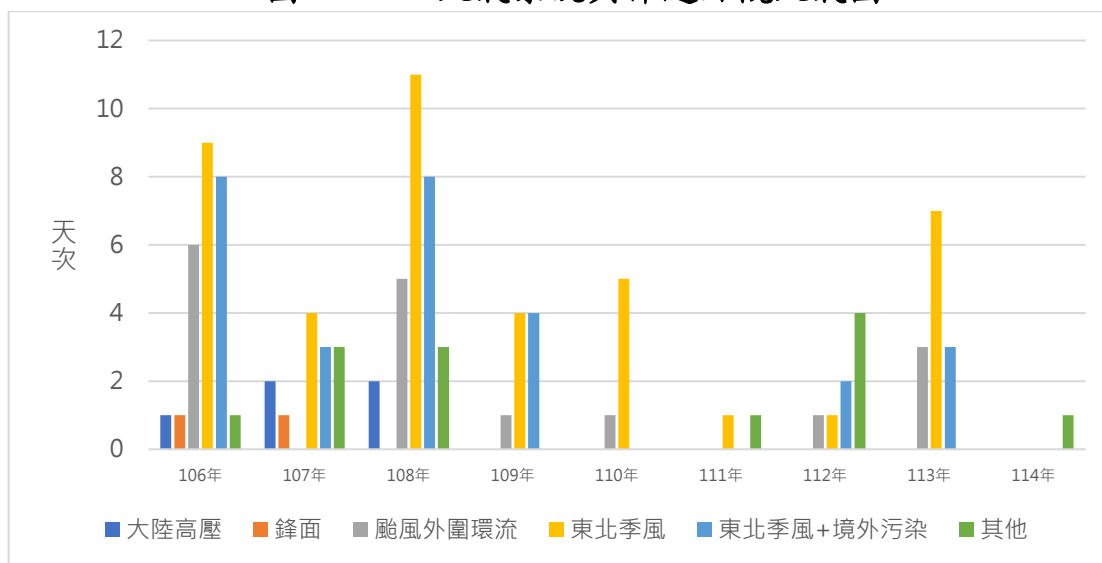


圖 2.3.1-2 歷年崙背、麥寮測站揚塵事件日天氣型態彙整表圖

表 2.3.1-1 歷年濁水溪沿岸崙背測站與麥寮測站事件日統計表

項目	日期	測站	AQI	PM ₁₀ 日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ 最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	風速 (m/sec)	風向	空品不良原因	天氣型態
1	110 年 01 月 17 日	崙背	129	96	335	2.6~4.9	北風	受東北季風南下影響，懸浮微粒濃度偏高	東北季風
2	110 年 10 月 11 日	麥寮	357	232.1	708	6.1~10.5	北風	受颱風外圍環流影響，地表風速增強出現揚塵現象，空氣中懸浮微粒偏高	東北季風+圓規颱風外圍環流
3	110 年 10 月 17 日	麥寮	119	81.6	231	3.4~8.8	北風	受東北季風南下影響，懸浮微粒濃度偏高	東北季風
4	110 年 11 月 22 日	麥寮	141	117	327	0.3~9.7	北風	受東北季風南下影響，懸浮微粒濃度偏高	東北季風
5	110 年 12 月 01 日	崙背	148	175.9	375	1.4~3.8	北風	受東北季風南下影響，懸浮微粒濃度偏高	東北季風
6	110 年 12 月 17 日	崙背	166	178.4	413	1.2~3.8	北風	受東北季風南下影響，懸浮微粒濃度偏高	東北季風
7	111 年 01 月 11 日	崙背	94	94.2	502	0.6~4.0	北風	受大陸冷氣團南下導致風速高造成懸浮微粒濃度增加	強烈大陸冷氣團
8	111 年 10 月 10 日	麥寮	109	144	177	7.6~9.9	北風	受東北季風南下影響，懸浮微粒濃度偏高	東北季風
9	112 年 01 月 24 日	崙背 麥寮	199 116	187.6 97.8	593 196	3.9~5.3 11.1~11.4	北風	受寒流南下影響，引發上風處裸露地表揚塵現象(彰化二林測站 9 時 PM ₁₀ 污染物濃度小時值為 $1,072 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 高值)，懸浮微粒濃度偏高	寒流+上風處裸露地揚塵
10	112 年 02 月 25 日	崙背	109	67.16	216	3.2~4.3	北風	受強烈大陸冷氣團南下挾帶境外污染物影響，懸浮微粒濃度偏高	強烈大陸冷氣團+境外污染
11	112 年 03 月 02 日	崙背 麥寮	121 113	100.2 84.8	253 195	1.4~4.0 4.1~11.1	北風	受大陸冷氣團及境外污染物影響，懸浮微粒濃度偏高	大陸冷氣團+境外污染
12	112 年 10 月 05 日	崙背	115	146	247	4.4~3.6	北風	受颱風外圍環流影響，地表風速增強出現揚塵現象，空氣中懸浮微粒偏高	小犬颱風外圍環流

第二章 背景說明及現況評析

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

項目	日期	測站	AQI	PM ₁₀ 日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ 最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	風速 (m/sec)	風向	空品不良原因	天氣型態
13	112 年 12 月 16 日	崙背 麥寮	106 93	184 141	135 343	2.5~4.3 6.9~11.4	北風	受大陸冷氣團及東北風挾帶境外污 染物懸浮微粒濃度偏高	東北季風+大陸冷氣 團
14	113 年 03 月 08 日	麥寮	101	133	266	6.5~9.4	北風	受大陸冷氣團及東北風挾帶境外污 染物懸浮微粒濃度偏高	大陸冷氣團
15	113 年 10 月 23 日	崙背 麥寮	194 129	137 158	340 325	2.7~4.5 8.8~12.1	北風	受颱風外圍環流影響，地表風速增強 出現揚塵現象，空氣中懸浮微粒偏高	東北季風+颱風外圍 環流
16	113 年 10 月 24 日	崙背	127	128	278	2.9~4.1	北風	受颱風外圍環流影響，地表風速增強 出現揚塵現象，空氣中懸浮微粒偏高	東北季風+颱風外圍 環流
17	113 年 11 月 05 日	崙背	120	144	220	1.7~3.2	北風	受東北季風南下影響，空氣中懸浮微 粒偏高	東北季風+微量境外 污染物
18	113 年 11 月 18 日	崙背	112	136	180	2.3~3.2	北風	受東北季風南下影響及颱風外圍環 流地表風速增強，空氣中懸浮微粒偏 高	東北季風+颱風外圍 雲系
19	113 年 11 月 21 日	崙背	124	154	386	1.8~2.8	北風	受東北季風南下影響，地表風速增強 出現揚塵現象	東北季風
20	113 年 11 月 26 日	崙背	128	161	435	1.8~3.2	北風	受東北季風南下影響，地表風速增強 出現揚塵現象	東北季風
21	113 年 11 月 27 日	崙背	130	175	456	1.9~3.2	北風	受大陸冷氣團南下影響，地表風速增 強出現揚塵現象	大陸冷氣團
22	113 年 12 月 07 日	崙背	132	126	509	2.1~3.2	北風	受東北季風南下影響，地表風速增強 出現揚塵現象	東北季風
23	113 年 12 月 08 日	崙背 麥寮	147 112	176 130	595 179	2.3~3.3 6.9~9.5	北風	受東北季風南下影響，地表風速增強 出現揚塵現象	東北季風
24	113 年 12 月 14 日	崙背	138	133	151	2.7~3.5	北風	受大陸冷氣團南下影響，地表風速增 強出現揚塵現象及境外污染物加成	大陸冷氣團+境外污 染物
25	113 年 12 月 18 日	崙背	127	157	301	2.3~3.2	北風	大陸冷氣團入夜後風勢增強，導致地 表裸露區域受到強風吹拂所致	大陸冷氣團

第二章 背景說明及現況評析

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

項目	日期	測站	AQI	PM ₁₀ 日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ 最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	風速 (m/sec)	風向	空品不良原因	天氣型態
26	113 年 12 月 22 日	崙背 麥寮	127 110	128 129	218 143	2.4~3.5 7.4~10.3	北風	受大陸冷氣團南下影響，地表風速增強出現揚塵現象及境外污染物加成	大陸冷氣團+境外污染物
27	113 年 12 月 28 日	崙背	110	128	137	2.8~3.7	北風	受大陸冷氣團南下影響，地表風速增強出現揚塵現象及境外污染物加成	大陸冷氣團+境外污染物
28	114 年 01 月 10 日	崙背	132	140	190	2.7~3.6	北風	受大陸冷氣團南下影響，地表風速增強出現揚塵現象	大陸冷氣團
29	114 年 02 月 07 日	崙背	160	140	190	2.7~3.6	北風	受強烈冷氣團影響，地表風速增強出現揚塵現象	寒流
30	114 年 03 月 27 日	大城	183	154	384	1.4~3.2	西南風	沿海強風影響，地表風速增強出現揚塵現象	強風

2.3.2 河川揚塵與颱風及東北季風等關係

歷年 7 月至 10 月份受颱風影響，崙背測站與麥寮測站前一日受颱風外圍環流影響，現地風速偏高引發河川揚塵現象，其該月份降雨量亦呈現大幅上升，另比對近 2 年河川揚塵事件日之逐時數據(颱風影響 2 次、大陸冷氣團 1 次、東北季風 6 次)；統計颱風名單如表 2.3.2-1。

本年度與以往研究統計呈現一致之趨勢，懸浮微粒濃度值偏高時主要還是分布在東北季風好發時期與枯水期；懸浮微粒濃度值與降雨量關係如圖 2.3.2-1~圖 2.3.2-21 懸浮微粒濃度值與風速關係如圖 2.3.2-22~圖 2.3.2-39，事件日逐時懸浮微粒值和風速與雨量關係如圖 2.3.2-40~圖 2.3.2-43。

根據降雨量、風速及懸浮微粒濃度值進行分析，降雨量普遍為懸浮微粒濃度高值的關鍵，其次是風速，因此，當受颱風外圍強風影響而降雨量不足情況下，易誘發河川揚塵事件發生。

表 2.3.2-1 中央氣象局颱風警報

年份	颱風編號	颱風名稱	警報期間	侵(近)臺日期	近臺強度	近臺最低氣壓(hPa)	近臺最大風速(m/s)	近臺7級風暴風半徑(km)	近臺10級風暴風半徑(km)	警報發布報數
110年	202103	彩雲	2021/6/3 16:00	2021/6/4	輕度	995	20	100	---	11
		(CHOI-WAN)	2021/6/4 20:30							
	202106	烟花	2021/07/21 20:30	2021/7/24	輕度	945	20	100	---	22
		(IN-FA)	2021/07/24 11:30							
	202109	盧碧	2021/08/04 14:30	2021/08/04	輕度	988	20	80	---	10
		(LUPIT)	2021/08/05 17:30							
	202114	璨樹	2021/09/10 05:30	2021/09/12	強烈	915	58	200	70	24
		(CHANTHU)	2021/09/13 02:30							
111年	202118	圓規	2021/10/10 20:30	2021/10/11	輕度	975	30	250	80	13
		(KOMPASU)	2021/10/12 08:30							
	202211	軒嵐諾	2022-09-02 08:30	2022/9/4	強烈	915	55	300	100	21
		HINNAMNOR	2022-09-04 20:30							

年份	颱風編號	颱風名稱	警報期間	侵(近)臺日期	近臺強度	近臺最低氣壓(hPa)	近臺最大風速(m/s)	近臺7級風暴風半徑(km)	近臺10級風暴風半徑(km)	警報發布報數
	202212	梅花	2022-09-11 08:30	2022/9/13	中度	945	43	150	50	20
		MUIFA	2022-09-13 17:30							
112年	202305	杜蘇芮	2023-07-24 20:30	2023/7/27	中度	935	48	300	100	32
		DOKSURI	2023-07-28 17:30							
	202311	海葵	2023-09-01 20:30	2023-09-02	中度	945	43	180	60	29
		HAIKUI	2023-09-05 08:30							
112年	202314	小犬	2023-10-02 23:30	2023-10-03	中度	930	48	250	90	29
		KOINU	2023-10-06 11:30							
113年	202403	凱米	2024-07-22 23:30	2024-07-25	強烈	920	53	250	90	28
		GAEMI	2024-07-26 08:30							
	202418	山陀兒	2024-09-29 08:30	2024-10-03	強烈	910	55	220	80	40
		KRATHON	2024-10-04 05:30							
	202421	康芮	2024-10-29 17:30	2024-10-31	強烈	915	53	320	150	
		KONG-REY	2024-11-01 14:30							

資料來源：颱風資料庫 https://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/public/warning_typhoon_list/

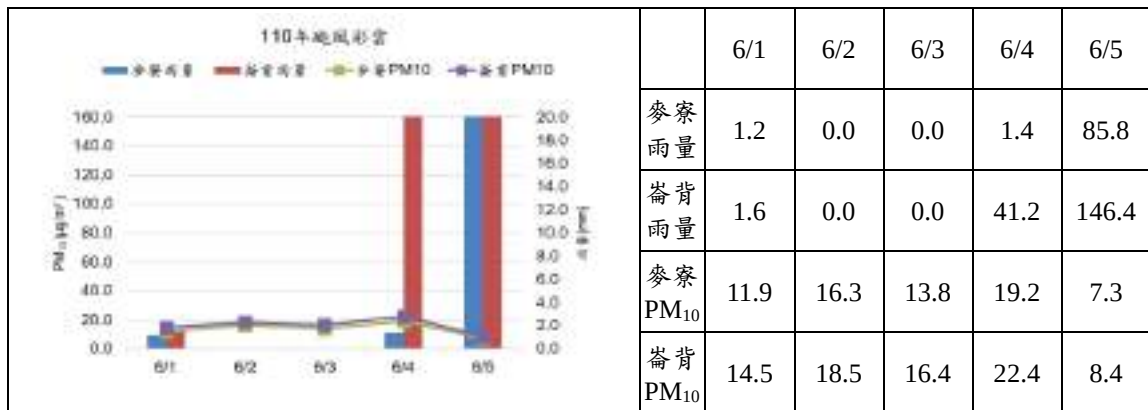


圖 2.3.2-1 110 年颱風彩雲懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

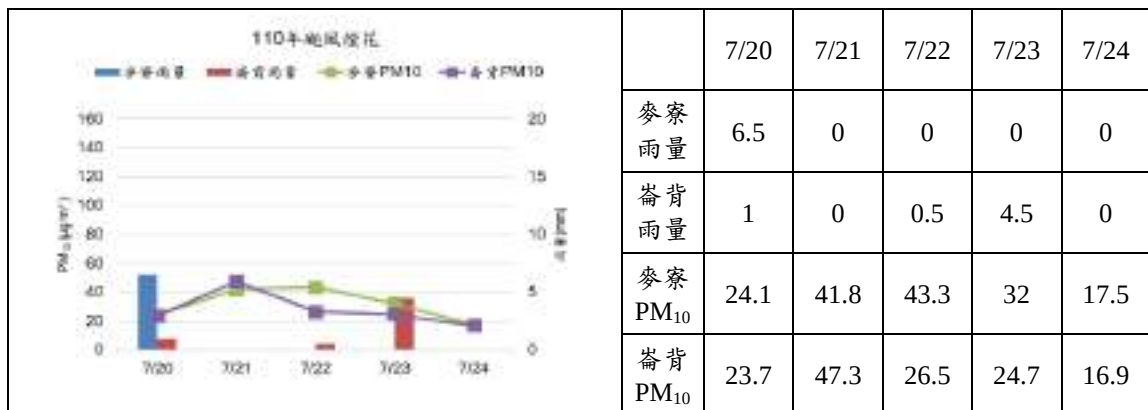


圖 2.3.2-13 110 年颱風煙花懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

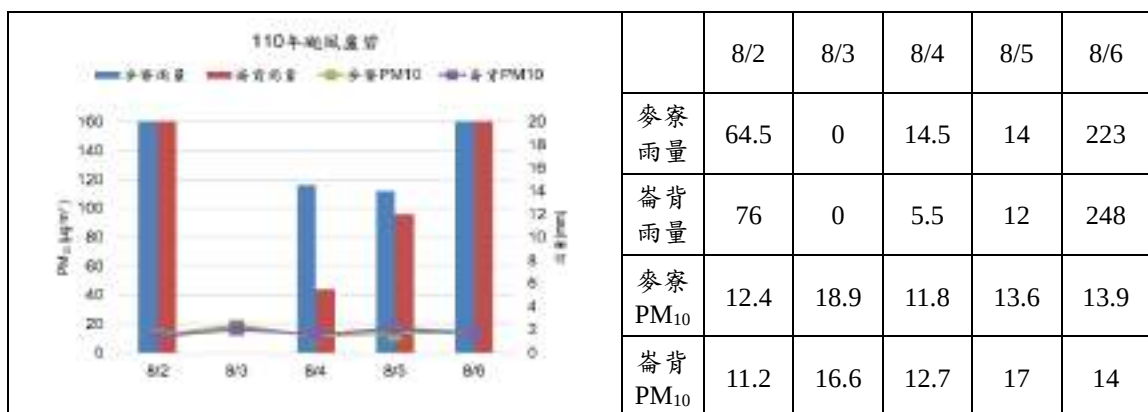


圖 2.3.2-14 110 年颱風盧碧懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

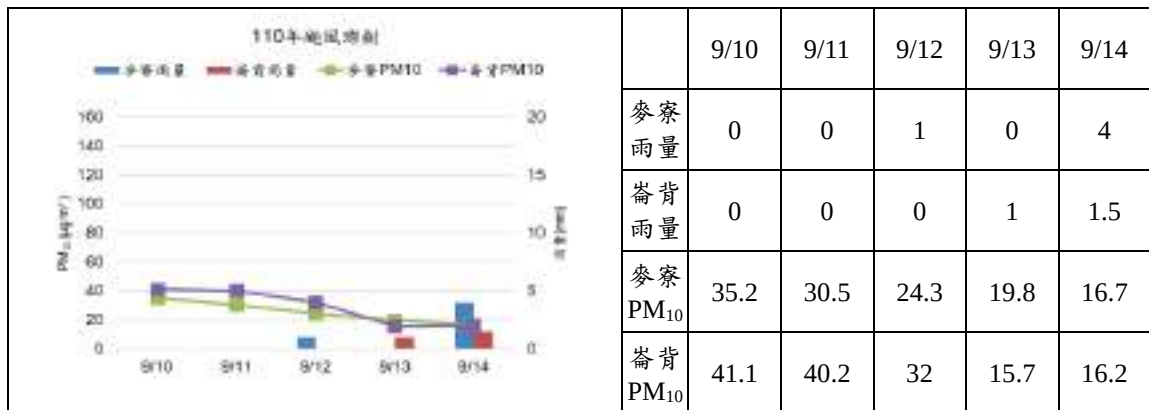


圖 2.3.2-15 110 年颱風璨樹懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

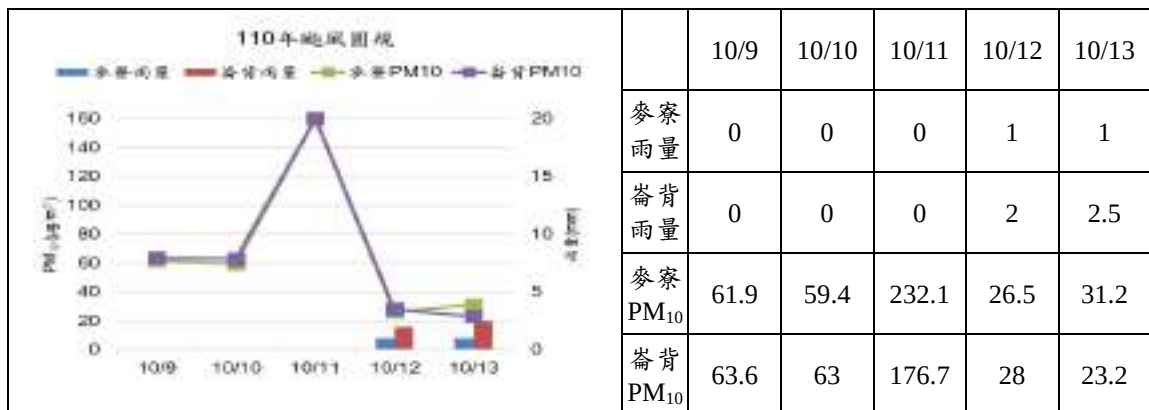


圖 2.3.2-16 110 年颱風圓規懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

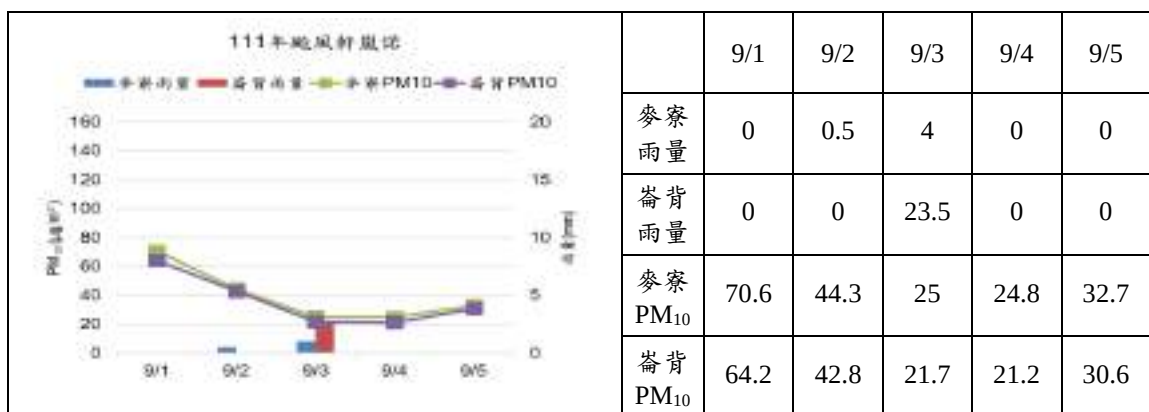


圖 2.3.2-17 111 年颱風軒嵐諾懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

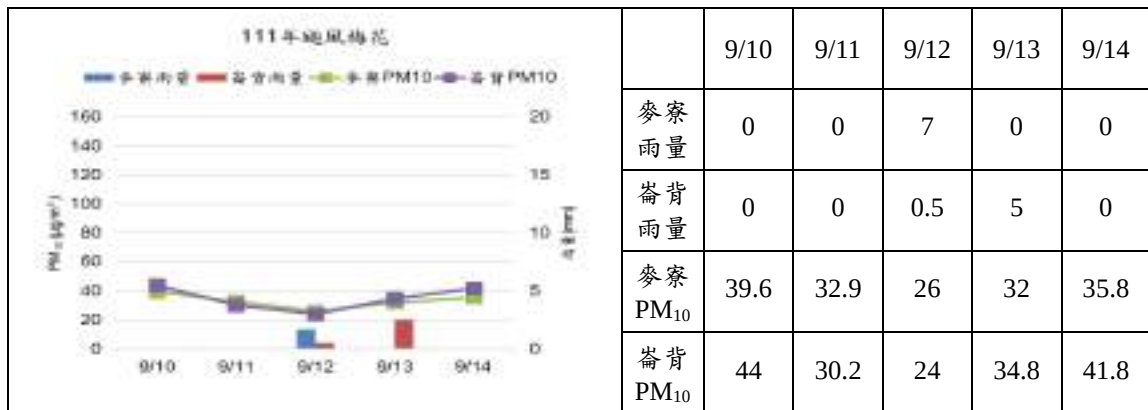


圖 2.3.2-18 111 年颱風梅花懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

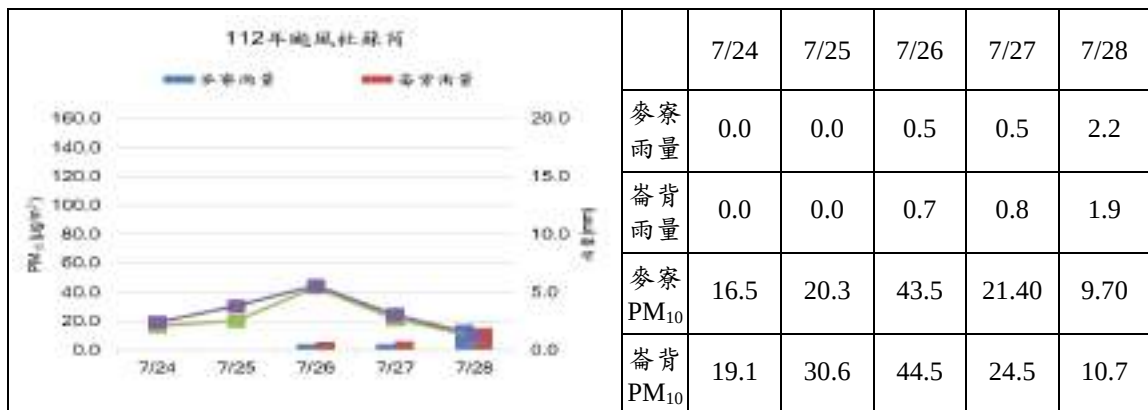


圖 2.3.2-19 112 年颱風杜蘇芮懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

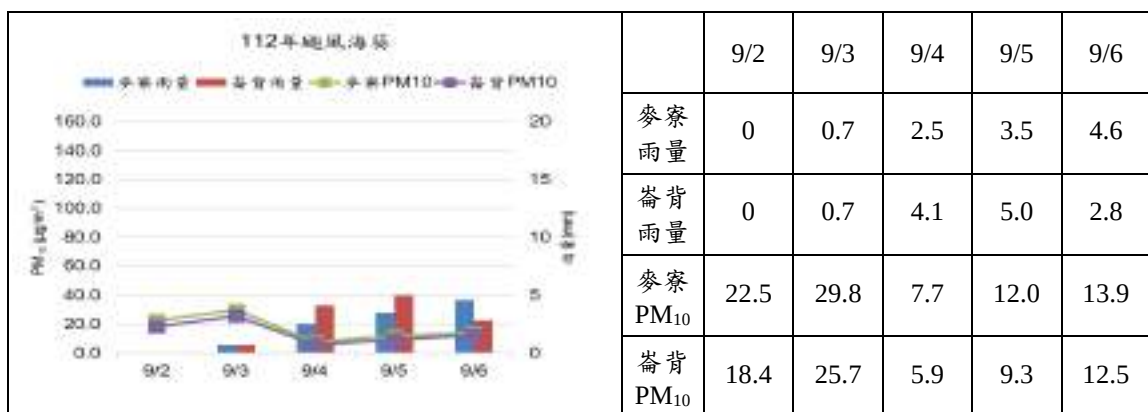


圖 2.3.2-20 112 年颱風海葵懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

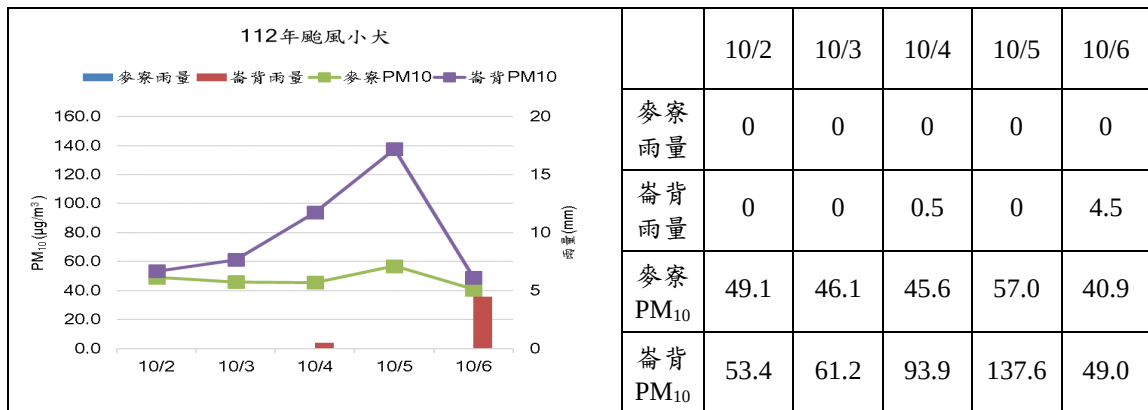


圖 2.3.2-21 112 年颱風小犬懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

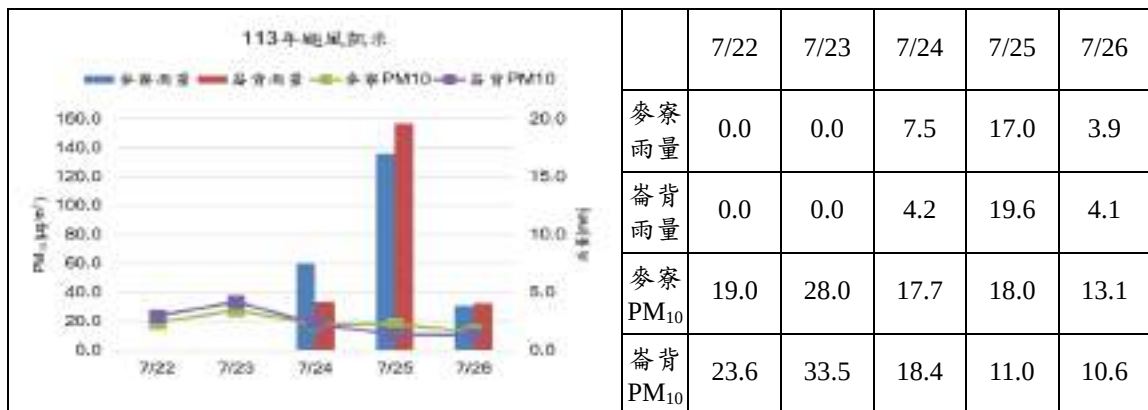


圖 2.3.2-19 113 年颱風凱米懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

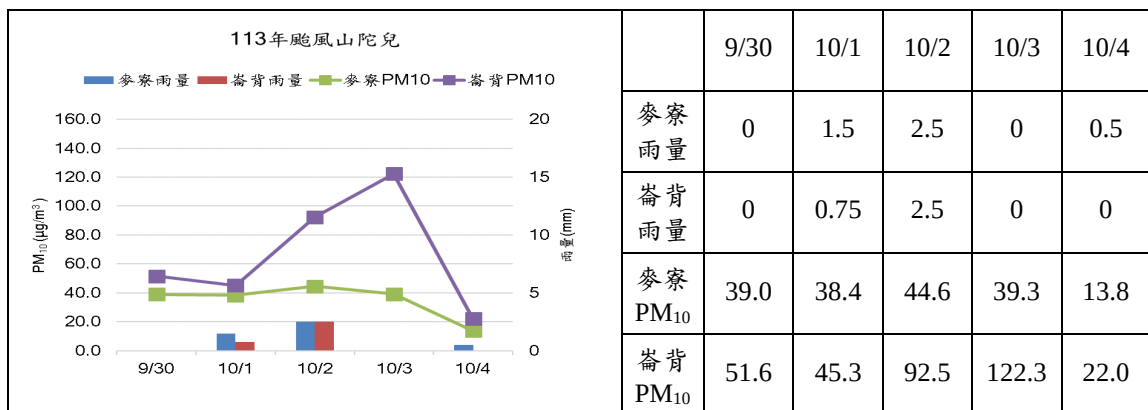


圖 2.3.2-20 113 年颱風山陀兒懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

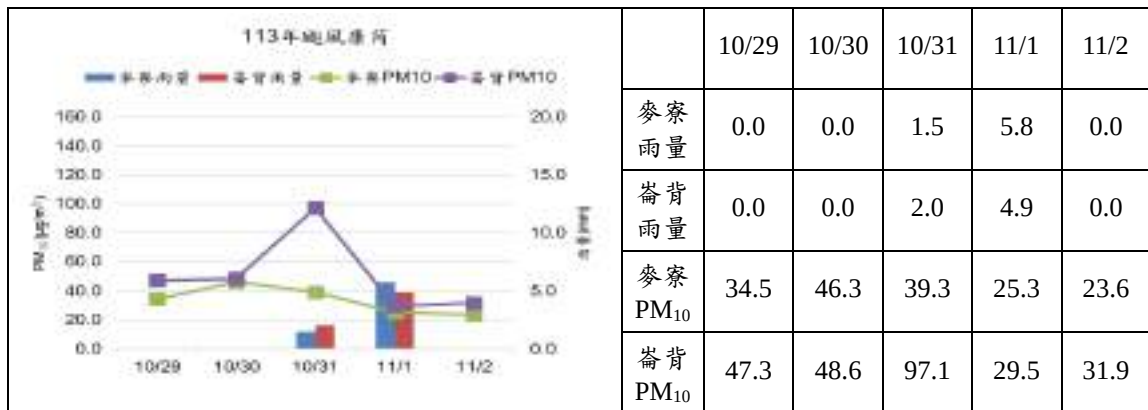


圖 2.3.2-21 113 年颱風康芮懸浮微粒濃度值與降雨量關係圖

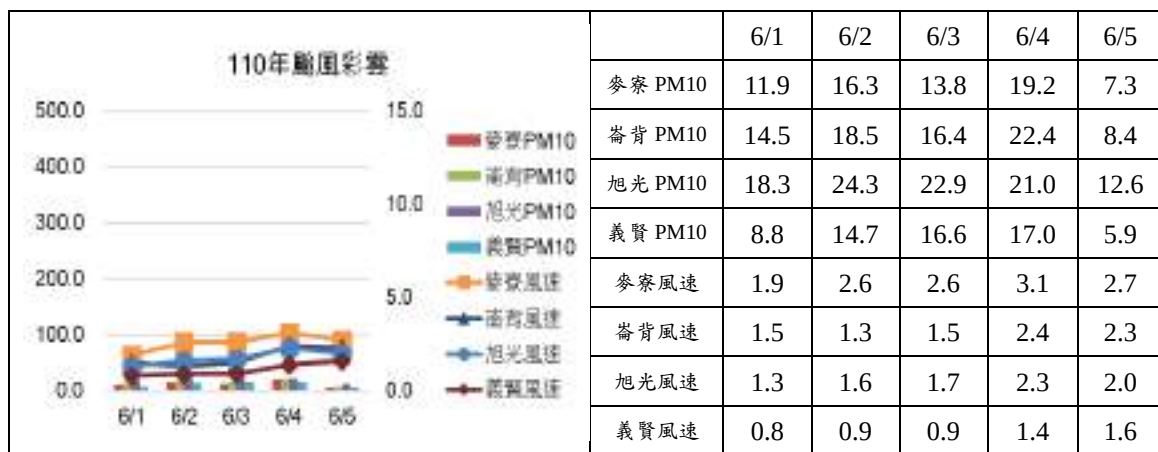


圖 2.3.2-33 110 年颱風彩雲懸浮微粒濃度值與風速關係圖



圖 2.3.2-34 110 年颱風圓規懸浮微粒濃度值與風速關係圖



圖 2.3.2-35 111 年颱風軒嵐諾懸浮微粒濃度值與風速關係圖

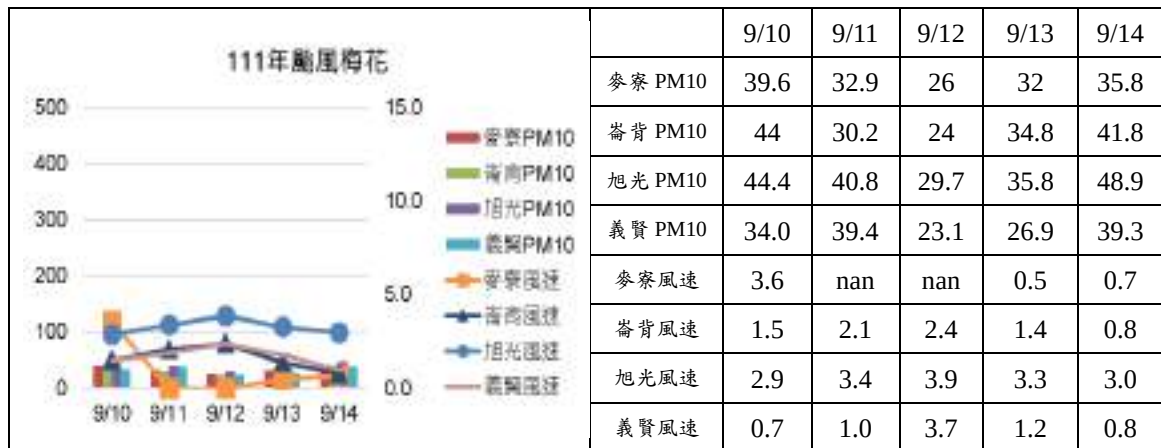


圖 2.3.2-36 111 年颱風梅花懸浮微粒濃度值與風速關係圖

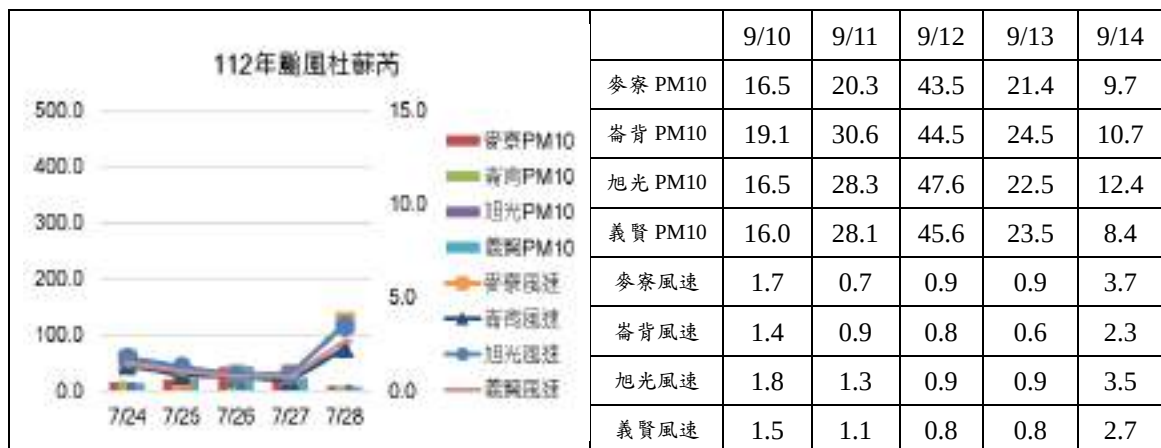


圖 2.3.2-37 112 年颱風杜蘇芮懸浮微粒濃度值與風速關係圖

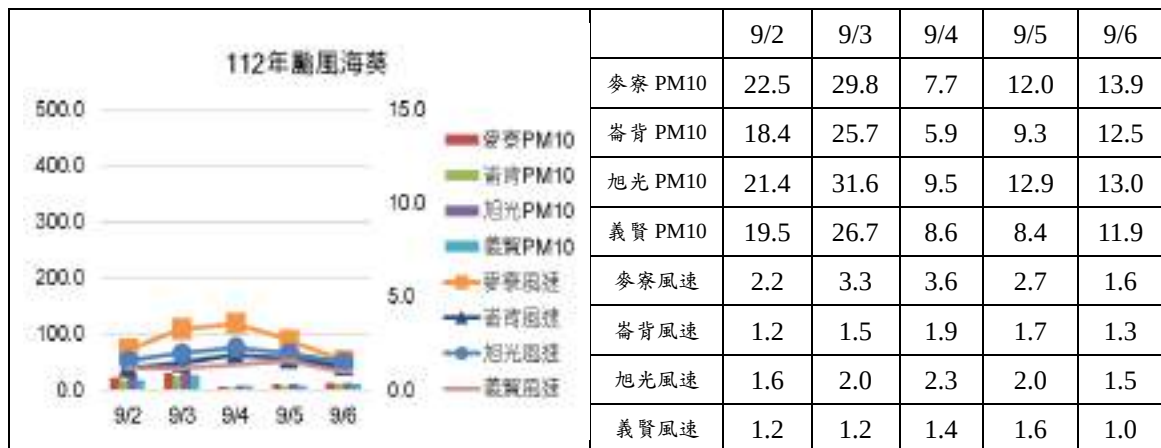


圖 2.3.2-38 112 年颱風海葵懸浮微粒濃度值與風速關係圖

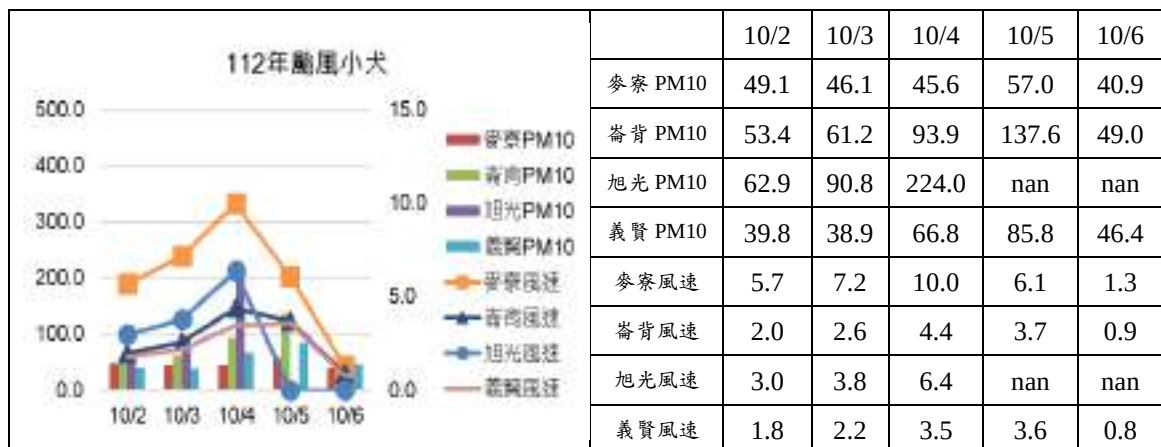


圖 2.3.2-39 112 年颱風小犬懸浮微粒濃度值與風速關係圖

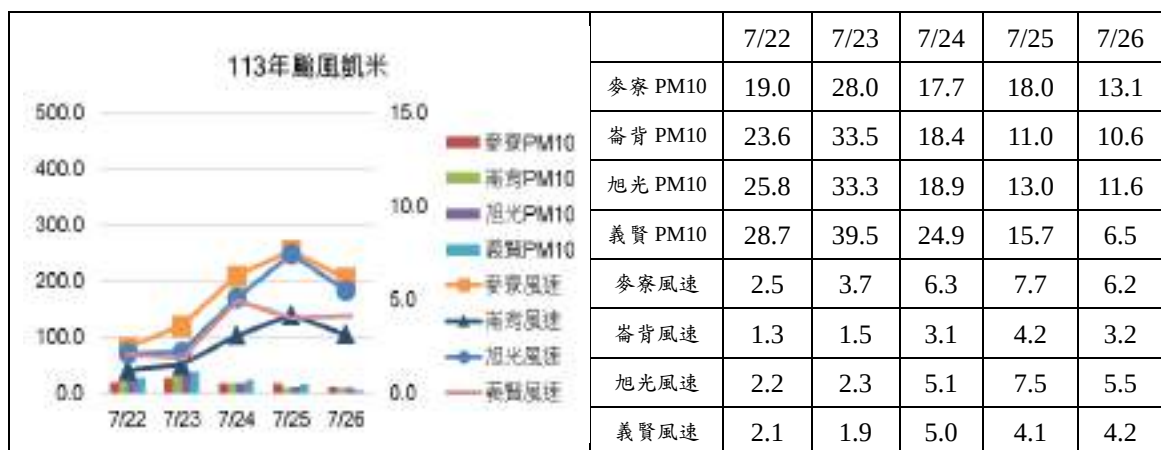


圖 2.3.2-37 113 年颱風凱米懸浮微粒濃度值與風速關係圖



圖 2.3.2-38 113 年颱風山陀兒懸浮微粒濃度值與風速關係圖



圖 2.3.2-39 113 年颱風康芮懸浮微粒濃度值與風速關係圖

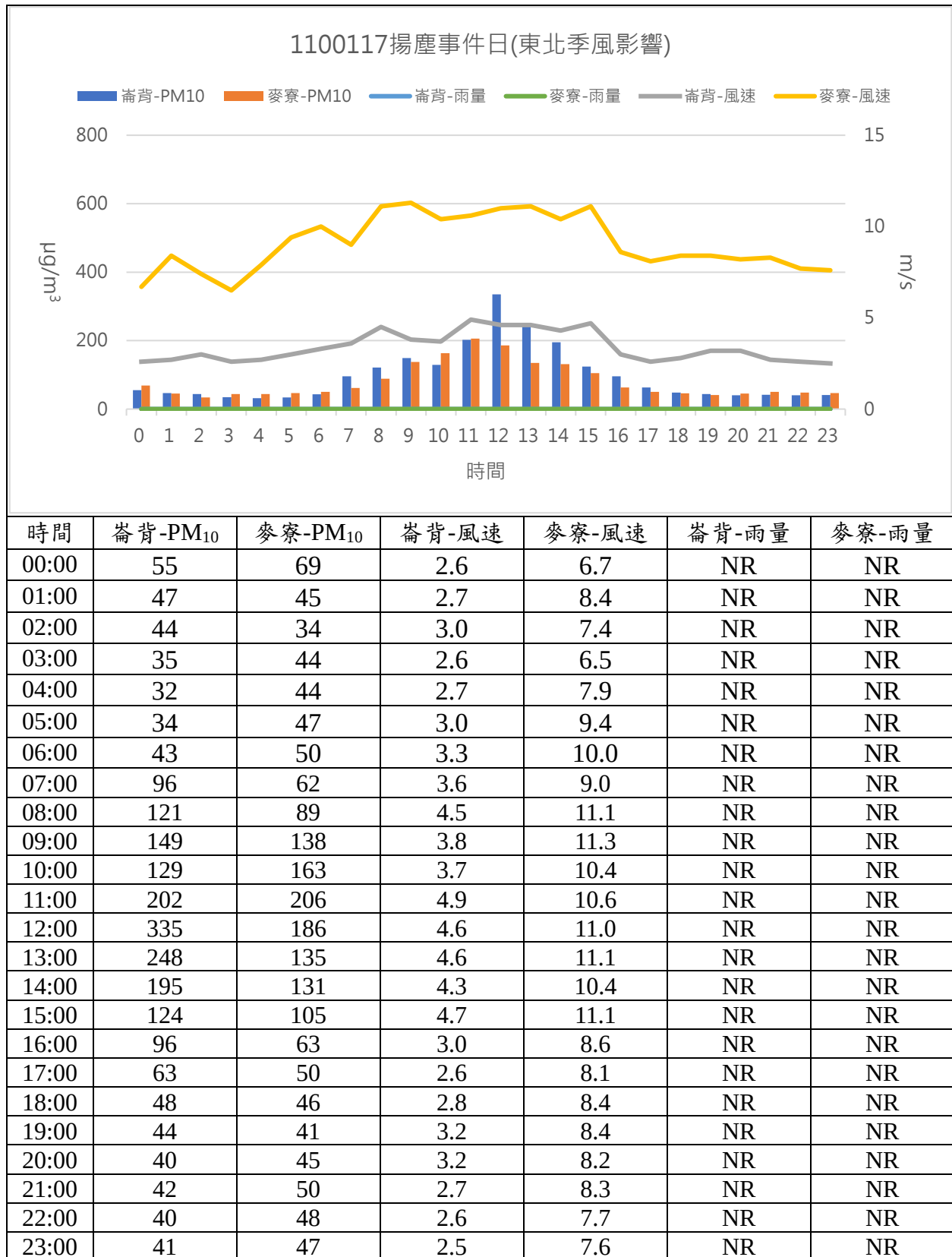


圖 2.3.2-40、110 年 01 月 17 號揚塵事件日(東北季風影響) 逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

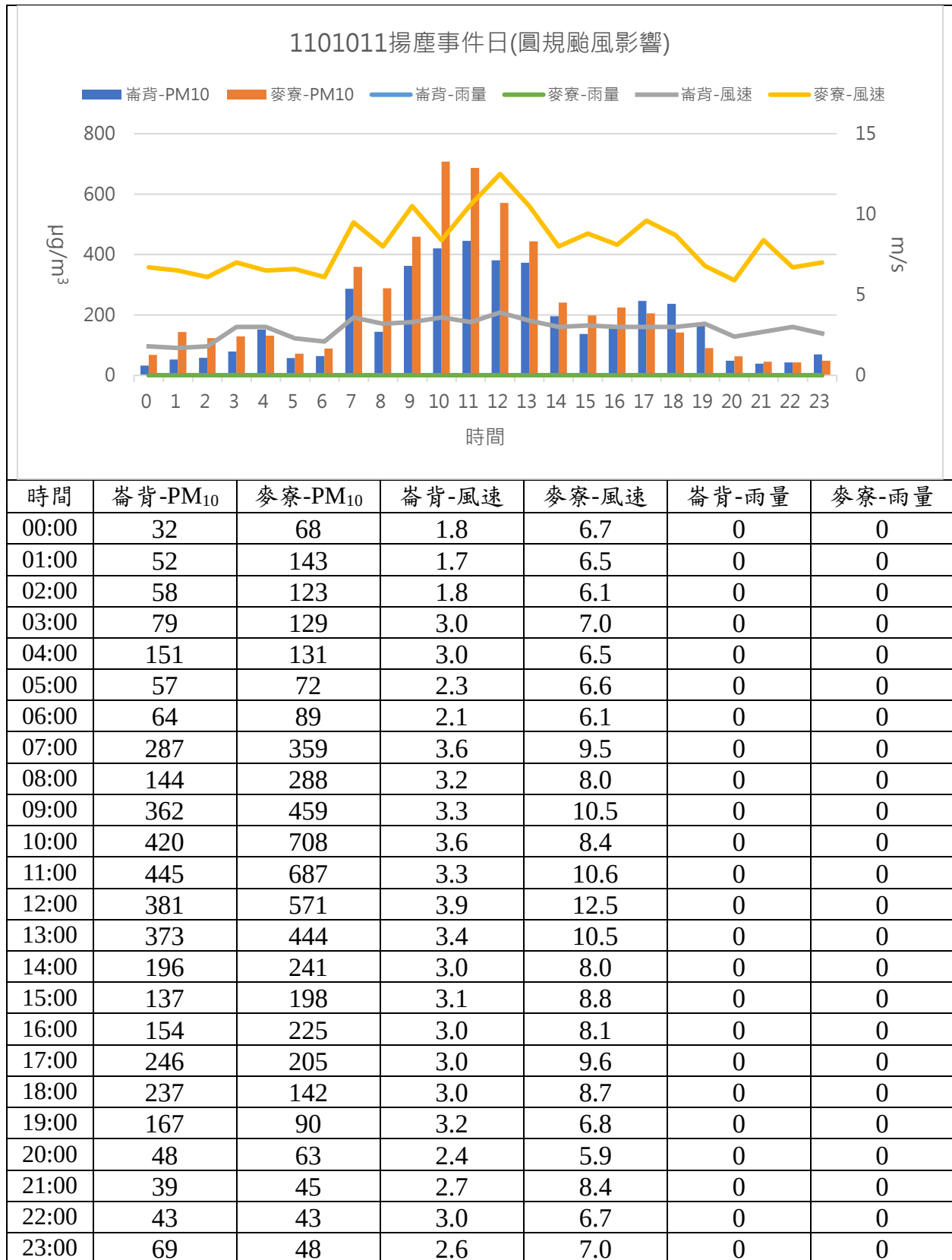


圖 2.3.2-41、110 年 10 月 11 號揚塵事件日(圓規颱風影響)逐小時懸浮
微粒濃度值與風速與雨量關係圖

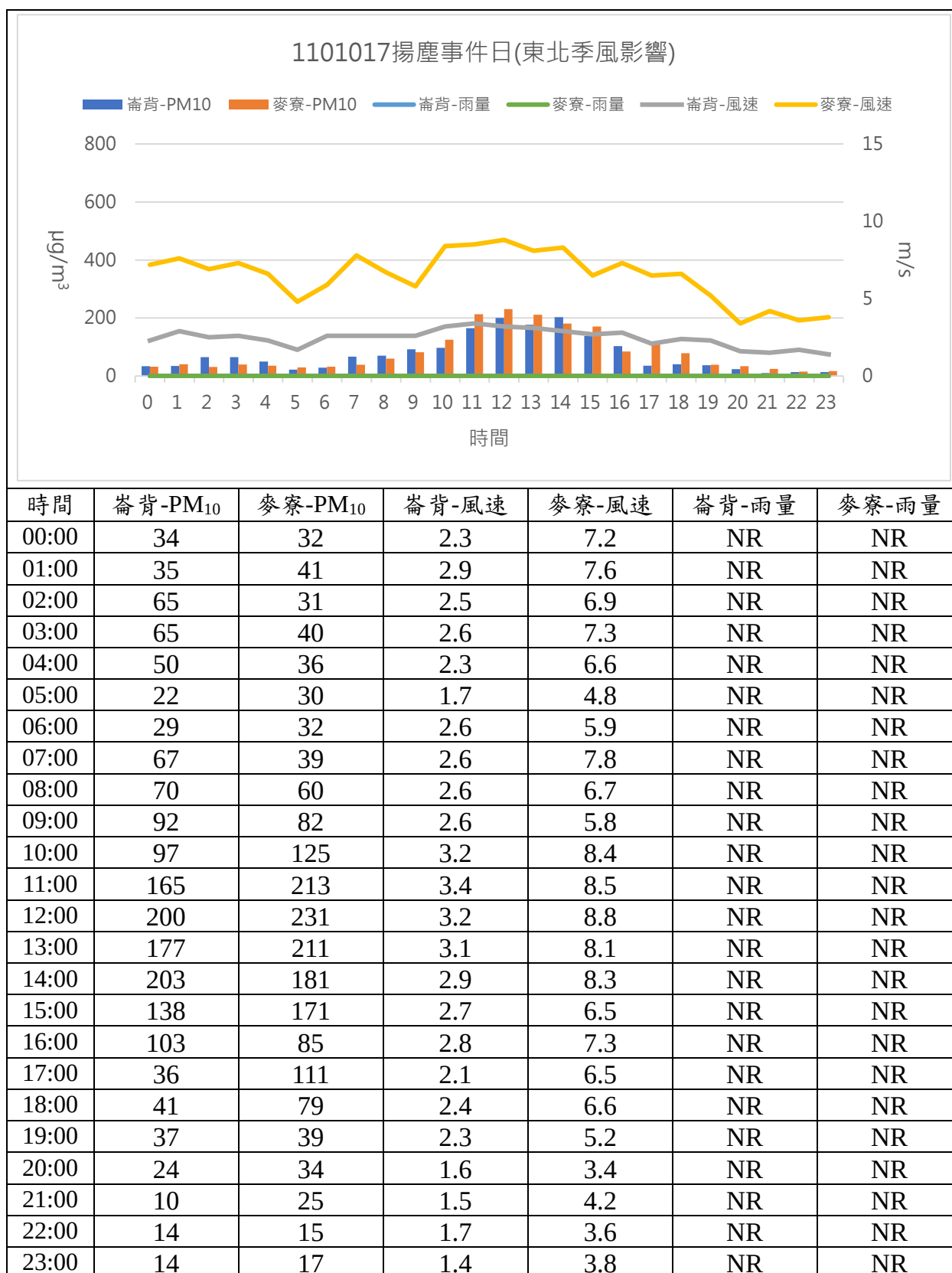


圖 2.3.2-42、110 年 10 月 17 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

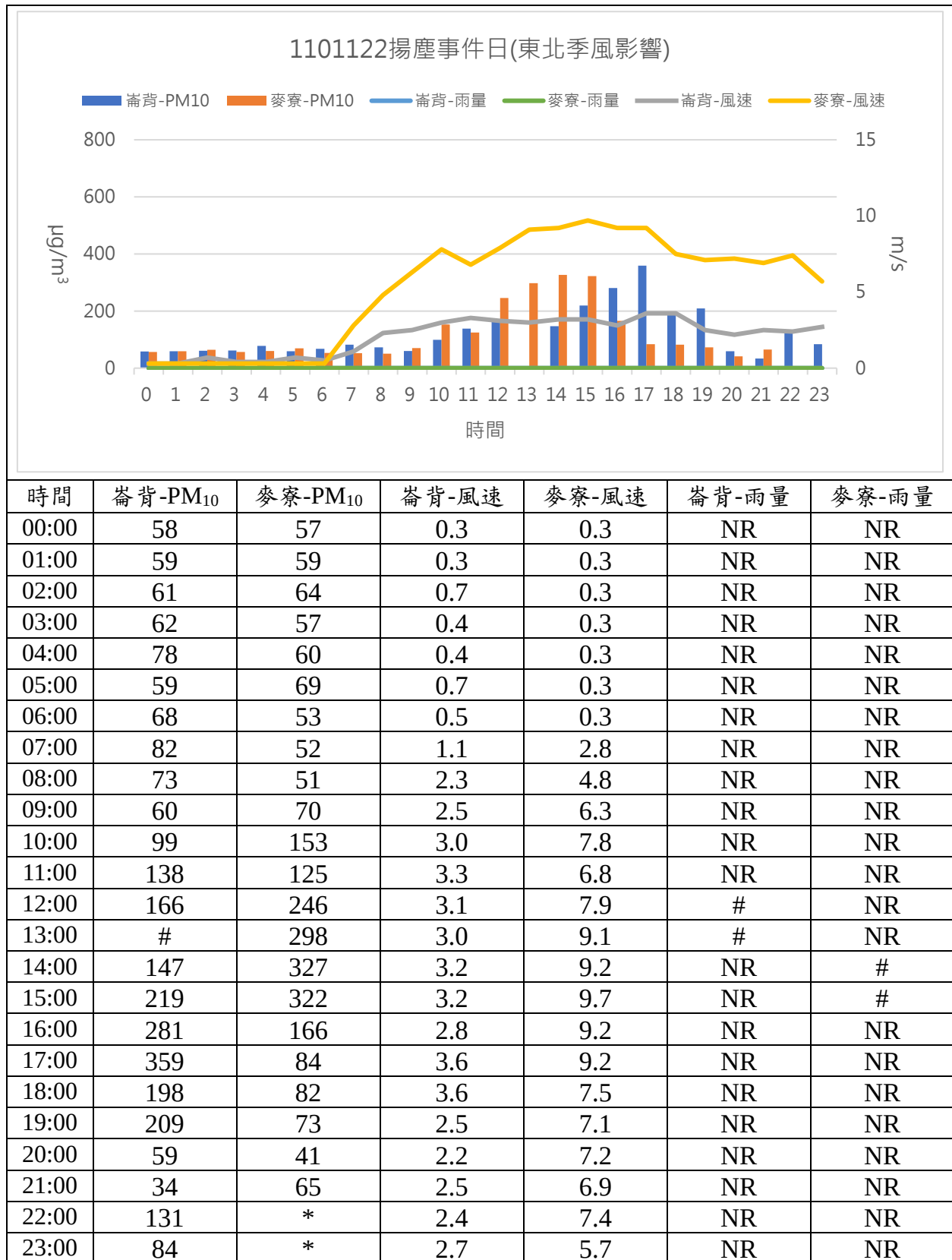


圖 2.3.2-43、110 年 11 月 22 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖



圖 2.3.2-44、110 年 12 月 01 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

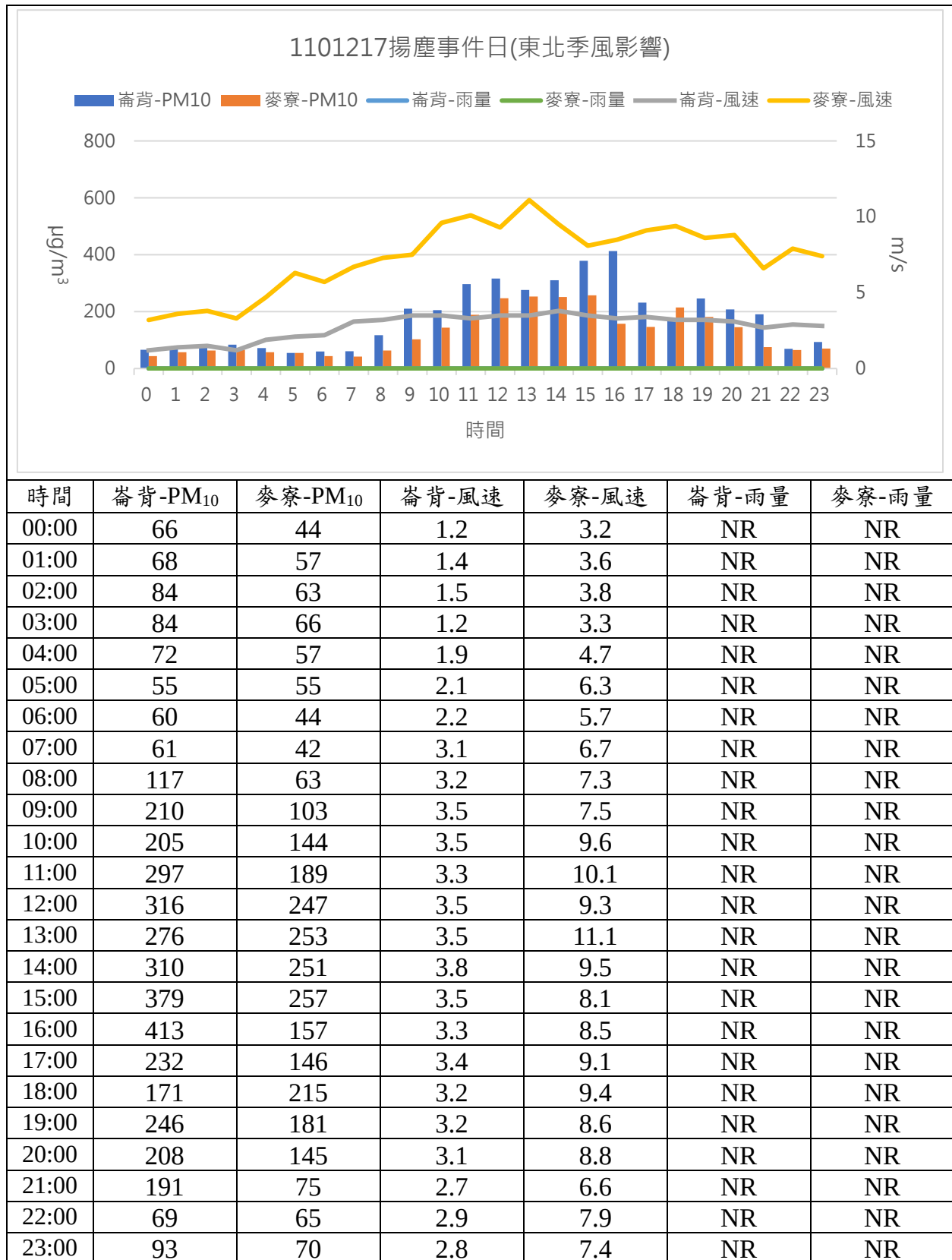


圖 2.3.2-45、110 年 12 月 17 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

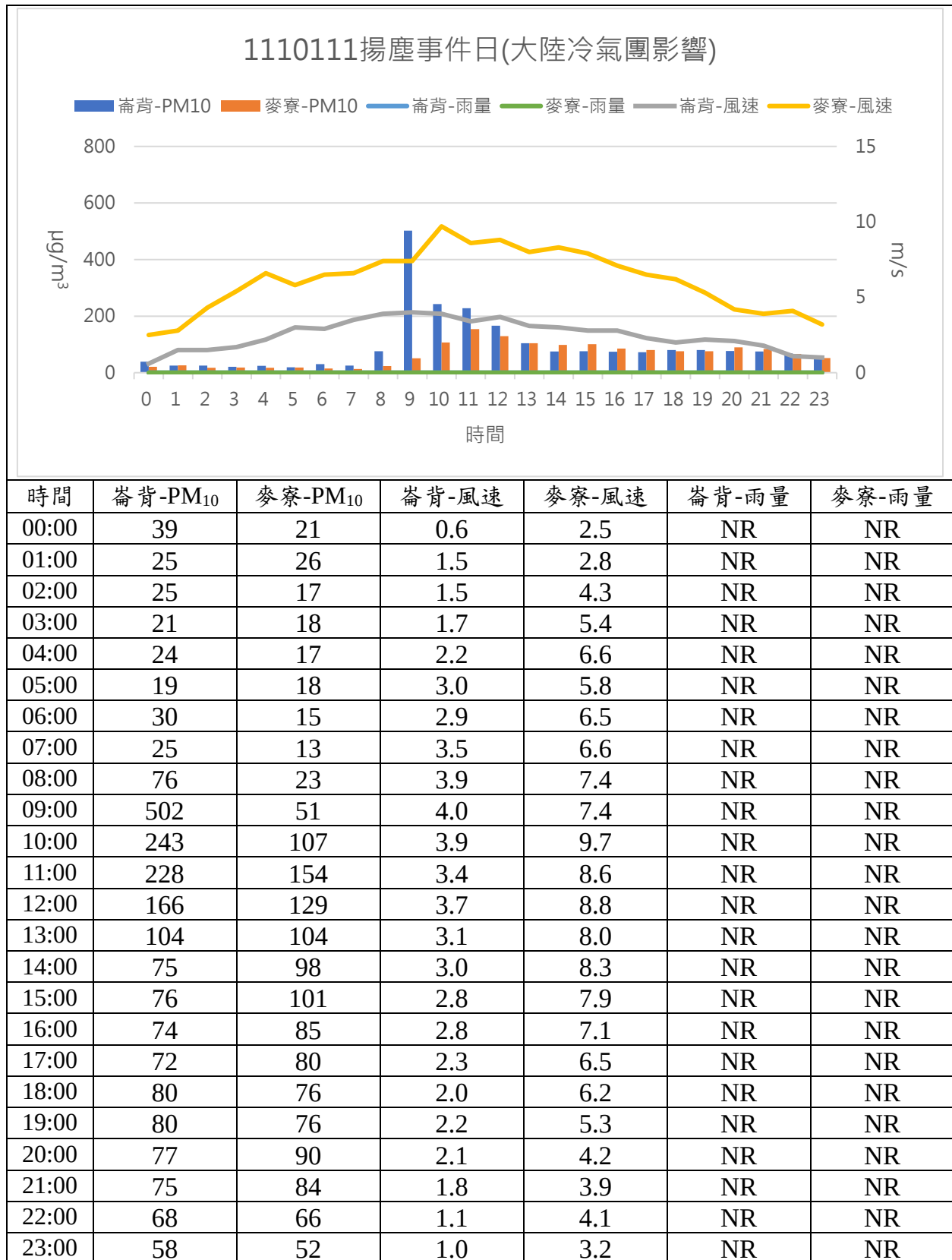


圖 2.3.2-46、111 年 01 月 11 號揚塵事件日(大陸冷氣團影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

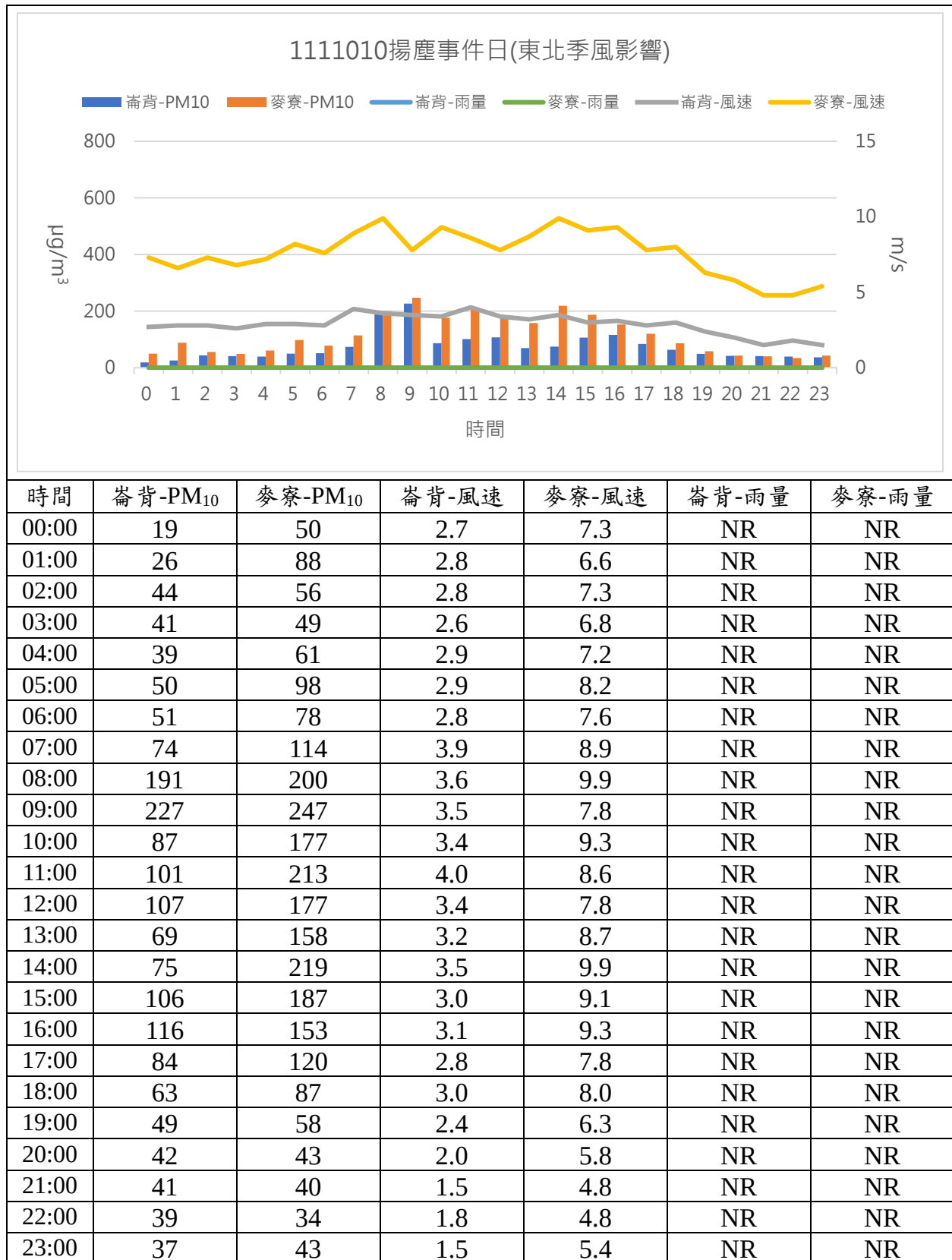


圖 2.3.2-47、111 年 10 月 10 號揚塵事件日(東北季風影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

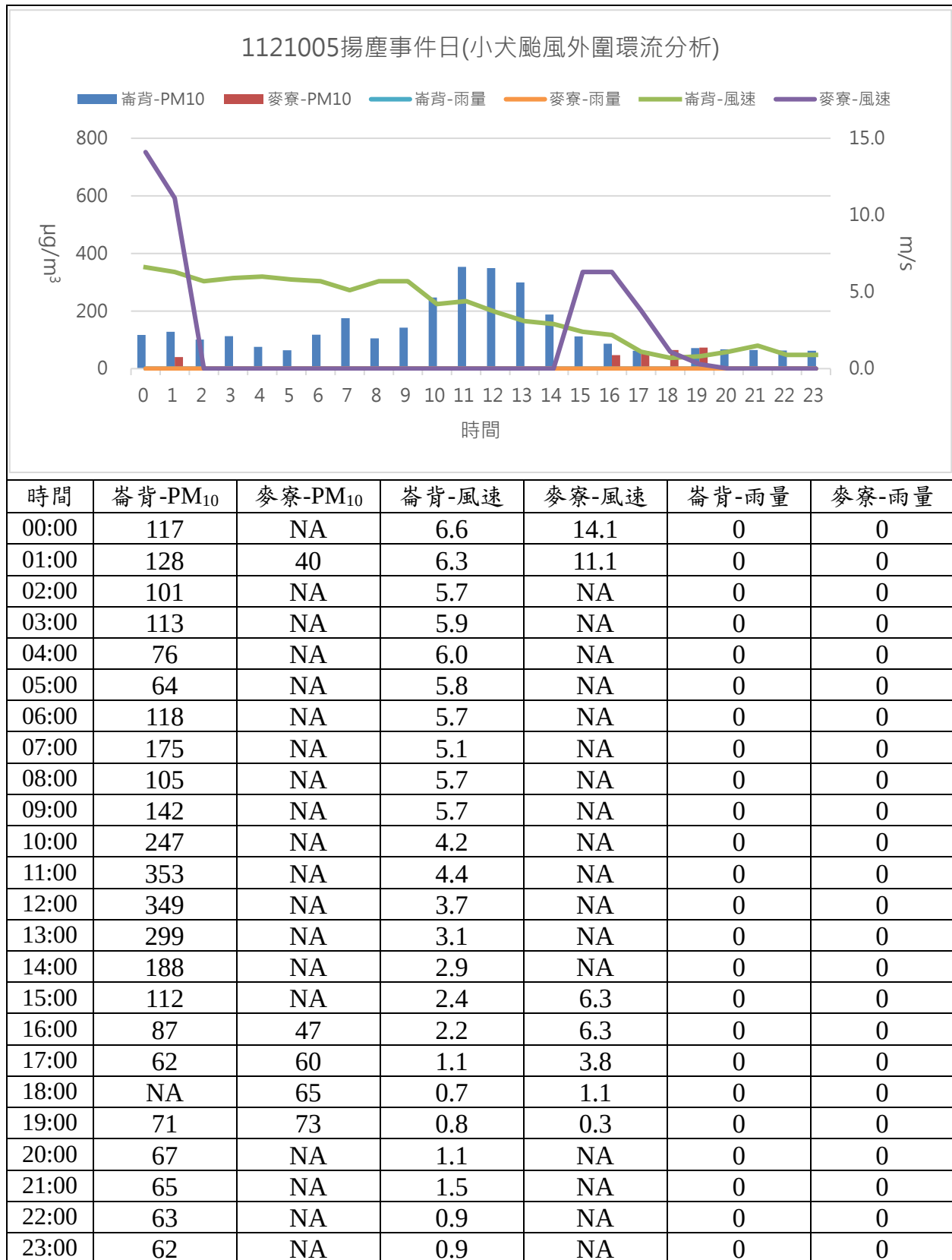


圖 2.3.2-50、112 年 10 月 05 號揚塵事件日(小犬颱風外圍環流影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

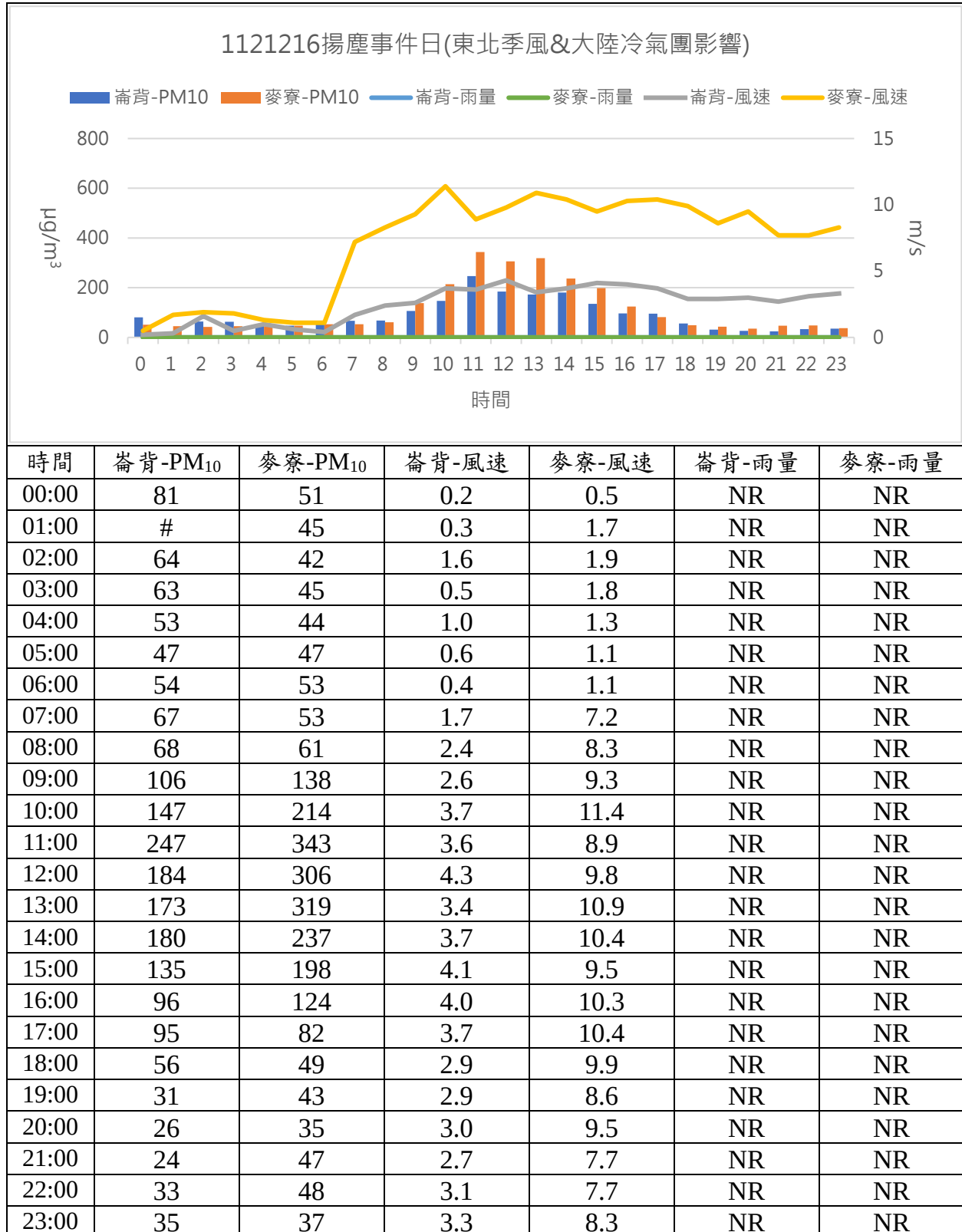


圖 2.3.2-51、112 年 12 月 16 號揚塵事件日(東北季風&大陸冷氣團影響)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

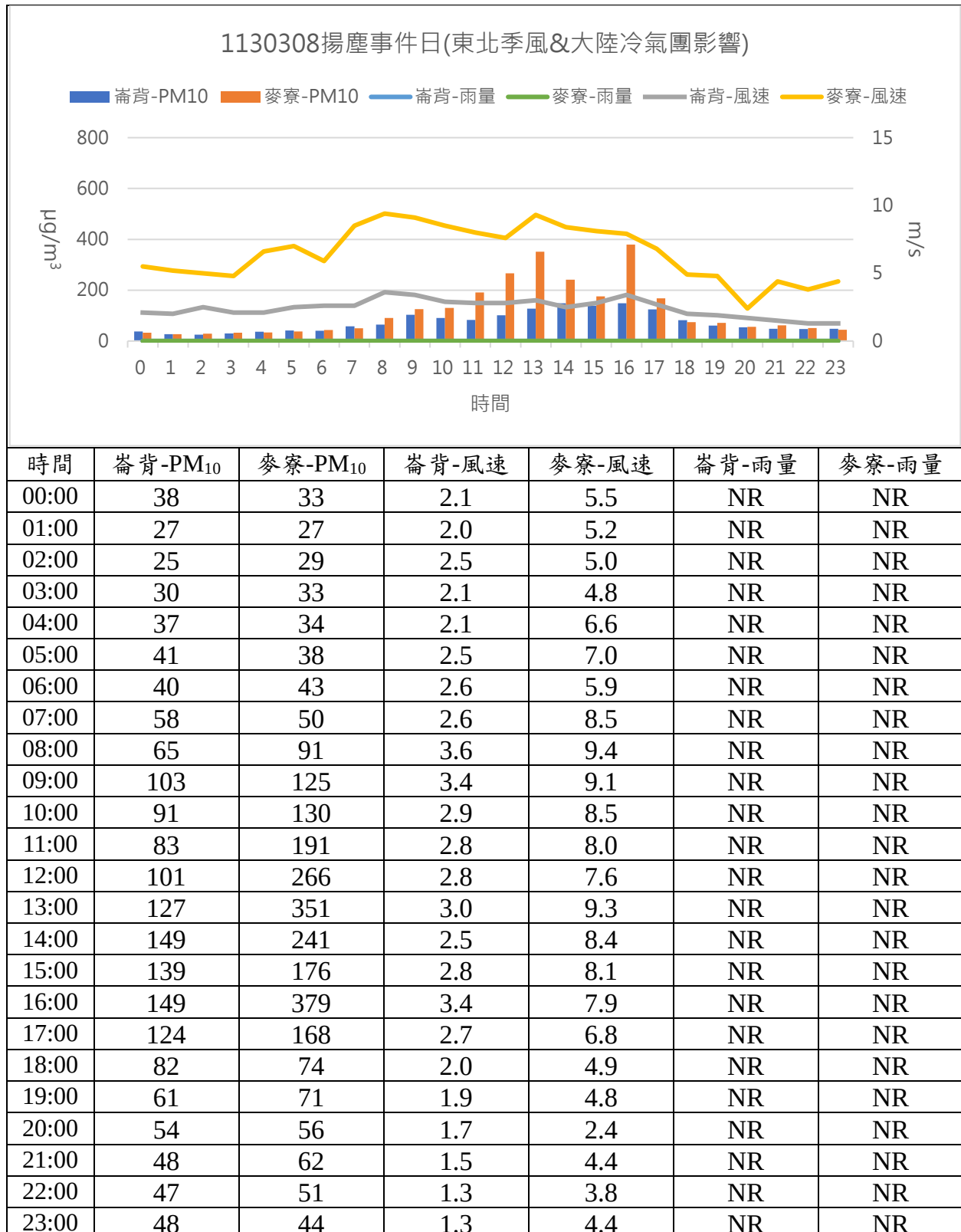


圖 2.3.2-52、113 年 03 月 08 號揚塵事件日(大陸冷氣團影響)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

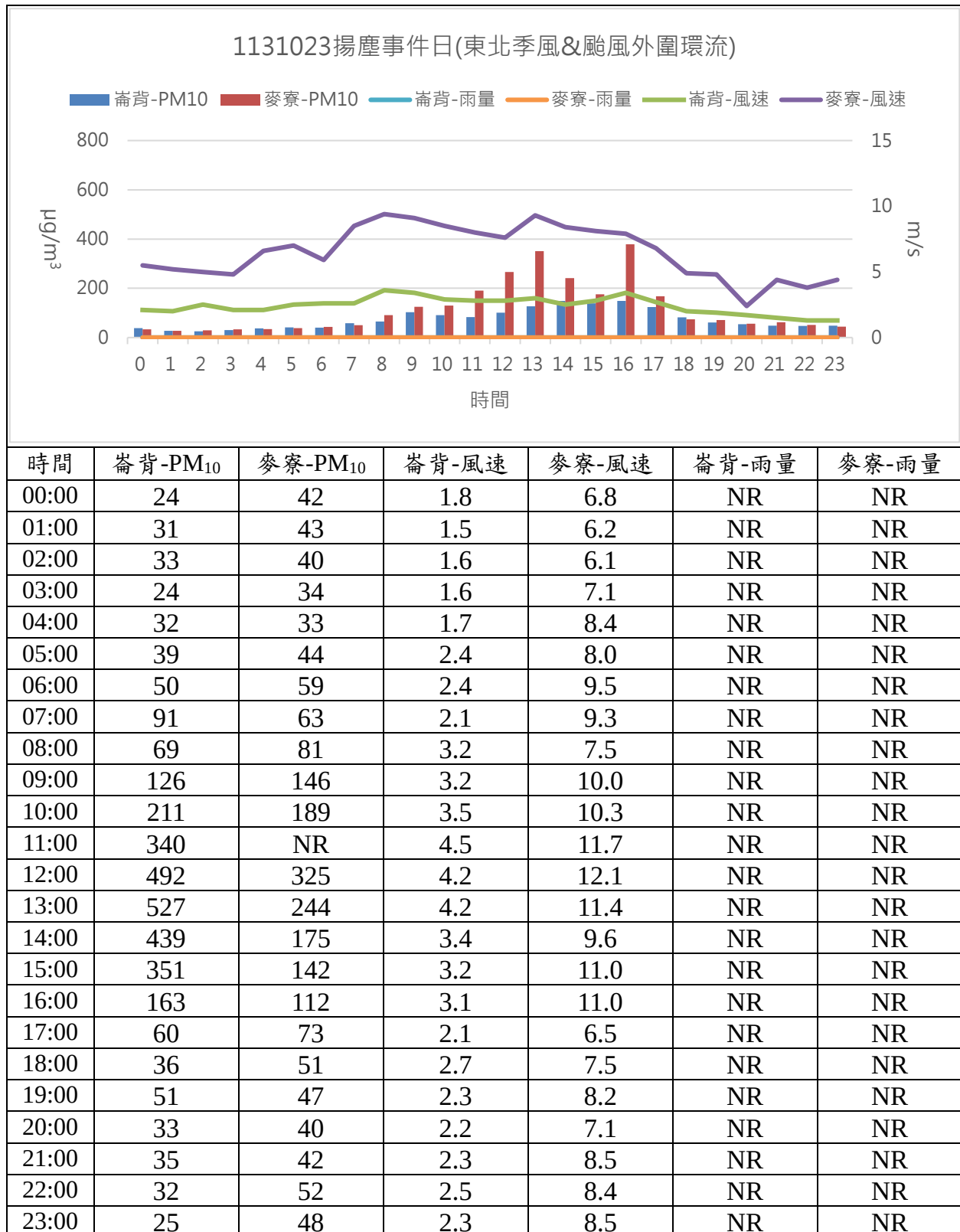


圖 2.3.2-53、113 年 10 月 23 號揚塵事件日(東北季風&颱風外圍環流)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

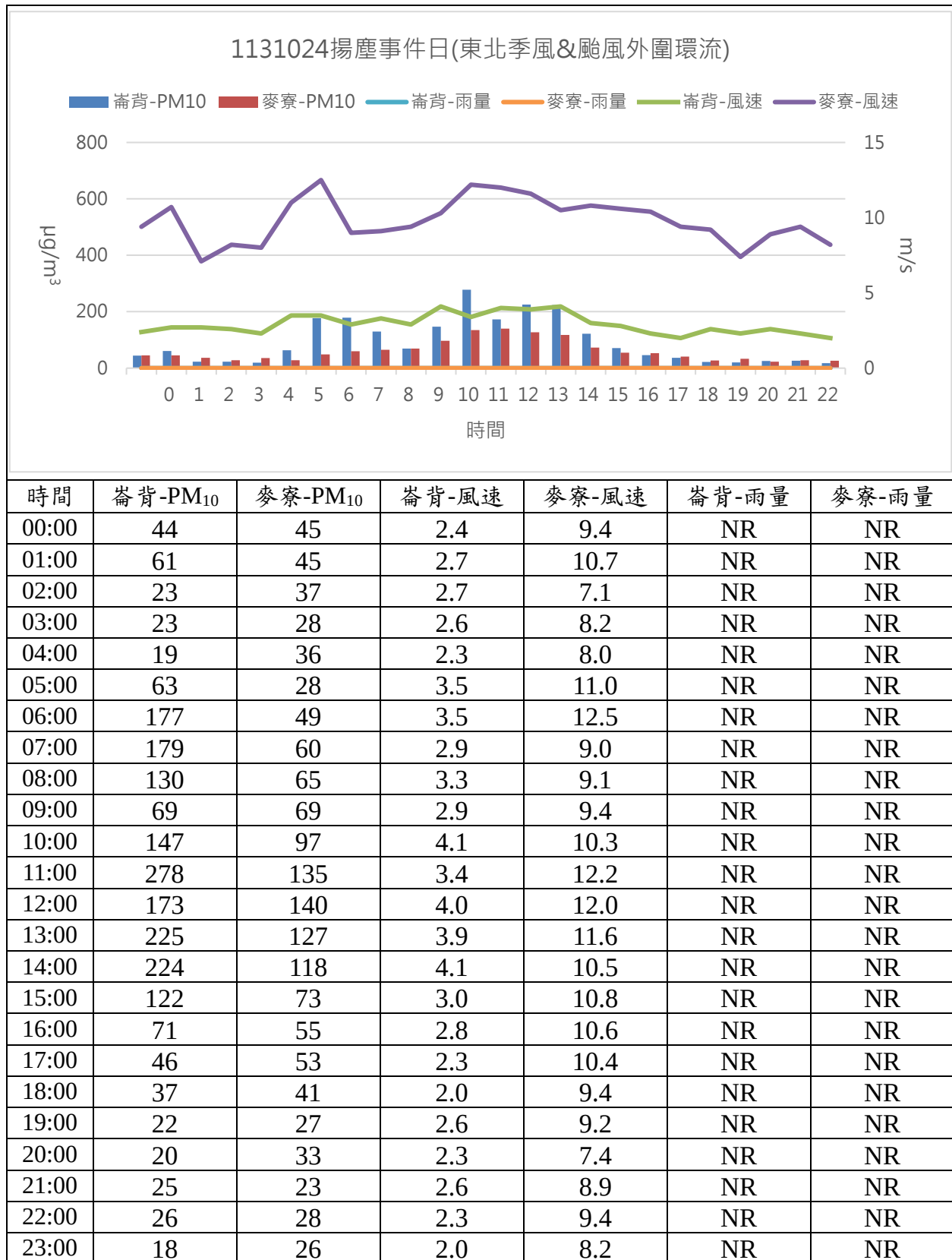


圖 2.3.2-54、113 年 10 月 24 號揚塵事件日(東北季風&颱風外圍環流)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

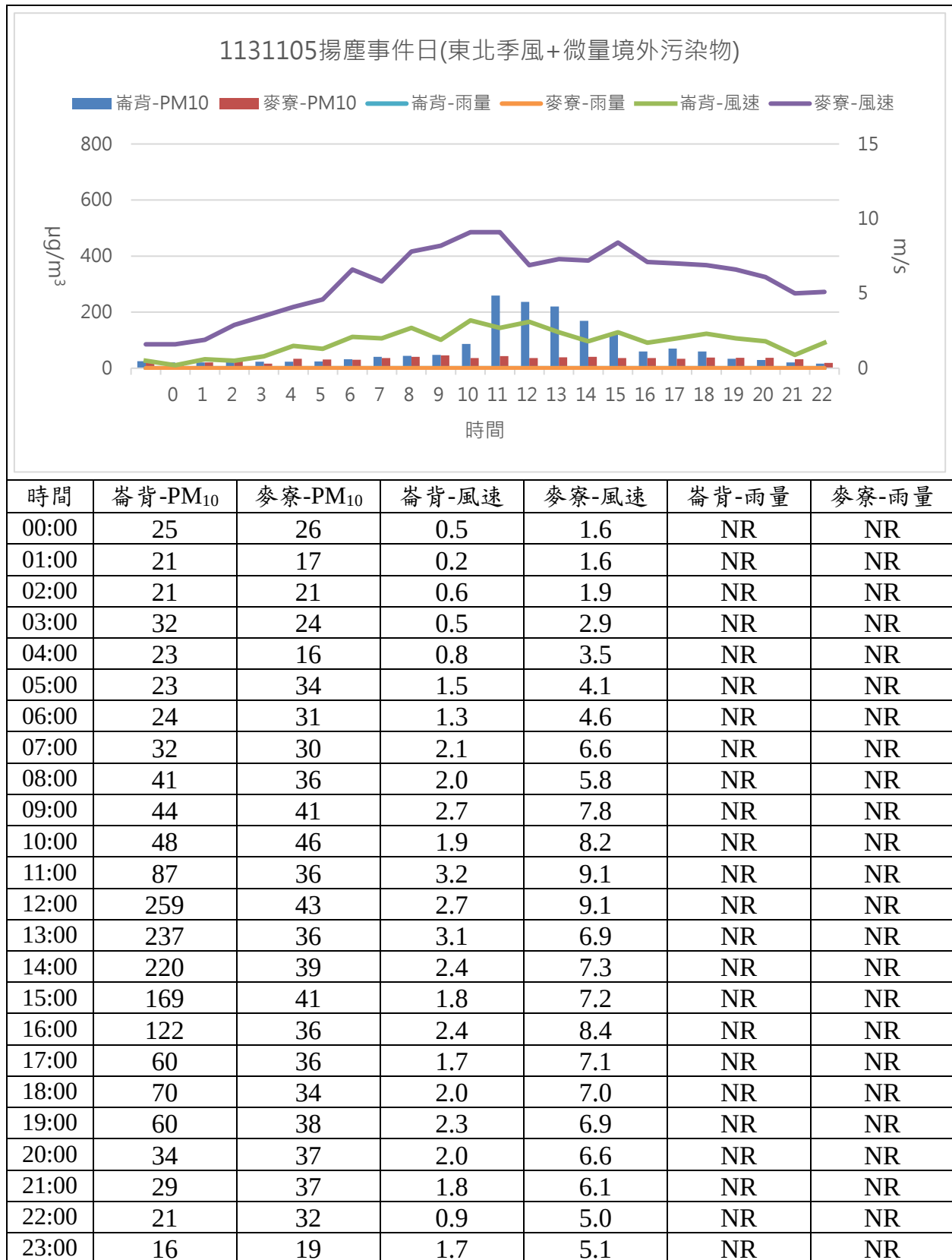


圖 2.3.2-55、113 年 11 月 5 號揚塵事件日(東北季風&微量境外污染物)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

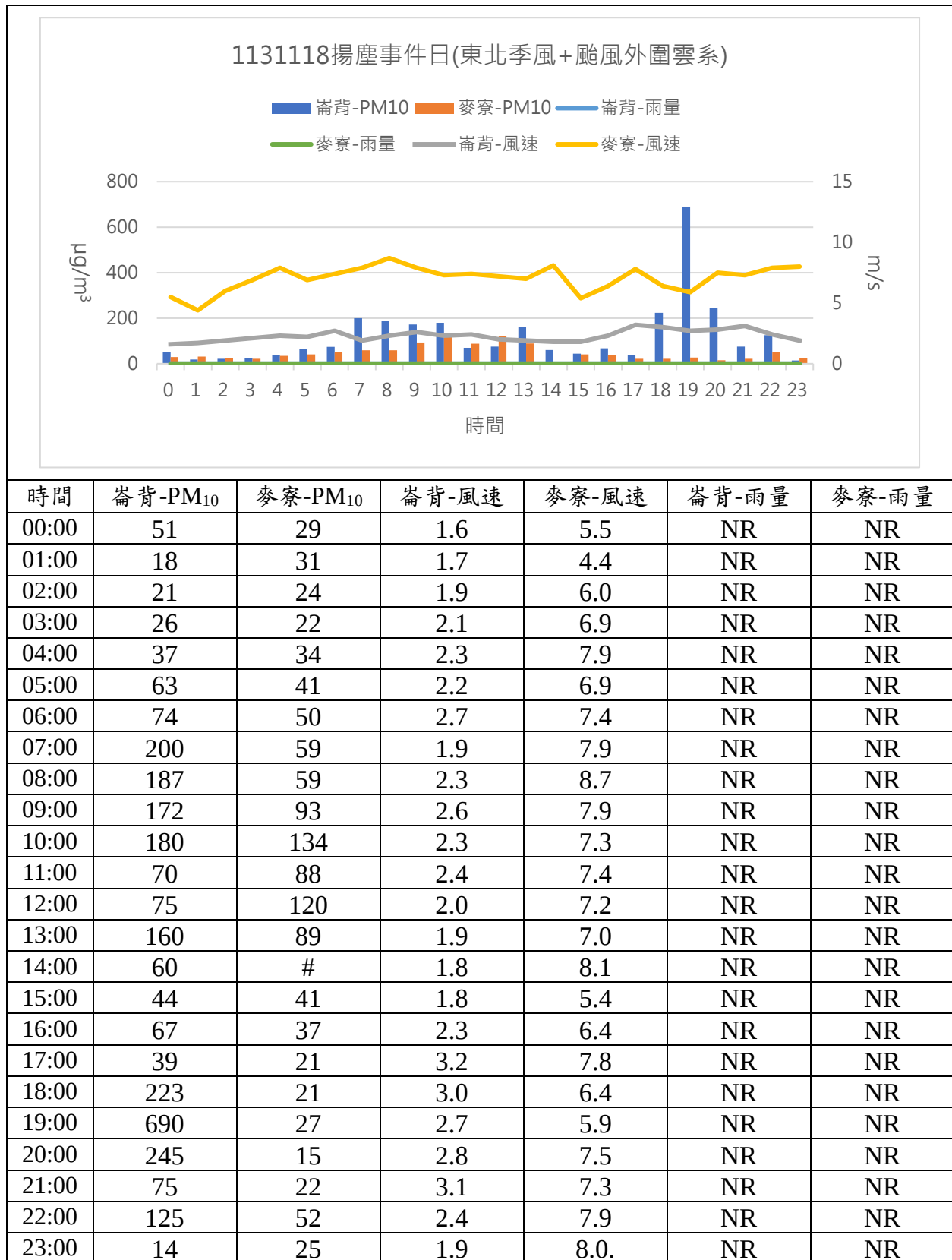


圖 2.3.2-56、113 年 11 月 18 日揚塵事件日解析(東北季風+颱風外圍雲系)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

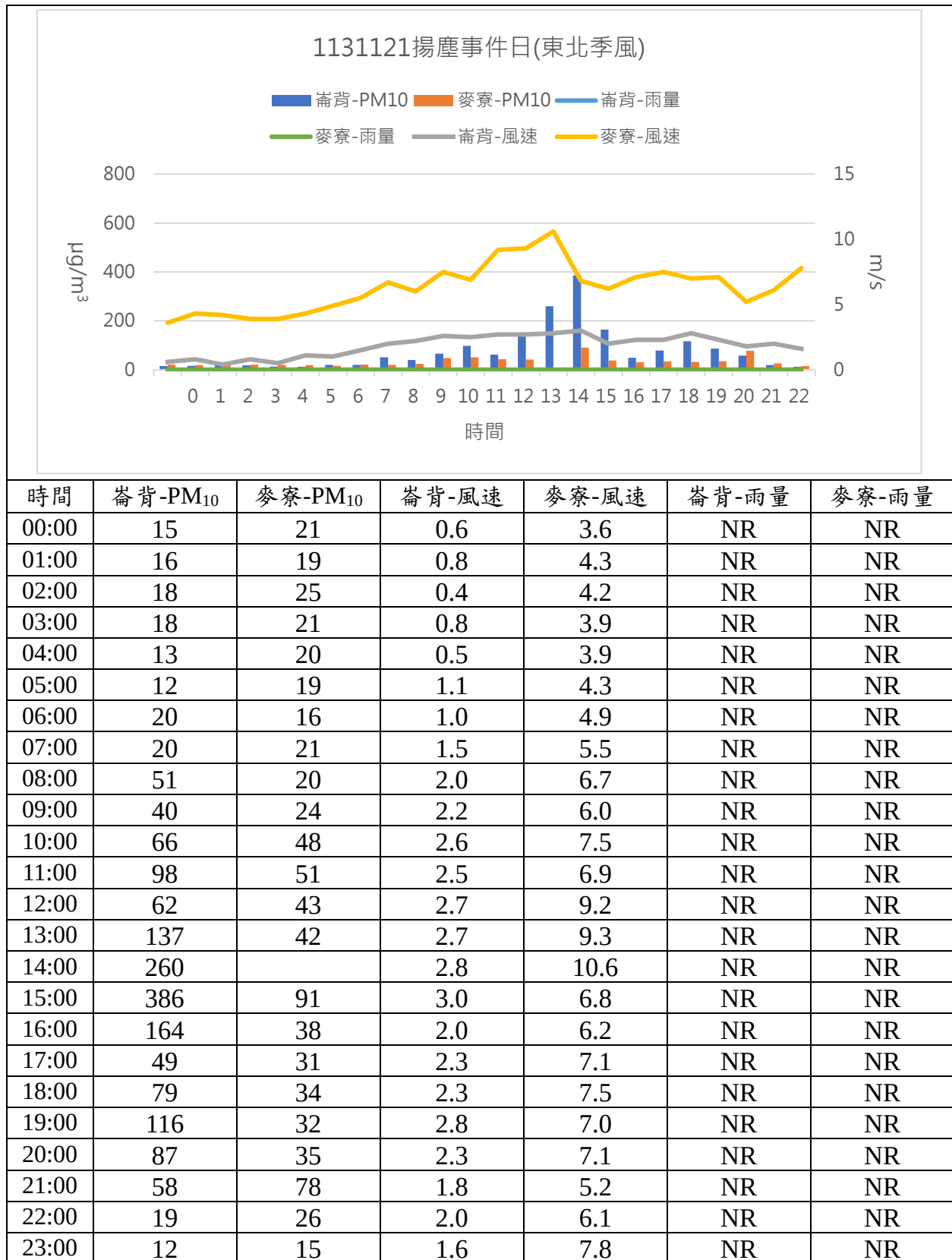


圖 2.3.2-57、113 年 11 月 21 日揚塵事件日解析(東北季風)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

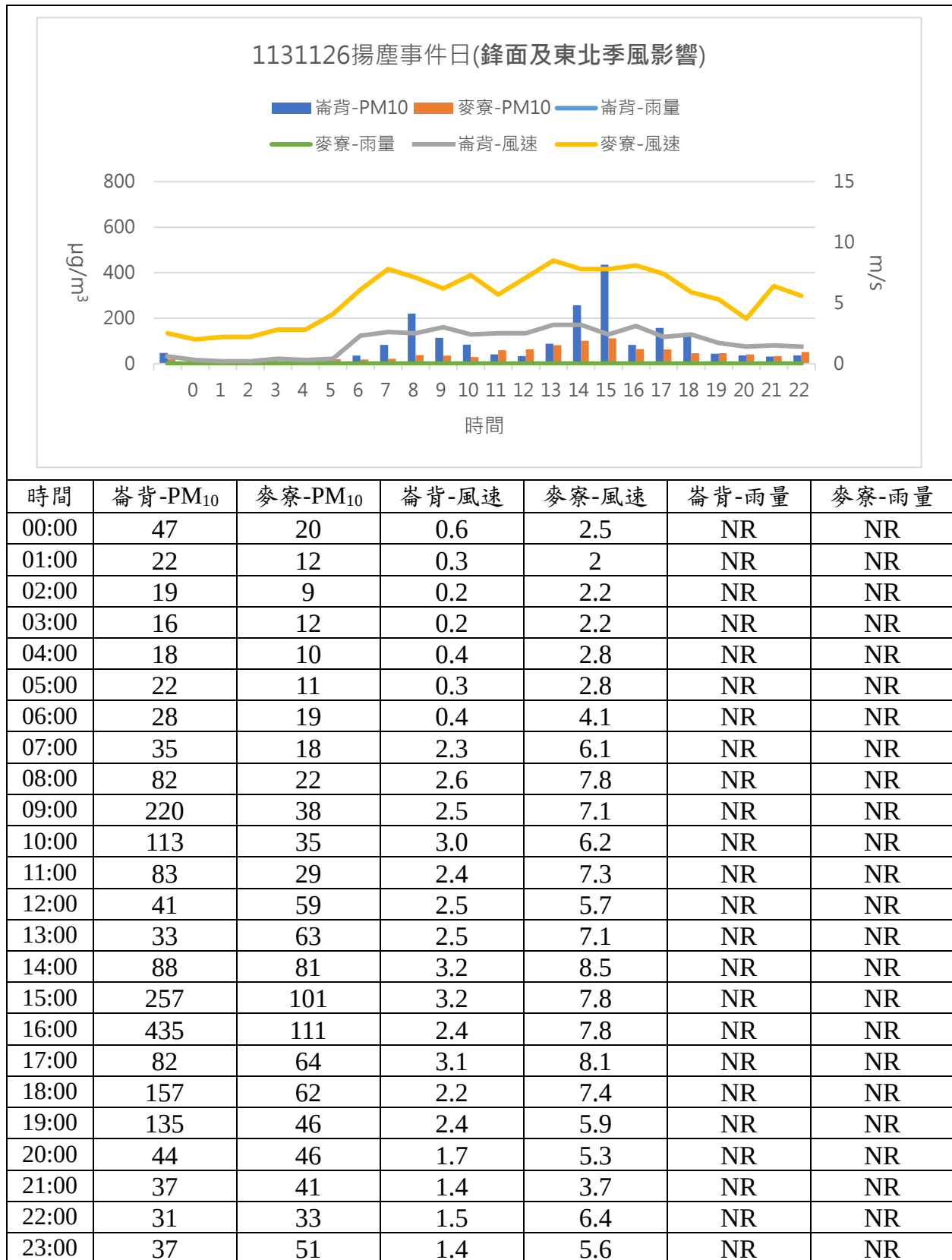


圖 2.3.2-58、113 年 11 月 26 日揚塵事件日解析(鋒面及東北季風影響)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

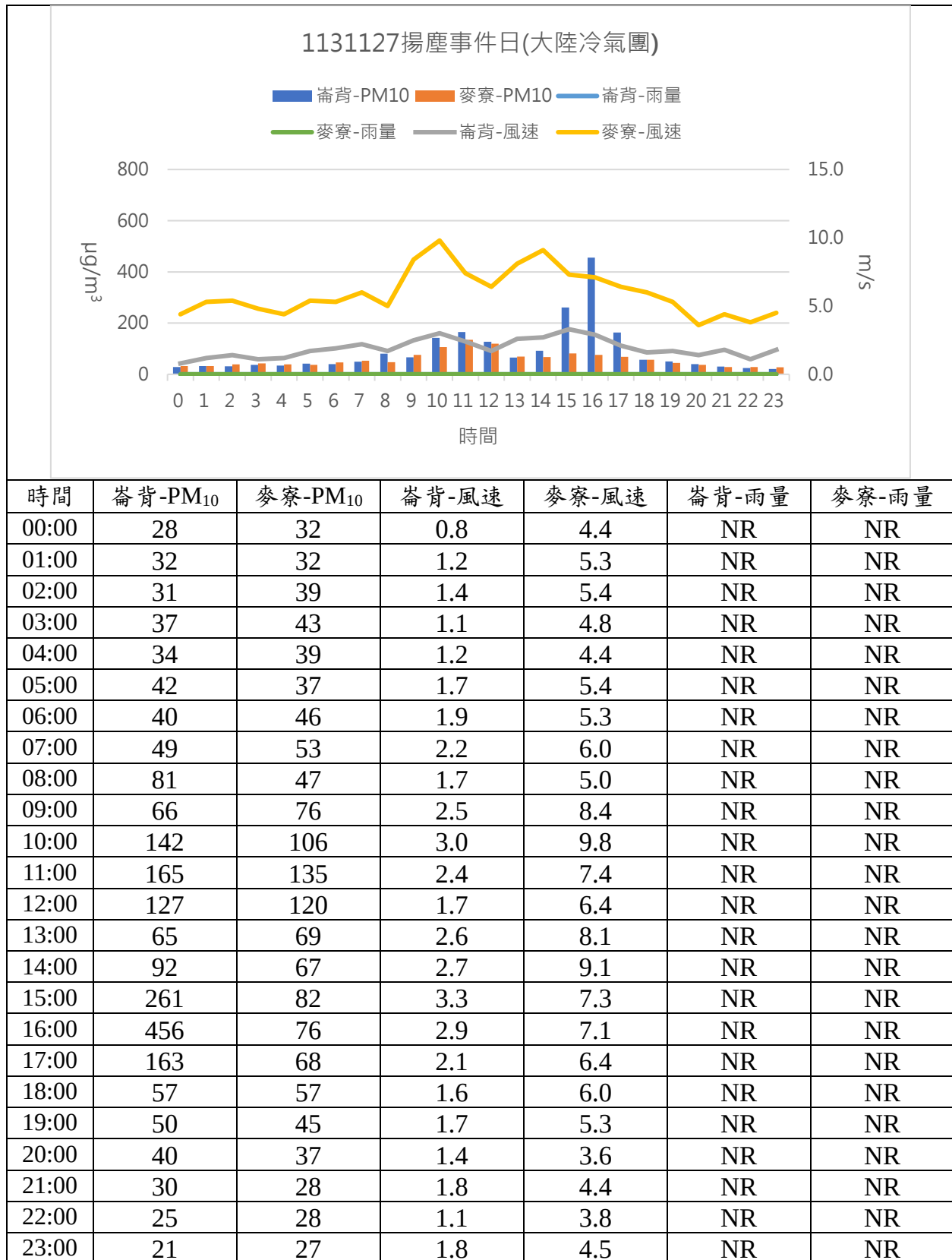


圖 2.3.2-59、113 年 11 月 27 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

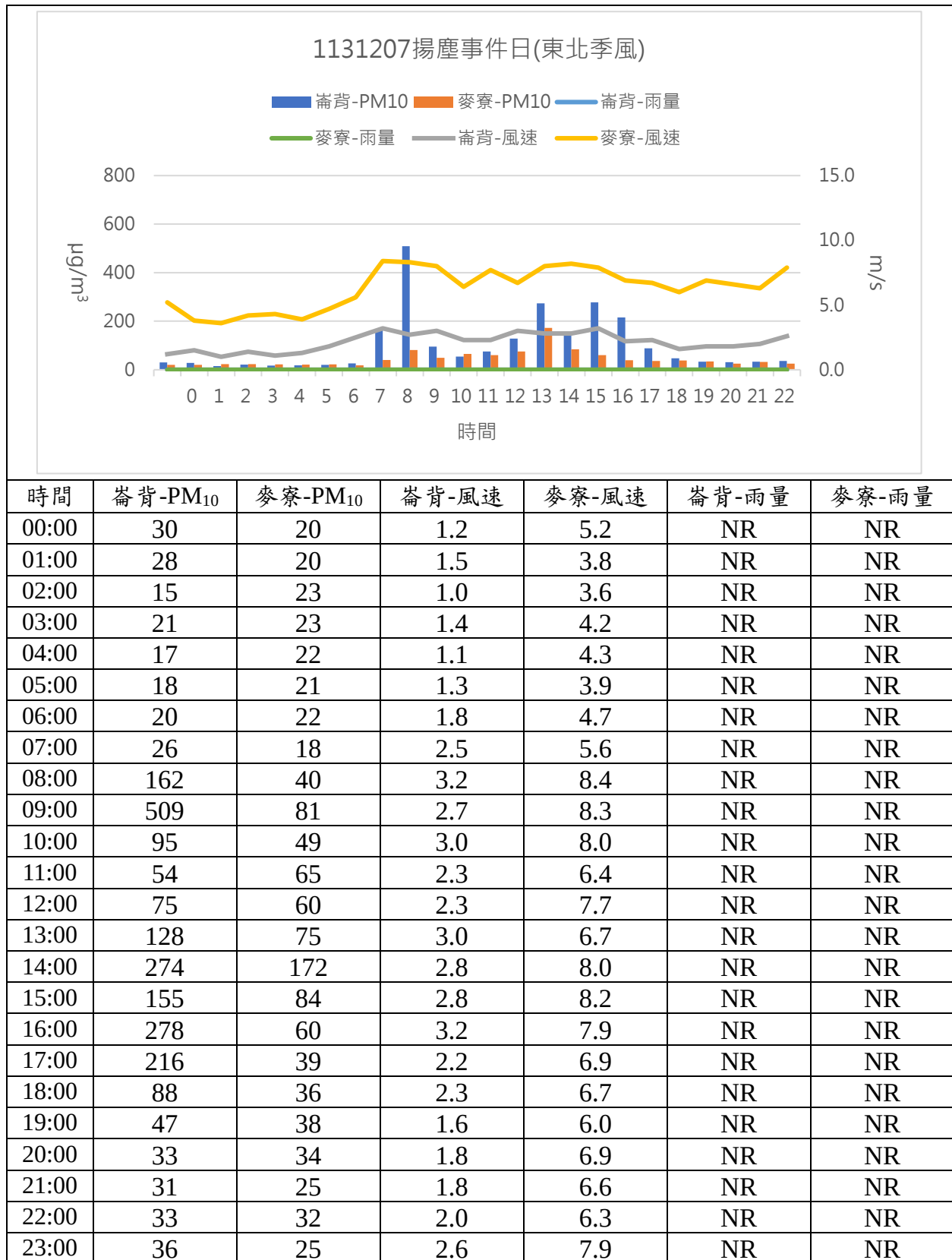


圖 2.3.2-60、113 年 12 月 7 日揚塵事件日解析(東北季風)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

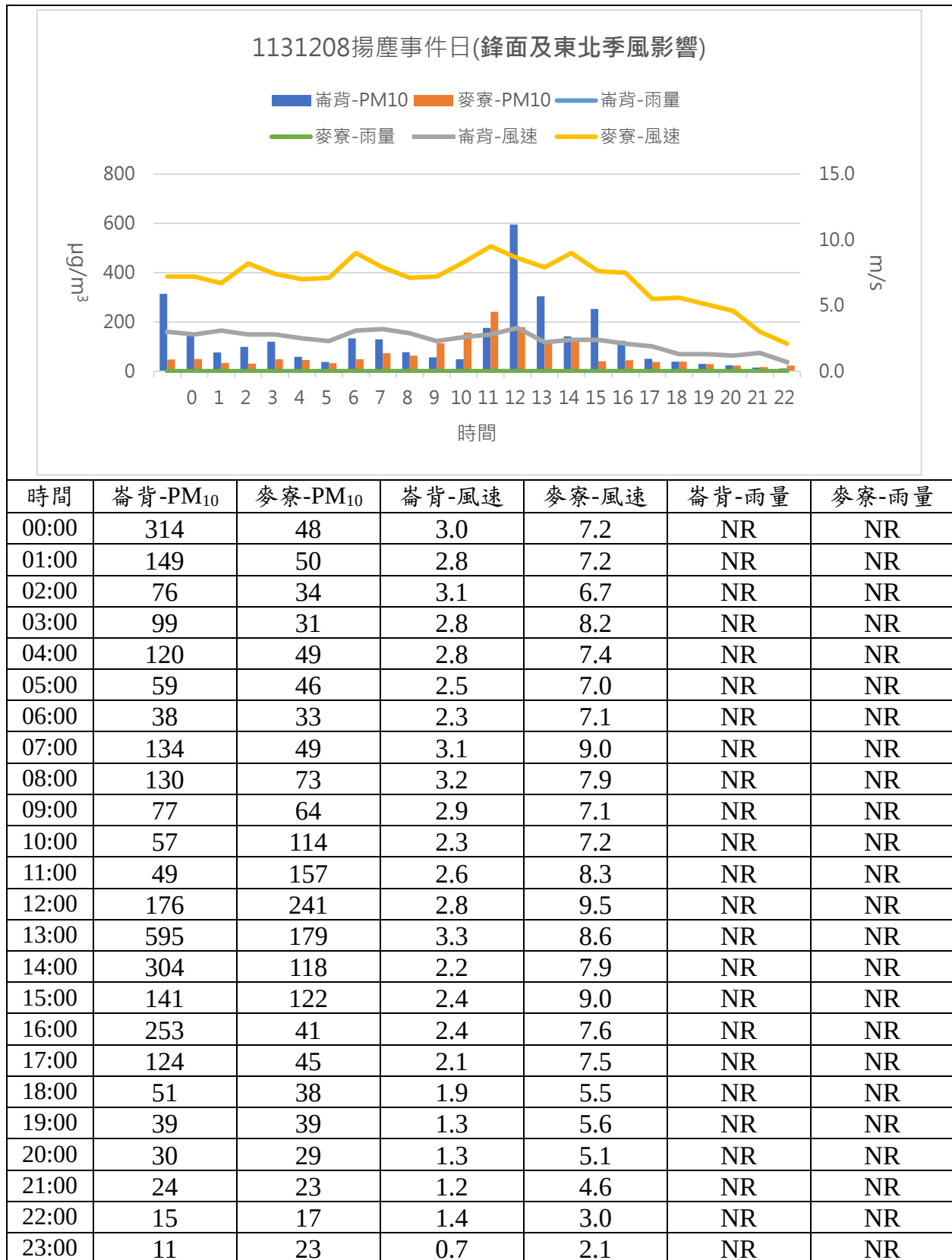


圖 2.3.2-61、113 年 12 月 8 日揚塵事件日解析(東北季風)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

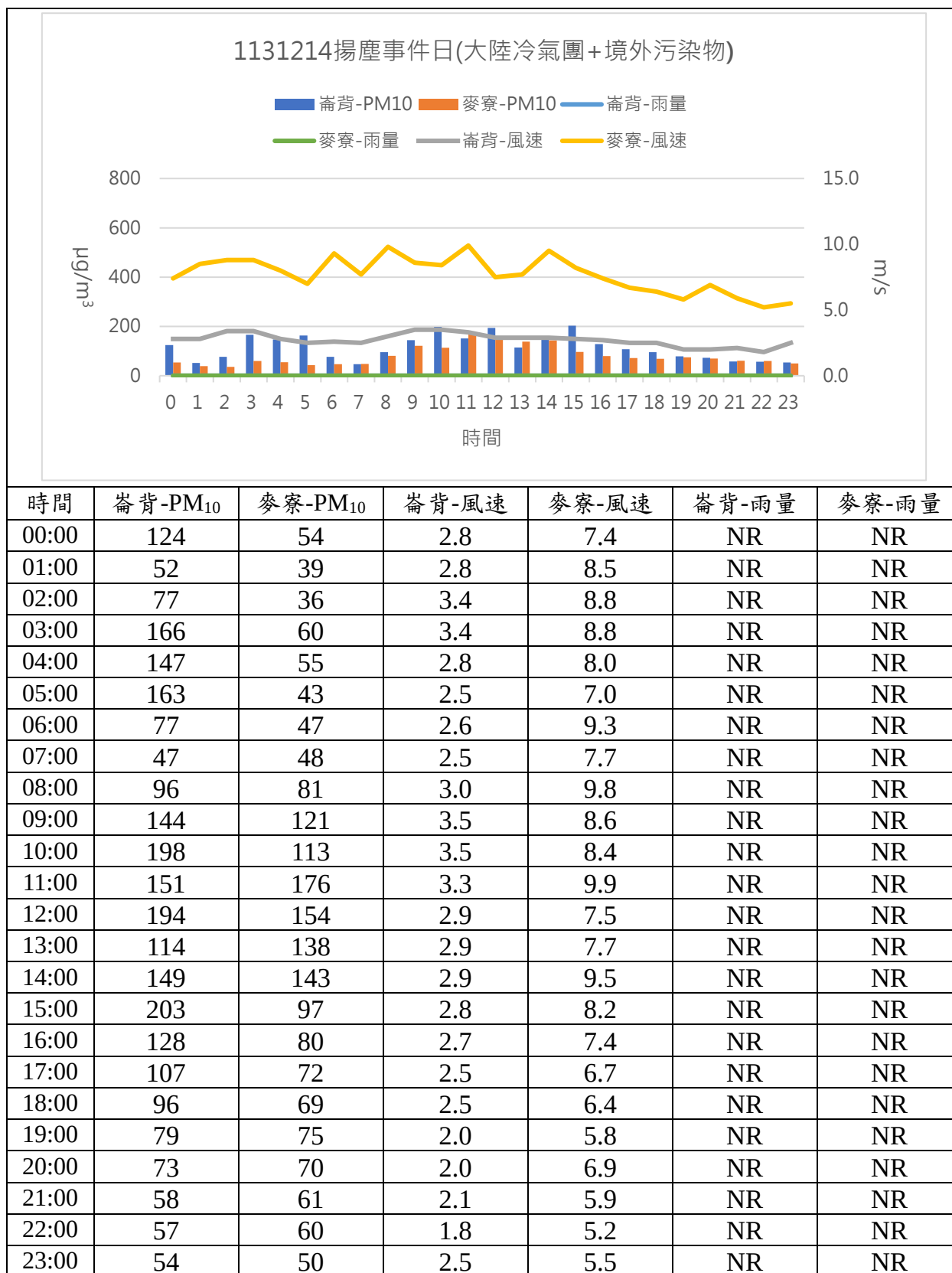


圖 2.3.2-62、113 年 12 月 14 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團+境外污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

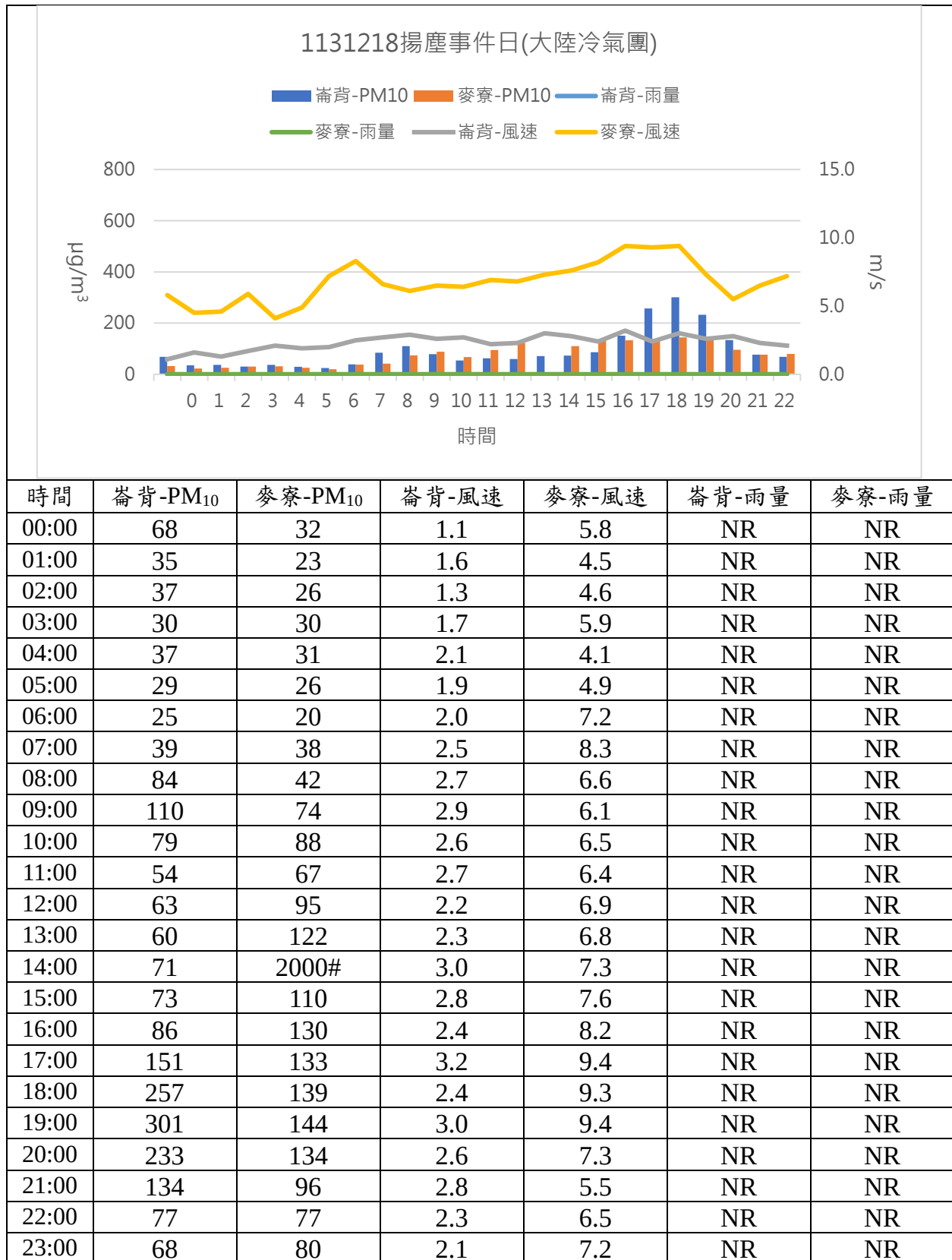


圖 2.3.2-63、113 年 12 月 18 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團-入夜非應變期間)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

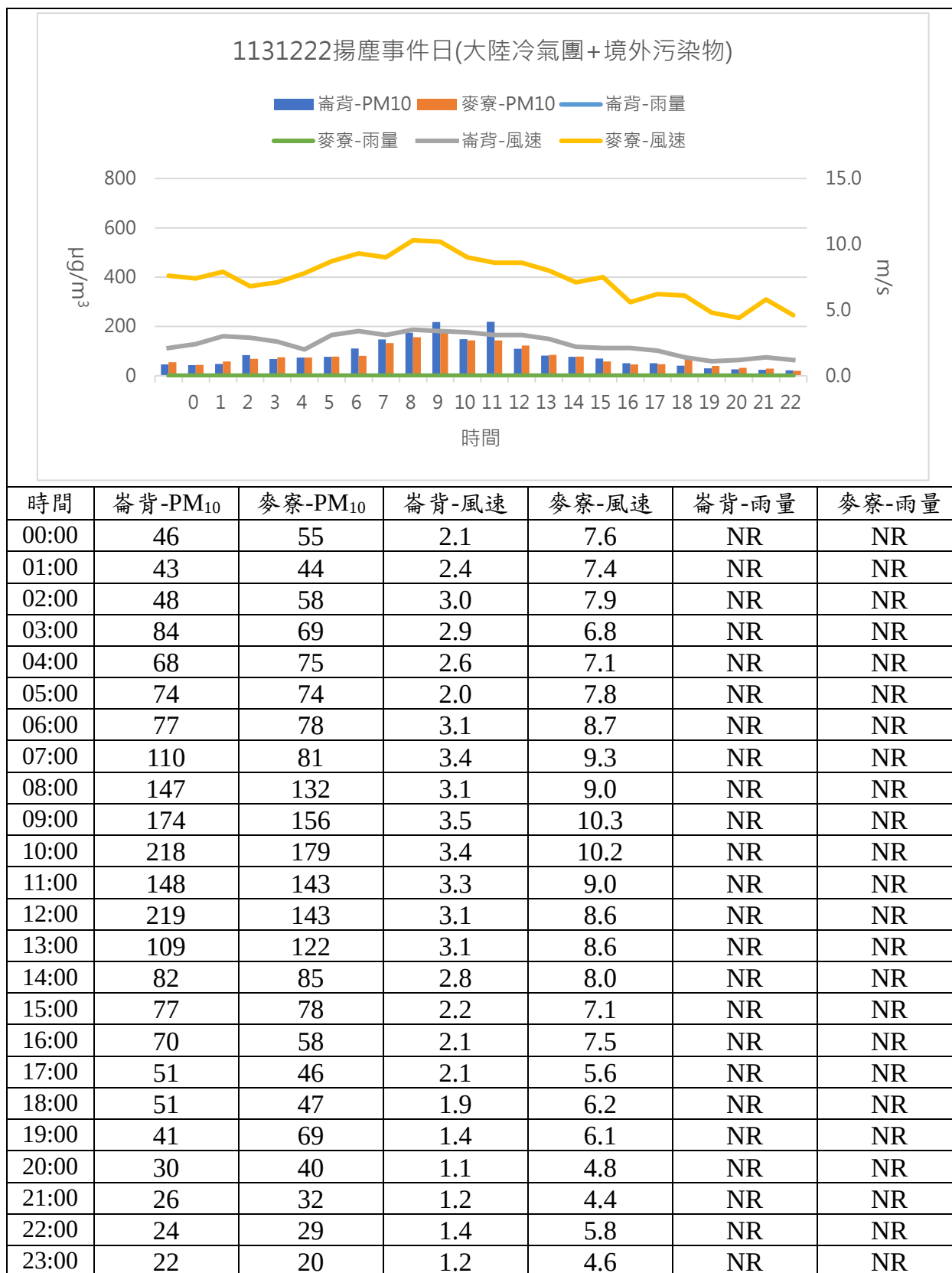


圖 2.3.2-64、113 年 12 月 22 日揚塵事件日解析(大陸冷氣團+境外污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

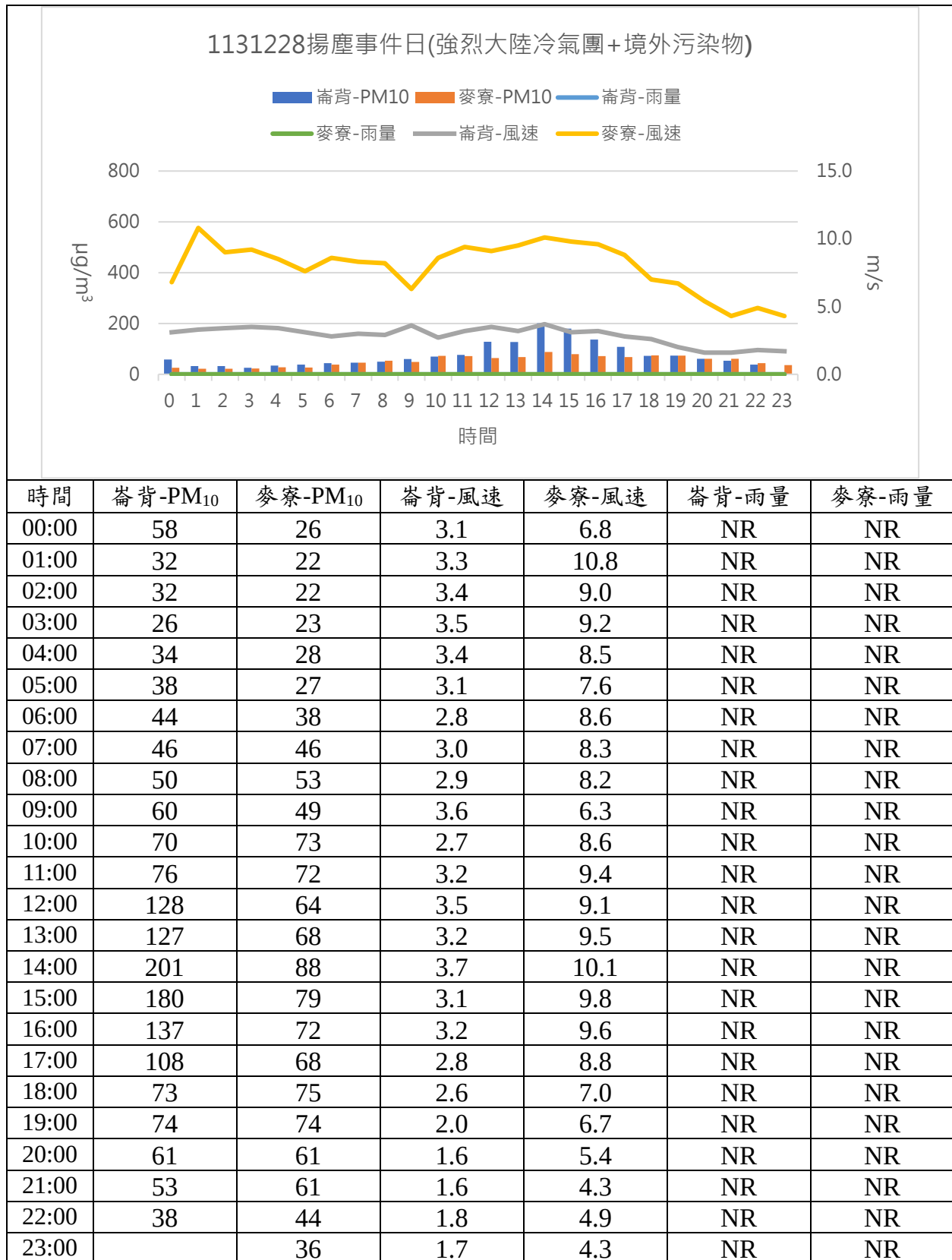


圖 2.3.2-65、113 年 12 月 28 日揚塵事件日解析(強烈大陸冷氣團+境外
污染物)逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

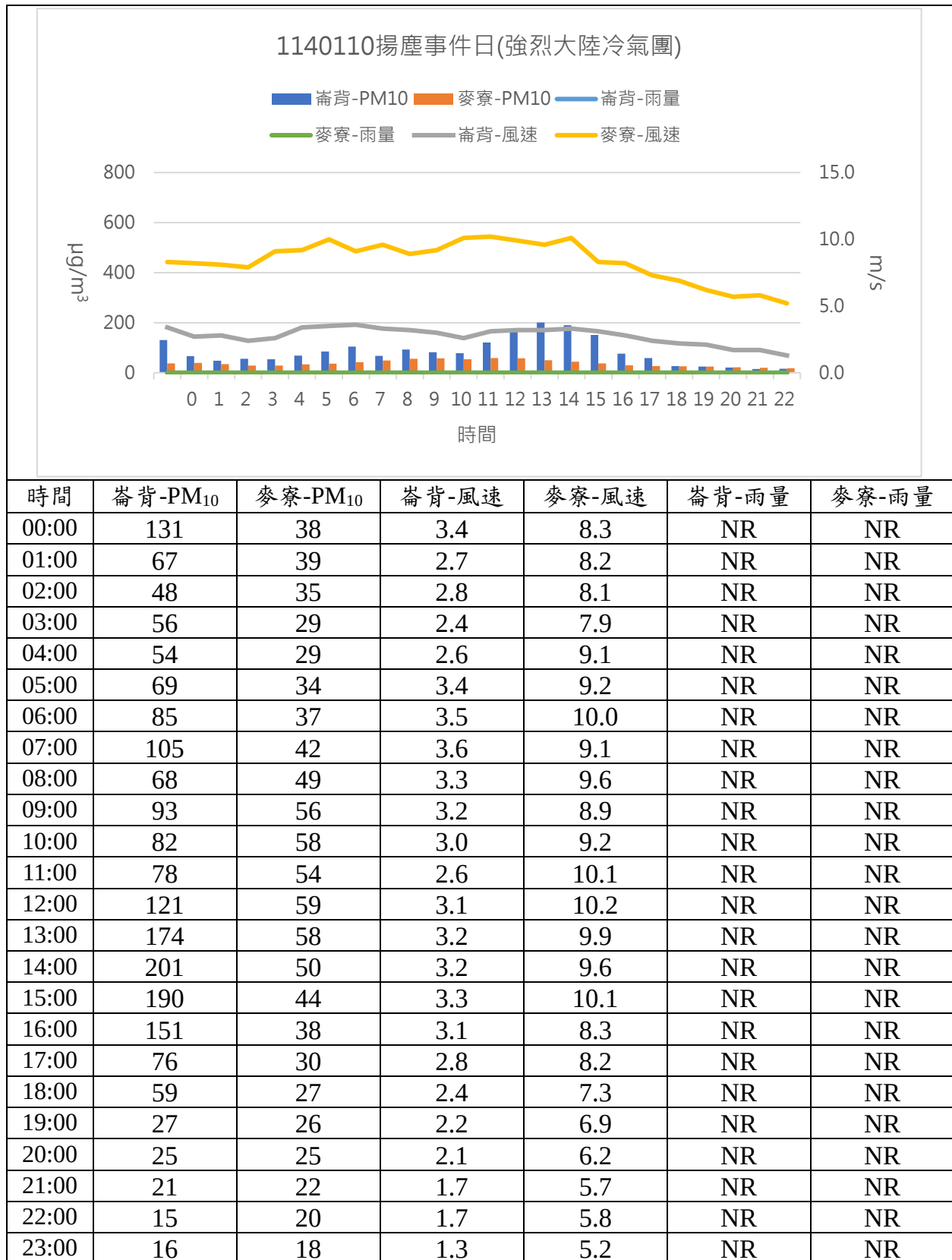


圖 2.3.2-66、114 年 1 月 10 日揚塵事件日解析(強烈大陸冷氣團)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

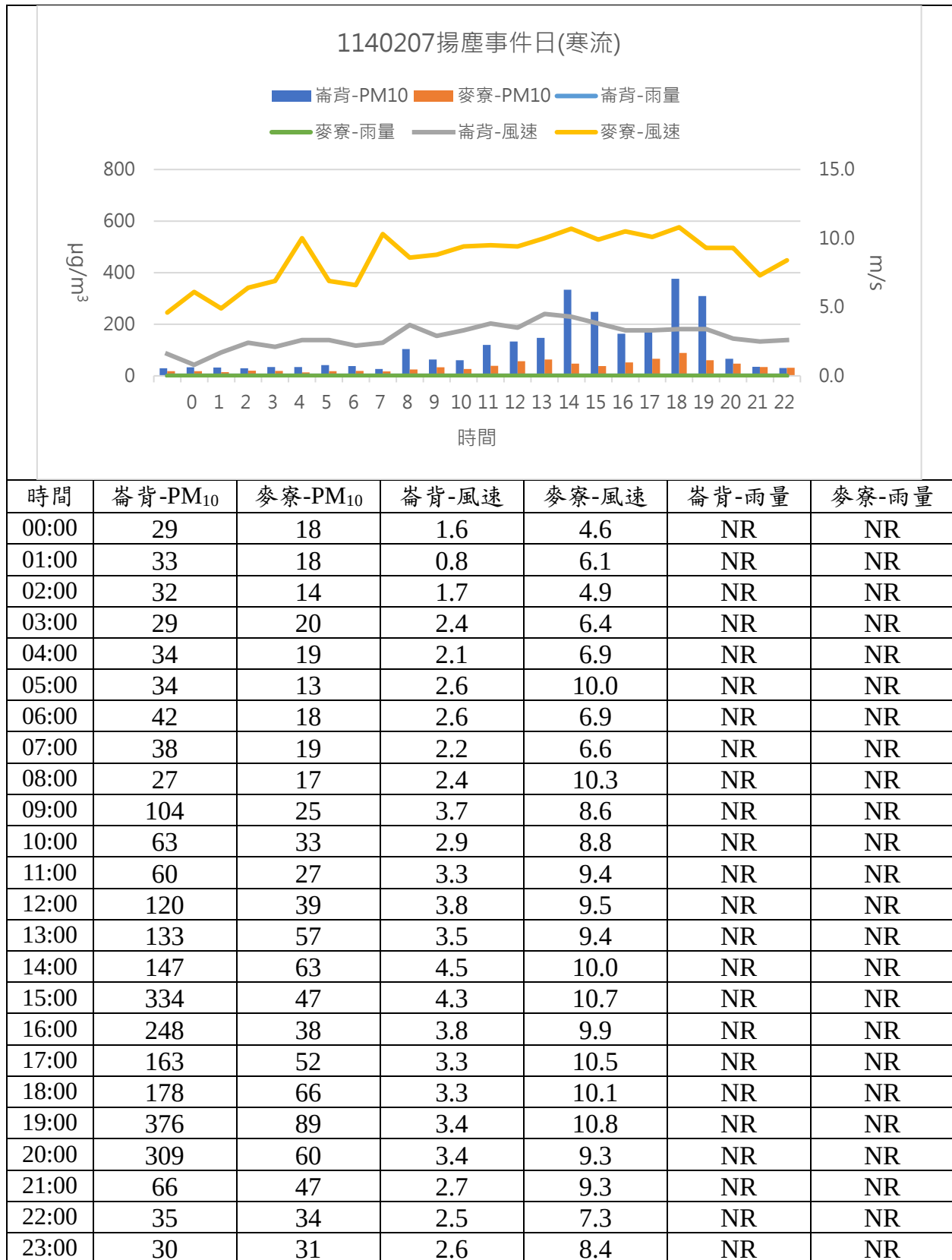


圖 2.3.2-67、114 年 2 月 7 日揚塵事件日解析(寒流)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

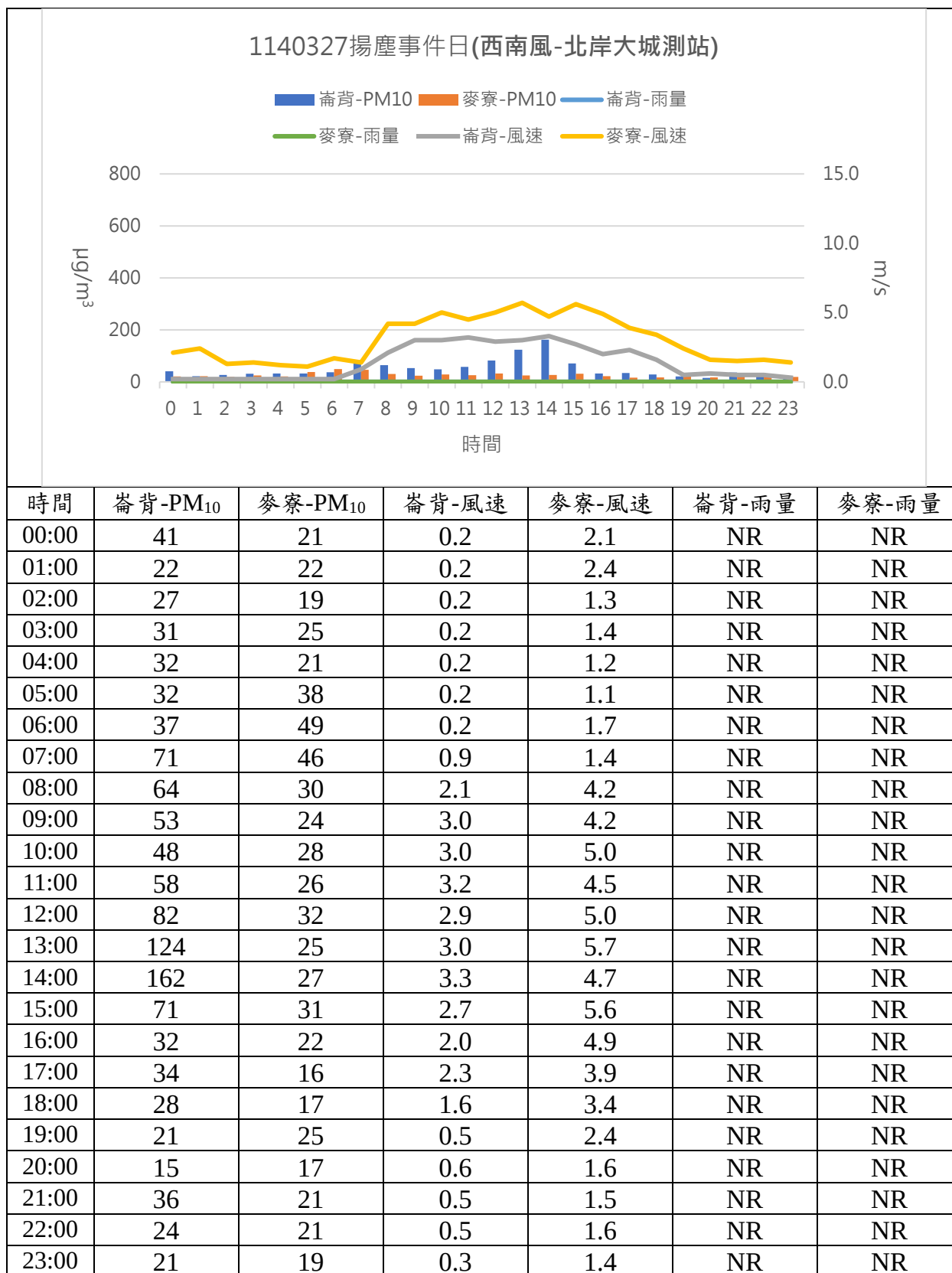


圖 2.3.2-68、114 年 3 月 27 日揚塵事件日解析(西南風-北岸大城測站)

逐小時懸浮微粒濃度值與風速與雨量關係圖

2.4 濁水溪揚塵防制及改善行動方案

2.4.1 執行目標與推動成果

濁水溪的揚塵問題已經持續多年。環境部自民國 90 年起即開始在濁水溪試行各種防制揚塵工法，而水利署也自 91 年起開始執行揚塵防制工作。98 年水災過後，環境部整合各部會的工作，從「環境改善」和「防制工法」兩方面入手。102 年 1 月 7 日，行政院核定了「河川揚塵防制及改善推動方案（101 年至 104 年）」。106 年 6 月的豪雨沖刷了上游土石，接著在 10 月受到卡努、蘭恩和蘇拉颱風外圍環流與東北季風共伴效應影響，當年共發生 59 次河川揚塵事件日。行政院於 106 年 11 月 29 日召開「濁水溪揚塵改善及地層下陷防治協商會」，指示「提升管控層級，擴大管制面向，全面施作，提前應變，源頭管制」，並指派吳政務委員澤成負責督導相關部會，召開「濁水溪揚塵改善工作小組會議」。該小組會議以「水利」、「造林」及「防災應變」三大架構為核心，環境部負責統籌經濟部水利署（第四河川分署、中區水資源分署）、農業部（林業及自然保育署、農糧署、農村發展及水土保持署）及彰化縣政府、雲林縣政府的執行項目。行政院核定了由環境部提出的「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」，中央及地方政府合作加速推動改善濁水溪揚塵問題。第一期及第二期行動方案完成後，自 113 年 5 月起進入第三期行動方案，成果如下：

一、濁水溪河川揚塵改善第二期推動理念、目標、期程與成果：

102 年 1 月 7 日核定「河川揚塵防制及改善推動方案（101 年至 104 年）」，以 4 年為期共同推動抑制揚塵各項工作。希望透過中央相關部會與地方政府共同合作，以對環境衝擊最小、揚塵減緩效率最高之抑制揚塵方式改善當地居民生活環境品質。而環境部視每年實際裸露面積現況滾動調整執行項目，該推動方案估列相關經費係由各部會於現有預算額度內勻支或編列，並未核定額度外經費，101 年至 104 年執行經費共估列 30 億元，包括(1)環境部估列約 22 億元，補助地方政府辦理預警通報防護演練、環境清理、生態河川工法與綠色廊道等。(2)水利署 1 億 1,400 萬元，辦理完成河川揚塵各項防

制工法施作。(3)林業及自然保育署估列約 7 億元，辦理保安林經營管理及加強造林及私有保安林。後因涉土地所有權、徵收及自行車道與步道設置對揚塵防制無具體效益等因素，故實際執行約 6 億 1 千餘萬元。

期間歷年成效說明如下：98 年種植防風林面積達 22 公頃及種植牧草達 20 公頃。99 年興建蓄水池塘 130 公頃；100 年興建蓄水池塘 137 公頃及種植防風林 8 公頃，沿岸道路洗街 14,168 公里。101 年跳島式防塵網 5 公頃；興建蓄水池塘 90 公頃；植生區 13 公頃；種植防風林面積達 6.4 公頃，沿岸道路洗街 23,821 公里。102 年蓄水池塘 90 公頃；攔水土堤 100 公頃；防塵網 5 公頃。植栽保育林面積 7.2 公頃，沿岸道路洗街 37,236.6 公里。103 年蓄水池塘 120 公頃；攔水土堤 100 公頃；防塵網 4 公里；租賃灑水車在機關指定水防道路或河床便道灑水；植栽保育林面積有 10 公頃，沿岸道路洗街 36,189.3 公里。104 年：經機具點工 1,751 小時施作引水渠道灑水試辦噴灑水系統佈設，改善裸露地面積約 23 公頃，及蓄水池塘工程 89 公頃，草仔植生 4.23 公頃，蓄水池塘 28 公頃，並於堤前便道、水防道路水車灑水作業，沿岸道路洗街 36,974.1 公里。105 年-106 年：蓄水池塘共計 370 公頃；疏濬 40 萬方、簡易灑水設施 2 公里、防風籬 3 公里、綠覆 15 公頃、防洪林帶 3 公里，沿岸道路洗街共計 75,220 公里。

第一期行動自 107 年 1 月起至 109 年 12 月止，採滾動管理，根據河川裸露區域的變化情況逐年檢討和調整執行區域與項目，改善成果如下：

裸露地面積：106 年裸露地面積 1,500 公頃，改善方案執行後，107 年減少至 1,300 公頃、108 年降至 841 公頃，109 年因颱風部分工法受損，裸露地面積回升至 927 公頃，與 106 年相比減少 573 公頃。

揚塵事件日：106 年發生 59 天，逐年減少至 107 年 50 天、108 年 20 天、109 年 9 天，與 106 年相比改善了 50 天。

執行成果：經濟部水利署第四河川分署、林業及自然保

育署和雲林、彰化環保局共完成裸露地改善 5,823.82 公頃，水覆蓋及綠覆蓋施作比例達 29.2%，保安林造林及撫育 123.06 公頃，環境清理 123,145 公里，處理崩塌地 9.78 公頃，抑制土砂下移量 56.18 萬立方公尺。

執行區域及工法：涵蓋從麥寮出海口至中沙大橋，分為五個區域，針對西濱大橋、二崙鄉、高鐵橋等地區施作水覆蓋、河道整理、疏濬、綠覆蓋等工法，並設置防洪林帶。

表 2.4.1-1 第一期濁水溪揚塵防制行動方案執行進度總

工作指標		總目標	107 年		108 年		109 年	
			累計目標值	累計實際值	累計目標值	累計實際值	累計目標值	累計實際值
空氣品質減量目標	預計削減懸浮微粒 (PM ₁₀) (公噸)	750	250	300	500	623.5	750	623.5
	降低河川揚塵事件日發生率	降低 050% (30 次)	降低 15% (50 次)	降低 15% (50 次)	降低 30% (41 次)	29 次	降低 50% (30 次)	9 次
強化源頭管制	裸露地施作面積 (公頃)	6,000	2,000	2,000	4,000	4,525.3	6,000	5,823.82
	水覆蓋及綠覆蓋施作比例	17%	17%	27%	17%	28.4%	17%	29.2%
	開放種植逐年收回面積 (公頃)	77.5	7.5	40	37.5	140	77.5	140
	保安林造林及撫育 (公頃)	114	34	42	74	82.25	114	123.06
	環境清理 (公里)	105,000	35,000	35,000	70,000	70,700	105,000	123,145
	處理崩塌地面積 (公頃)	8	5.5	6.25	6.5	8.28	8	9.78
	抑制土砂下移量 (萬 m ³)	45	25.5	28.79	36.2	40.2	45	56.18

備註：第一期濁水溪揚塵防制行動方案為跨年度計畫，皆統計至 109 年 12 月底。

防災應變執行成果：(1)107 年至 109 年間，彰化縣與雲林縣政府執行河川揚塵監測及宣導作業，並依據揚塵預報進行

相關應變措施。109 年雲林縣環保局完成了 4.47 公頃文蛤殼鋪設、553 公頃三仙膠噴灑、20.8 公頃綠覆施作、79,922.9 公里沿岸道路洗街及 753 公里霧砲除塵作業；彰化縣環保局則完成 650.2 公頃三仙膠噴灑及 61,567 公里的道路清洗作業。(2) 在麥寮進行 PM₁₀ 及 PM_{2.5} 監測，西螺則進行 PM₁₀ 監測。彰化興山公園、西濱大橋北端及 96 號越堤路堤內設有攝影機，監控濁水溪揚塵狀況，並定期購買衛星影像分析揚塵潛勢區域，提前進行防制。沿岸村里及學校定期舉辦揚塵防護宣導說明會，在揚塵多發期間，透過電視台跑馬燈宣導，並於河川揚塵事件日設置緊急應變中心。(3)「濁水溪揚塵防制及改善第一期行動方案」(107 年-109 年) 年年進行水覆蓋、綠覆蓋等措施，年均改善裸露地面積至少 2,000 公頃，裸露地由 106 年平均的 1,500 公頃減少至 109 年的 927 公頃，揚塵事件日則由 59 天降至 9 天。

二、濁水溪河川揚塵改善第二期推動理念、目標、期程與成果：

第一期行動方案執行成效顯著，行政院隨後推動第二期行動方案，目標是以因地、因時制宜的方式提升揚塵防制，擴大管制範疇，全面施作，並提前應變，源頭管制。透過河道疏濬、植生綠化、造林等長效措施，不僅防制揚塵，亦同時促進生態復育，執行期間自 110 年 1 月至 113 年 4 月，滾動式管理，根據河川裸露面積變化調整執行項目。

行動方案的改善目標如下：

(一)空氣品質減量目標

每年減少 PM₁₀ 懸浮微粒 250 公噸。麥寮與崙背測站年平均懸浮微粒濃度達標至 50 μ g/m³。

(二)強化源頭管制

濁水溪上游崩塌地治理及坡地復育，三年內抑制土砂下移 15.9 萬立方公尺。三年內完成保安林、新植撫育 90 公頃，並培育 90 萬株苗木。在濁水溪的許可種植區要求農戶執行相關防塵措施，如未配合，廢止其許可。

(三)裸露地改善

濁水溪中沙大橋至出海口的中、低灘地 1,200 公頃全面防塵，包含 400 公頃水覆蓋、50 公頃河道整理、50 公頃綠覆蓋、400 公頃其他覆蓋措施，以及 300 公頃緊急應變抑塵，每年執行約 22%。高灘地 800 公頃則為全年種植區域，視需求採用應變措施。第二期行動方案每年改善裸露地約 2,000 公頃，三年累計達 6,000 公頃。

(四)第二期成果摘要：

濁水溪裸露地面積從 106 年 1,500 公頃減少至 112 年 567 公頃，相較於 106 年降低了 933 公頃。揚塵事件日數從 106 年的 59 天逐年下降，112 年為 5 天，改善 57 天。執行水覆蓋 1,265 公頃、綠覆蓋 831.7 公頃、河道整理 14.855 公里、其他覆蓋 4,101.7 公頃。

110 至 112 年防災應變執行成果：彰化及雲林縣政府完成文蛤殼鋪設 5.9 公頃、三仙膠噴灑 165.8 公頃、綠覆 3.3 公頃、清洗街道 42,202.4 公里，霧砲作業 1,432.6 公里，彰化縣環保局則完成三仙膠噴灑 403.5 公頃及 37,154 公里街道清洗。麥寮及西螺進行 PM₁₀ 及 PM_{2.5} 監測，定期購置衛星影像提前防制，沿岸村里及學校進行揚塵防護宣導，設置緊急應變中心。108 年以來雲林環保局於出海口區域使用文蛤殼覆蓋裸露地，並配合第四河川分署在 200 公頃大沙洲設置 22 口水井及水線，促進生態復育並吸引鳥類棲息。

表 2.4.1-2 第二期濁水溪河川揚塵防制改善目標及執行進度

項目\年度	總目標值	110		111		112		備註
		目標值	實際值	目標值	實際值	目標值	實際值	
PM ₁₀ 減量 (公噸)*	750	250	286.3	250	290	250	291.5	
懸浮微粒濃度年平均符合懸浮微粒空氣品質標準	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	麥寮測站為 38.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；崙背測站為 43.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	麥寮測站為 31.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；崙背測站為 35.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	麥寮測站為 37.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；崙背測站為 41.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	以崙背、麥寮測站為基準
裸露地改善施作(公頃)*	6,000	2,000	中高灘 800	2,000	中高灘 800	2,000	中高灘 800	視訊期後裸露地變化調整施作面積
			中低灘 1,309.26		中低灘 1,237.48		中低灘 1,251.7	
水覆蓋及綠覆蓋施作比例*	22%	22%	32% ((405+274.7)/2,109.26)	22%	37.1% ((490+265)/2,037.48)	22%	32% ((370+292)/2,051.7)	視年度施作情形滾動式檢討執行
開放種植逐年收回面積 (公頃)	90	30	30	30	30	30	30	
保安林造林及撫育 (公頃)	90	30	42.19	30	34.78	30	42.34	現有保安林 719 公頃
環境清理 (公里)*	105,000	35,000	42,595.85	35,000	62,233.84	35,000	47,099.63	自每年 5 月開始統計
抑制土砂下移量 (萬立方公尺)*	15.9	5.3	12.68	5.3	8.44	5.3	3.64	

備註*：第二期濁水溪揚塵防制行動方案為跨年度計畫，部分統計起迄為 5 月至次年 4 月。

三、濁水溪河川揚塵改善第三期推動理念、目標、期程：

113 年 1 月行政院核定「濁水溪揚塵防制及改善第三期行動方案(113 年-115 年)」，雲林縣環境保護局主要職責為空品監測預警通報、應變、宣導及環境清理加強洗街作業等工作項目，有鑒於「濁水溪揚塵防制及改善第一、二期行動方案(107 年-112 年)」以長效型水覆蓋、綠覆蓋方式，可有效改善揚塵問題，112 年發生 5 次，相較 106 年(59 次)大幅降 91.5%，表示各項防制及應變措施已有初步成效，並應持續推動改善濁水溪沿岸空氣品質，同時配合麥寮地方創生計畫，延續資材再利用之環境友善工法協助復育，達到生態永續之目標。113 年至 115 年執行「水利」、「造林」及「防災應變」三大架構措施所需經費共計新臺幣 8 億 6,715 萬元；「水利」4 億 8,000 萬元、「造林」2 億 8,815 萬元及「防災應變」9,900 萬元。河川揚塵防制工作依業務性質與水利之防洪治水、環保之空氣污染防治防制、林業之保安林管理有所不同，所需經費將由各權責分工單位以既有預算支應。

(一)水利署於中央管流域整體改善與調適計畫逐年編列經費進行水覆蓋、綠覆蓋及其他覆蓋等河川揚塵改善措施；集集攔河堰於汛期後東北季風期間視水情調節放流量；輔導土地使用者，配合政府共同防制揚塵，以及設置防風定沙設施，合計預估 3 年經費 4 億 8,000 萬元，每年約 1 億 6,000 萬元。

(二)農業部逐年編列經費進行國有林地整治復育，培育防風等各式苗木、河海堤內保安林造林(補)植、撫育及防風籬設置、協助防汛道路旁、其他機關國有土地植生綠化及鼓勵私有地參與造林等相關事宜，預估 3 年經費 2 億 8,815 萬元，每年約 9,605 萬元。

(三)環境部逐年編列經費，補助地方性教育宣導、環境清理及防護、避難演練等經常性業務經費，由雲林縣及彰化縣政府循程序申請補助，預估 3 年經費 6,900 萬元，每年約

2,300 萬元。

(四)國教署逐年編列經費，補助濁水溪沿岸之校園空氣污染防治，預估 3 年經費 3,000 萬元，每年約 1,000 萬元。

表 2.4.1-3 第一期至第三期濁水溪河川揚塵防制改善目標彙整

年度項目	第一期行動 方案 107-109 年			第二期行動 方案 110-112 年			第三期行動方案 113-115 年			備註
PM ₁₀ 減量(公噸)	750			750			750			
裸露地改善施作面 積(公頃)	6,000			6,000			6,000			視汛期後裸 露地變化調 整施作面積
水覆蓋及綠覆蓋施 作比例	17%			22%			32%			視年度施作 情形滾動式 檢討執行
開放種植逐年回收 面積(公頃)	77.5			90			90			
保安林新植及撫育 (公頃)	114			90			90			
環境清理(公里)	105,000			105,000			135,000			
抑制土沙下移量 (萬立方公尺)	45			15.9			15.9			
降低河川揚塵事件 日發生率(%)	1 5	30	50				每年控制在 4 ± 2 次以下			以崙背、麥 寮測站 106 年為基準年
懸浮微粒濃度年平 均符合懸浮微粒空 氣品質標準 (µg/m ³)				52	51	50				以崙背、麥 寮測站為基 準
裸露地揚塵控制比 率(%)							88.6	89.8	91.0	以每年 11、 12 月衛星影 像判視為準
環境教育設備場所							1 處			

四、濁水溪河川揚塵改善第三期執行進度：

(一)水利方面（執行期程：113 年 5 月~114 年 4 月）

1.裸露地改善成果：

- (1)水覆蓋完成 485 公頃，已達年度預定 400 公頃目標。
- (2)綠覆蓋完成 600 公頃，高於年度目標 250 公頃。
- (3)防洪林帶植栽完成 6 公里（22 公頃），達成 113 年度目標。
- (4)其他覆蓋實施稻草蓆、防塵網、灑水等共計 631 公頃。
- (5)河道整理完成 3.34 公里（66.8 公頃），尚餘 0.66 公里預計於 114 年 4 月底前完成。
- (6)中低灘裸露地累計改善面積已達 1,804.8 公頃，總改善面積為 2,604.8 公頃。
- (7)中高灘地許可種植面積約 800 公頃，綠覆情況良好。

2.複式斷面河道整理：

- (1)113 年完成 4 公里。
 - (2)114 年預定施作 4 公里，目前尚在進場規劃階段。
- 3.堤防兩岸植樹計畫總長 11 公里，110~113 年已完成 7.3 公里。114 年規劃中，預定年底完成 2 公里。
- 4.低灘地種植許可收回 113 年已收回 50 公頃，超過原預定 30 公頃目標。

(二)造林方面（執行期程：114 年 1 月~114 年 12 月）

1.113 年成果：

- (3)崩塌地治理完成 10 件工程，處理面積 0.2 公頃，抑制土砂 6.8 萬立方公尺。
- (4)保安林造林及撫育新植 4.62 公頃、撫育 39.87 公頃，共 44.49 公頃。
- (5)堤外防洪林帶建構完成 4.36 公頃，已驗收並持續撫育中。
- (6)平地造林完成 255 公頃，並辦理撫育及發放獎勵金。

2.114 年預定進度：

(7)崩塌地治理計畫辦理 8 件工程(預定抑制 5.1 萬 m^3 土砂)，均已發包施工中。

(8)保安林造林與撫育規劃新植 4.08 公頃、撫育 40.89 公頃，共 44.97 公頃，案已報署審查。

(9)堤外草生地造林預定雲林縣麥寮鄉草生地 4.23 公頃，列入 114 年規劃案。

(三)防災應變方面(執行期程：113 年 5 月~114 年 4 月)

1.環境清理截至 114 年 4 月底，累計完成 46,666.12 公里。

2.揚塵應變鋪設農業資材面積 1.724 公頃，用於防止沙塵飛揚。

(四)校園污染防治(執行期程：114 年 1 月~114 年 12 月)

1.彰化縣更換新風換氣系統濾網、清潔保養。補助金額：國教署 104.77 萬元，地方配合款 44.90 萬元。涵蓋學校：37 校、263 間教室。

2.雲林縣補助金額：國教署 250.78 萬元，地方配合款 83.59 萬元。涵蓋學校：50 校、579 間教室。計畫期程至 114 年 8 月 29 日止，持續管制中。

(五)空氣品質狀況說明揚塵事件 113 年共 13 次(112 年同期僅 5 次)，114 年至 4 月底已發生 3 次(去年同期為 1 次)。顯示揚塵事件頻率上升，與極端氣候、裸露地變動等因素相關。

1.PM₁₀ 濃度雖揚塵事件增多，但監測值仍符合核定標準：

麥寮測站：113 年均值為 32.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

崙背測站：113 年均值為 40.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

符合舊標準(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)；惟環境部已修正 PM₁₀ 年均標準為 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，規劃 119 年為達標年。

2.應變措施執行情況

成立分工應變地圖配合衛星、空拍與實地巡查結果，調整覆蓋工法與區域，提前應對風險。增加放水、高壓泵浦、水車、霧炮車等多元抑塵設備運用。

(六) 113 年颱風損害防塵設施與陳情量分析

針對 113 年凱米颱風損害防塵設施後之公害陳情情形，篩選本縣 111 年至 113 年轄內空氣污染（不含異味）之揚塵相關案件進行分析。資料顯示，沿濁水溪沿岸六鄉鎮之陳情案件數分別為：111 年 36 件、112 年 66 件、113 年 70 件，呈逐年增加趨勢。進一步分析發現，該類案件之污染源大多與營建工程及工業廠場有關。儘管凱米颱風造成部分防塵設施受損，但並未顯著導致公害陳情案件數增加，推測可能與颱風實際影響區域及民眾感受程度有關。111 年至 113 年度陳情案件之逐月變化情形，詳如圖 2.4.1-1 所示。

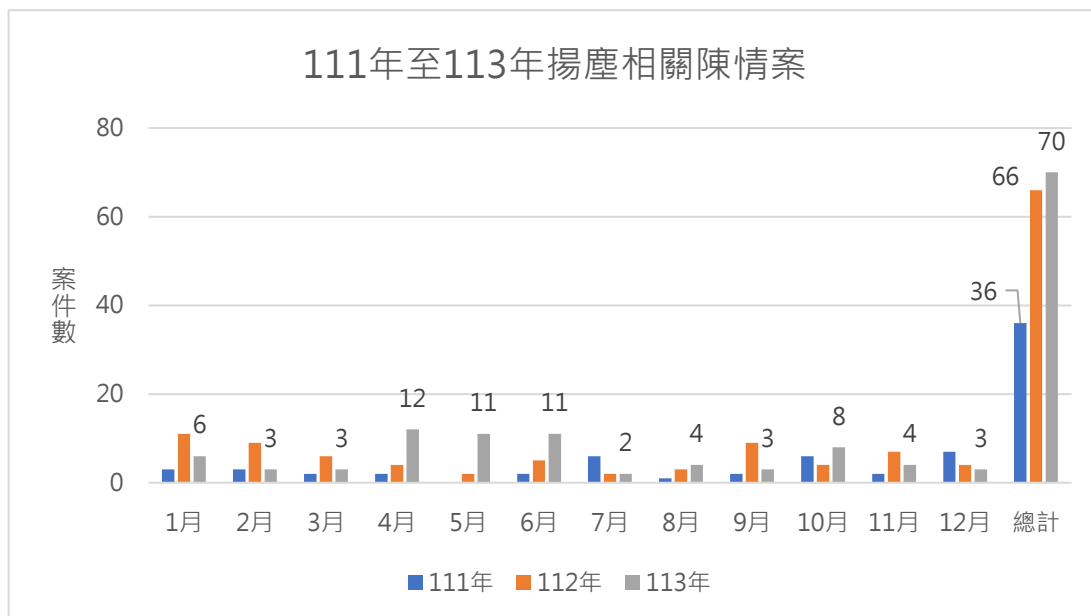


圖 2.4.1-1 111 年至 113 年度陳情案件之逐月變化情形

表 2.4.1-4 第三期濁水溪揚塵防制行動目標執行進度總表

工作指標		3 年 總目標	113 年			完成 時間	備註
			目標值	累計至 114 年 4 月實際值	未完成 數量		
空氣品質減量目標	PM ₁₀ 減量 (公噸)	750	250	328.6	-	114 年 4 月	
	河川揚塵 事件次數	4 ± 2	4 ± 2	13	-	113 年 12 月	
	PM ₁₀ 濃度 年平均 值(μg/m ³)	符合空氣品質標準	50	麥寮：32.3 崙背：40.4	-	113 年 12 月	113 年 1-12 月 平均值
強化源頭管制	裸露地 施作面積 (公頃)	6,000	2,000	中高灘 800 中低灘 1,824	0	114 年 4 月	自 113 年 5 月 開始統計
	水覆蓋及綠 覆蓋施作比 例	-	32%	41.3% ((485+600)/2,624)	-	114 年 4 月	
	種植防洪林 帶 (公頃)	72	24	26.36	0	114 年 4 月	
	河道整理 (公里)	12	4	4.3	0	114 年 4 月	
	開放種植收 回面積 (公頃)	90	30	50	0	114 年 4 月	
	裸露地 揚塵控制 比率	91.0%	89.8%	90.2%	-	113 年 12 月	依據每年 12 月衛星影像 判釋後面積 計算。
	抑制土砂下 移量 (萬 m ³)	15.9	5.3	6.8	0	113 年 12 月	已全數完工 10 件工程。
	河海保安林 新植及撫育 (公頃)	90	30	44.49	0	113 年 12 月	預定 44.49 公 頃，已完成新植 驗收並持續撫 育中。
	防汛道路植 栽(公里)	6	2	2	0	113 年 12 月	
	環境清理 (公里)	135,000	45,000	46,222.12	0	114 年 4 月	自 113 年 5 月 開始統計
	環境教育設 施場所	1 處	--	-	-	--	113-115 年完 成 1 處

2.4.2 濁水溪揚塵管制大事記

為有效管理濁水溪河川揚塵問題，雲林縣環保局與地方政府每年持續投入大量精力，執行濁水溪河川揚塵管制工作，並編列經費進行揚塵抑制工法的研究，旨在找出最有效的管制方式，以期解決濁水溪的揚塵問題，並提供相關單位參考，攜手合作共同應對這一百多年來的環境挑戰。本計畫整理了近年來針對濁水溪河川揚塵治理相關工作的大事紀錄，詳見表 2.4.2-1。(97-113 年彙整詳如光碟附錄 02)

在 110 年，濁水溪的平均裸露地面積達 814 公頃，揚塵事件日數為 6 日；而 111 年，濁水溪裸露地面積降至 434.7 公頃，揚塵事件日數則降至 2 日，為歷年最低。行政院核定的第二期「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」(110~112 年)通過多項長效性防塵措施，包括河道疏浚、植生綠化（綠覆蓋）及植樹造林，這些措施不僅有效抑制了揚塵，還帶來了適合動植物棲息的生態環境，進一步推動生態復育的目標。各相關單位持續協同合作，努力達成目標。

此外，縣府也擴大以生態旅遊的角度發展濁水溪親水文化園區，期望能與濁水溪和諧共生，實現更美好的生活。113 年 1 月，行政院再次核定了「濁水溪揚塵防制及改善第三期行動方案(113 年-115 年)」，並配合麥寮地方創生計畫，延續資材再利用等環境友善工法，助力生態復育，達成永續發展目標。

表 2.4.2-1 濁水溪揚塵管制大事紀

年份	月份	重大記事
112 年	1 月	✓ 1/3 濁水溪河川揚塵防制及六輕工業區現勘 ✓ 1/1 春節連假揚塵抑制聯繫會議 ✓ 1/11、18「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」會前線上會議
	2 月	✓ 2/17「112 年懸浮微粒物質災害防救演習溝通說明會議」
	3 月	✓ 3/29「112 年懸浮微粒物質災害防救演習初步規劃會議」
	5 月	✓ 5/4「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」期中規劃會議。
	6 月	✓ 6/2 花蓮縣濁水溪揚塵防制參訪 ✓ 6/2「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」最終規劃會議
	7 月	✓ 7/12「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」兵棋推演第 1 次工作說明會 ✓ 7/18「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」演習觀察實體小組會議 ✓ 7/20「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」兵棋推演第 2 次工作說明會議
	8 月	✓ 8/2 配合辦理「行政院災防辦懸浮微粒災害訪視」 ✓ 8/4 配合辦理「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」兵棋推演 ✓ 8/16「彰化縣烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」。
	9 月	✓ 9/19 經濟部水利署「濁水溪揚塵防制及改善行動方案地 26 次協調會議」。 ✓ 9/25 第四河川分署「112 年濁水溪揚塵改善計畫第 2 次工作小組討論會議」 ✓ 9/26 辦理「112 年懸浮微粒物質災害防救演習」實兵演練
	11 月	✓ 11/14 濁水溪揚塵防制及改善第三期行動方案（113 年-115 年）草案部會研商會議 ✓ 11/27 監察院 112 年度地方機關巡察(濁水溪揚塵防治及改善行動方案執行情形)
	12 月	✓ 12/12 環境部「濁水溪揚塵防制及改善成果」記者會。 ✓ 12/19 行政院「濁水溪揚塵防制及改善行動方案(113 年-115 年)」草案會議。
113 年	1 月	✓ 1/29 第四河分署「113 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議」。
	4 月	✓ 4/19 行政院陳建仁院長視察(濁水溪揚塵)
	5 月	✓ 5/7「濁水溪出海口生態基地共識會議」
	8 月	✓ 8/6 濁水溪(西螺大橋)凱米颱風過後裸露地現勘 ✓ 8/26「彰化縣烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」
	9 月	✓ 9/2 第四河川分署「113 年濁水溪揚塵改善計畫」第 2 次工作小組討論會 ✓ 9/27「雲林縣濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議」 ✓ 9/30 濁水溪出海口環境教育基地提案計畫書審查會議
	10 月	✓ 10/8「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」執行第 27 次協調會議
113	11 月	✓ 11/15 參與「雲林縣砂石場空氣污染防制友善協商會議」會議

年	12 月	✓	113/12/27 參與「環境部長訪視雲林環境保護設施及作為」
114 年	1 月	✓	114/1/21 出席「114 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議」
	2 月	✓	114/2/10 行政院召開「研商風災後濁水溪揚塵防制及改善復原策略」。
	3 月	✓	114/3/24 參加雲林縣環境保護局召開「彰化縣烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」。
		✓	114/3/28 第四河川分署辦理台積電植樹薪傳計畫
	4 月	✓	114/4/18 環境部召開「濁水溪揚塵防制改善方案 113 年氣候調適成效」記者會
		✓	114/4/22 陳金德政務委員視察「濁水溪揚塵防制及裸露地改善」推動情形

第三章 計畫工作項目執行方法

3.1 濁水溪河川揚塵潛勢調查及揚塵潛勢區位分析

3.1.1 濁水溪現地巡查作業

一、現地巡查作業：

崙背測站與麥寮測站位處於濁水溪南岸，每當東北季風來臨時，兩座空氣品質監測站懸浮微粒濃度值能隨即反應出濁水溪揚塵之嚴重性，故當崙背測站及麥寮測站超過警戒值時亦啟動巡查作業機制，啟動預警通報應變機制時間為每日上午 8 時至下午 16 時，當本縣崙背測站、麥寮測站懸浮微粒移動平均值濃度高於 $126\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上，且其所測得之風向為北風系、風速達 3.7 m/s 以上時，應進行通報、回報及現場巡查紀錄。且當上述條件成立並 $\text{AQI}>100$ 既為揚塵事件日，當濁水溪揚塵事件日發生後，揚塵嚴重影響的範圍包含濁水溪以南的鄉鎮，分為西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉及麥寮鄉，巡查地點以這四鄉鎮為主要巡查地點，由於濁水溪低灘地佔幅廣大，為照片比對容易及能見度考量，巡查作業均具有特殊地標位置點，做為現場巡查之主要地點，如表 3.1.1-1、圖 3.1.1-1 所示。

表 3.1.1-1 現地巡查位置座標暨對應測站表

項目	位置	座標	對應測站	環境部測站
1	西螺鎮溪州大橋上	23°48'37.6"N 120°28'09.6"E	義賢測站	崙背測站
2	二崙鄉 96 號越堤路	23°49'18.2"N 120°25'25.8"E	義賢測站	
3	二崙鄉自強大橋上	23°49'57.3"N 120°23'54.5"E	義賢測站	
4	二崙鄉 74 號越堤路	23°49'19.8"N 120°22'15.0"E	旭光測站	
5	二崙鄉 64 號越堤路	23°49'06.4"N 120°21'08.1"E	旭光測站	
6	崙背鄉 40 號越堤路	23°49'06.7"N 120°18'39.4"E		麥寮測站
7	麥寮鄉西濱大橋上	23°49'40.8"N 120°17'18.3"E		
8	麥寮鄉 10 號越堤路	23°49'52.0"N 120°15'29.4"E		



現地巡查點與對應測站相對位置圖



1 西螺鎮溪州大橋上



2 二崙鄉 96 號越堤路(高鐵橋旁)



3 二崙鄉自強大橋上



4 二崙鄉 74 號越堤路(清潔隊)

	
5 崙背鄉 64 號越堤路	6 崙背鄉 40 號越堤路(草湖社區)
	
7 麥寮鄉西濱大橋上	8 麥寮鄉 10 號越堤路(出海口大沙洲)

圖 3.1.1-1 巡查位置點及其相對位置

二、濁水溪現地巡查位置點說明如下：

- (一) 溪州大橋：屬雲林縣區域內中游區段，該地區基流量與水流行經處穩定，此區域南岸河道綠覆蓋情形良好，河道揚塵發生的可能性較低。主要工法為攔水土堤水覆蓋、稻草蓆鋪設、撒草籽綠覆為主。
- (二) 96 號越堤路(高鐵橋旁)：位於西螺鎮高鐵橋下游處高灘地，冬季北岸進行西瓜種植，主要工法為攔水土堤水覆蓋，搭配疏濬工程、河道裸露地鋪設稻草蓆為主。
- (三) 自強大橋：屬雲林縣區域內中下游區段，其灘地主要為中灘地農民種植區域，於非農耕季節亦有稻草及防塵網鋪設，河道裸露地面積主要於上游河道南岸，主要工法為植保機噴灑草籽植生綠覆為主，另於 110 年度起開始於北岸架設即時攝影機觀看現地揚塵現況(自強大橋旁北岸上游處)。
- (四) 74 號越堤路(二崙清潔隊)：該處河道斷面寬廣為揚塵潛勢

區位，裸露灘地面積大且位於河道中，主要裸露地為北岸河道中電塔區域，第四河川分署於 109 年完工河道疏濬工程及去化土砂回填培厚南岸河床灘地，並搭配植生綠覆植栽及稻草蓆、防塵網鋪設等為主。

- (五) 64 號越堤路：屬雲林縣區域內中下游區段，該區段河道斷面狹窄，低灘地偏南岸，其灘地主要為農民種植區，於非農耕季節，當地屬揚塵好發區段，南岸去化土砂培厚與水線布設已完工，防洪林植栽陸續植生進駐。
- (六) 40 號越堤路(草湖社區)：屬雲林縣區域內下游區段，該區段河道斷面狹窄，第四河川分署於 98 年在高灘地栽種約 4 公里防風林，前後為農民種植農作物重點區域，揚塵潛勢區域，第四河川分署又於 109 年完工河道整理去化土砂回填南岸河床培厚作為防洪林帶種植區，主要工法為攔水土堤水覆蓋及防洪林培育，另於 110 年度起開始於北岸架設即時攝影機觀看現地揚塵現況(彰化縣大城鄉興山公園)。
- (七) 西濱大橋：屬雲林縣區域內下游區段，該區段河道斷面寬廣，基流量不穩定，裸露地面積遼闊，每年度第四河川分署皆於該地區進行攔水土堤水覆蓋工法，另南北岸複式斷面營造工程植林養護情形良好。此區段橋下游北岸為明顯揚塵潛勢區域，另於 110 年度起開始設有即時攝影機觀看往出海口現地揚塵現況。
- (八) 10 號越堤路(出海口大沙洲)：屬雲林區域下游區段，接近濁水溪出海口位置，該區段河道斷面寬廣，有大面積的裸露地，亦為第四河川分署於現地進行抑制揚塵工法示範施作區，現場大沙洲揚塵好發時節易有揚塵捲揚情事發生，主要工法為攔水土堤水覆蓋、22 部汲水系統佈水線、簡易灑水系統、植生綠覆、稻草蓆鋪設、牡蠣殼鋪設、河道整理疏濬工程等工法。

濁水溪現地巡查揚塵判視標準以目視能見度為主：

- (一) 10 公里判別為無揚塵。

- (二)5 至 10 公里判別輕微揚塵。
(三)1 至 5 公里判別為中度揚塵。
(四)1 公里判別為嚴重揚塵。
(五)低於 500 公尺判別為非常嚴重揚塵。

表 3.1.2-1 現地揚塵狀況判斷照片說明彙整範例

巡查 地點	揚塵狀況	
74 號 越堤 路		
	無揚塵	輕微揚塵
		
	中度揚塵	嚴重揚塵

3.1.2 以(UAV)至揚塵潛勢區位進行現地拍攝其現地狀況

衛星航照圖雖可精準計算裸露面積大小，惟仍缺少實際影像資料紀錄，且衛星影像判釋工作前若相關參數未經調校，仍可能會有相當程度之誤判，且部分裸露灘地位於河道中或中間有濕裸露地阻隔，人力難以前往確認及記錄，本計畫利用高機動性無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle System，簡稱 UAV，如圖 3.1.2-1)至河川灘地之揚塵潛勢區位進行現地拍攝現地狀況年度規劃 2 次，相關作業流程說明如后。

一、空照前置作業

依據「民用航空法」於 109 年 3 月 31 日開始增訂施行之「遙控無人機管理規則」，於執行無人載具空拍機作業時，應檢具遙控無人機註冊證明、操作人員證照證明、操作手冊及遙控無人機相關保險等資料。本計畫規劃委託專業執行單位協助執行拍攝作業。



圖 3.1.2-1 高機動性無人飛行載具(UAV)

(一) 規劃拍攝區域

因應空拍機一次性升空可拍攝範圍(最高約兩公里)，本計畫將透過 google map，參考歷次拍攝地點、近年度巡查狀況，由上游往下游方向，以每個拍攝點間隔 1~2 公里方式，於拍攝範圍規劃各拍攝點位，並採用南北兩岸拍攝方式，提供最完整之畫面呈現。擬定區域空拍計畫之同時，將一併進行航線規劃作業擬定飛行邊界，規劃拍攝地點如圖 3.1.2-2。

項次	UAV 空拍點	GPS 座標	項次	UAV 空拍點	GPS 座標
1	中沙大橋旁	23.803485, 120.479202	8	52 號越堤路	23.818364, 120.334728
2	西螺大橋旁	23.806110, 120.459179	9	40 號越堤路	23.818539, 120.310934
3	高鐵橋旁	23.816649, 120.440733	10	西濱大橋旁	23.821234, 120.286441
4	96 號越堤路	23.823610, 120.425939	11	12 號越堤路	23.816502, 120.265103
5	自強大橋旁	23.827440, 120.402263	12	10 號越堤路	23.831111, 120.258167
6	74 號越堤路	23.821358, 120.370227	13	6 號越堤路	23.822005, 120.241081
7	64 號越堤路	23.818491, 120.352152	依法規定限高 120 公尺與限距 900 公尺		



圖 3.1.2-2 拍攝定位點位置分布(範例)

(二) 蒐集氣象資訊

UAV 執行飛行任務前，需當天可查詢航空氣象服務網 (<https://aoaws.anws.gov.tw/AWS/index.php>)，依發布的雲霧高度、能見度、天氣及風速、風向等，判斷是否出勤，以便選定適合的空拍執行區域，並擬定航攝飛行路徑。依據中華民國航空模型協會建議，空拍機操作時建議風速小於四級(<16 哩/時或 30 公里/時)，風級風速對照詳表 3.1.2-1 所示。

(三) 現場環境狀態檢點

飛行前須進行環境狀態檢點如下，免得危及他人及自己安全。

1. 注意天氣，風速是否過高影響安全。
2. 注意周邊有沒有無線電及磁場干擾源，如高壓電線，發射塔之類。還有就是在高樓大廈附近操作也會影響 GPS 的準確度。
3. 注意附近有沒有途人，千萬不可在他人頭頂及附近飛行。
4. 注意自己的無人機是否安裝妥當及正常運作。
5. 注意自己的身體狀況是否適合飛行。
6. 檢視周邊是否有機場，飛機飛行航道，直升機升降坪等。

表 3.1.2-1 蒲福氏風級風速對照表

描述風力術語	蒲福氏風級	風速		可否空拍
無風	0 級	<1 海里/小時	<2 公里/小時	可
輕微	1 級	1~3 海里/小時	2~6 公里/小時	可
	2 級	4~6 海里/小時	7~12 公里/小時	可
和緩	3 級	7~10 海里/小時	13~19 公里/小時	可
	4 級	11~16 海里/小時	20~30 公里/小時	可
清勁	5 級	17~21 海里/小時	31~40 公里/小時	否
強風	6 級	22~27 海里/小時	41~51 公里/小時	否
	7 級	28~33 海里/小時	52~62 公里/小時	否
烈風	8 級	34~40 海里/小時	63~75 公里/小時	否
	9 級	41~47 海里/小時	76~87 公里/小時	否
暴風	10 級	48~55 海里/小時	88~103 公里/小時	否
	11 級	56~63 海里/小時	104~117 公里/小時	否
颶風	12 級	≥64 海里/小時	≥118 公里/小時	否

二、空拍攝影作業

(一) 檢查空照設備

- 1.檢查空拍機有無螺絲鬆脫、機身裂開。
- 2.旋翼有無變形破裂、旋翼正反槳有無裝反。
- 3.電池是否充飽。
- 4.記憶卡狀態有無空間。
- 5.現場 GPS 信號是否良好(2 格以上)
- 6.是否攜帶太陽眼鏡保護眼睛。

(二) 執行航攝任務

確定所有檢查完備後，隨即起飛開始執行任務，操作人員在即將進入預定航拍區域前，確認航線是否涵蓋完整空照範圍。依據基礎飛行步驟(如下所述)操作，飛行期間需隨時監測各項影響飛行任務的可能狀況，像是天氣驟變、軍事演習空域及民航空中交通管制等不確定因素，並依突發狀況的種類，更正飛行計畫。

- 1.紀錄操作者所在位置之參考座標。
- 2.把飛行器放置在平整開闊地面上，用戶面朝機尾。
- 3.開啟遙控器和智慧飛行電池。
- 4.等待飛行器狀態指示燈綠燈閃爍，進入可安全飛行狀態。
- 執行掰杆動作，啟動電機。
- 5.往上緩慢推動油門杆，讓飛行器平穩起飛，飛行高度設定於 100m。
- 6.需要下降時，撥動變形控制開關放下起落架。緩慢下拉油門杆，使飛行器緩慢下降於平整地面。
- 7.落地後，將油門杆拉到最低的位置並保持 3 秒以上直至電機停止。

- 8.停機後依次關閉飛行器和遙控器電源。

(三) 影像處理作業

- 1.資料下載

每次航攝任務平均約需花費 15 至 20 分鐘，返航後透過

筆記型電腦下載記憶卡之原始圖像資料 (raw data)，再帶回辦公室進行資料後處理。

2. 資料判讀

空拍機操作者須於飛行前先行定位自身所在位置座標，再空拍過程中，需拍攝明顯可辨識之參考點，再行操作飛行器至河川裸露地點，後製人員透過 google map 搜尋座標所在位置之空拍圖，再行比對參考點與裸露點之相對位置關係，於 google map 上標示裸露地點，並查詢裸露點座標，再逐筆建置空拍裸露地理資訊。

三、結果分析

UAV 拍攝後照片將結合衛星空拍圖資、現場巡查結果進行比對(執行範例，如圖 3.1.2-3)，以進一步掌握裸露地現況、各項防制工法施作情形，以作為後續擬定相關改善建議、未來執行方針之依據。



圖 3.1.2-3 UAV 拍攝結果分析(範例)

3.1.3 衛星影像繪製濁水溪流域裸露灘地位置

一、濁水溪裸露灘地調查及揚塵潛勢區位分析：

河川揚塵發生來至於裸露地以及氣候相關因素，而氣候因素包含溫度上升、濕度降低以及風速增加，根據過去資料顯示，河川裸露地面積與揚塵呈現正相關之關係；汛期前後繪製各 1 幅濁水溪流域由中沙大橋至濁水溪出海口之最新衛星影像或空照圖繪製，分析河床裸露地，總面積 6,553.3 公頃。

二、衛星影像基本資料：

衛星影像不具備穿透雲層拍攝之能力，假若衛星拍攝目標區域時，有雲霧或大氣嚴重干擾，所得之衛星影像便很難獲得地面清晰之可見光影像，篩選計畫區域涵蓋雲量較低之影像，本年度規劃購買 2 幅圖資，影像解析度 6 公尺。

三、衛星影像判釋裸露地面積：

由於臺灣沿海河口土砂粒徑極為細小，裸露地範圍即表徵揚塵潛勢區。因此，本計畫利用衛星影像分析裸露地區位及範圍，藉以掌握河川揚塵潛勢區位。

(一) 遙感探測技術：

遙感探測技術早期係因於美國為軍事需要而發展，1965 年美國軍方始開放部分技術用於支援資源調查，直至 1972 年美國第一顆大地衛星 Landsat-1 升空後，將衛星影像應用於經濟建設等各方面之遙測。凡具不同物理性質之物體均能以不同光譜特性之放射波方式發射電磁能，而遙測主要以非接觸之探測方式透過航空或衛星所攜帶之感測器(sensor)對地球表面攝取地面覆蓋資料，並依各種不同應用從中萃取所需分析之資訊。遙測資料具有空間、時間及光譜等特性。空間特性方面，遙測適用於大範圍面積的資源監測，如地表變遷、都市建地規劃、森林火災、水系變化、農作物栽培面積估算等。整合遙測及地面調查可大幅提升環境、資源經營與管理所需效率與經濟性。

本計畫使用之衛星影像含括 SPOT 6 或 7 購置中央大學太空及遙測研究中心，SPOT 系列衛星 SPOT-6 於 2012 年

9 月發射成功，而同型衛星 SPOT-7 於 2014 年升空運作。SPOT-6 感測器擁有多光譜態(XS)及全色態(PAN)兩種模式。多光譜之四個波段分別為藍光段($0.455\mu\text{m} - 0.525\mu\text{m}$)，綠光段($0.53\mu\text{m} - 0.59\mu\text{m}$)，紅光段($0.625\mu\text{m} - 0.695\mu\text{m}$)與近紅外光段($0.76\mu\text{m} - 0.89\mu\text{m}$)，而全色態的波長範圍則在 $0.455\mu\text{m} - 0.745\mu\text{m}$ 。相較於 SPOT-5，SPOT-6 之多光譜感測器增加之藍色波段，可與紅色及綠色波段組成自然光影像。整體而言，衛星遙測大致具有下列幾項優點：

1. 廣域性：可拍攝崩塌地全景與相鄰位置，SPOT 衛星取像為 60×60 公里範圍。
2. 多波譜性：測量儀器所測得之波長可依不同主題應用。
3. 視覺性：可以熟悉的相片呈現，不啻符號或圖形。
4. 快速性：可迅速拍得坍方區全景。
5. 先驅性：無法到達之區域時，可提供第一手資料。

(二) 判釋方法與分析：

傳統上以現地調查方式獲得裸露情況情況，需耗費較多人力物力，為迅速掌握裸露地分布情況，使用衛星遙測技術判釋，其具有大範圍地表光譜資訊收集之優點，可有效對監測大面積裸露地分布，利用多時期 SPOT6-7 影像運算常態化差異植生指數分析汛期前後裸露地分布狀況，分析步驟如圖 3.1.3-1 所示。

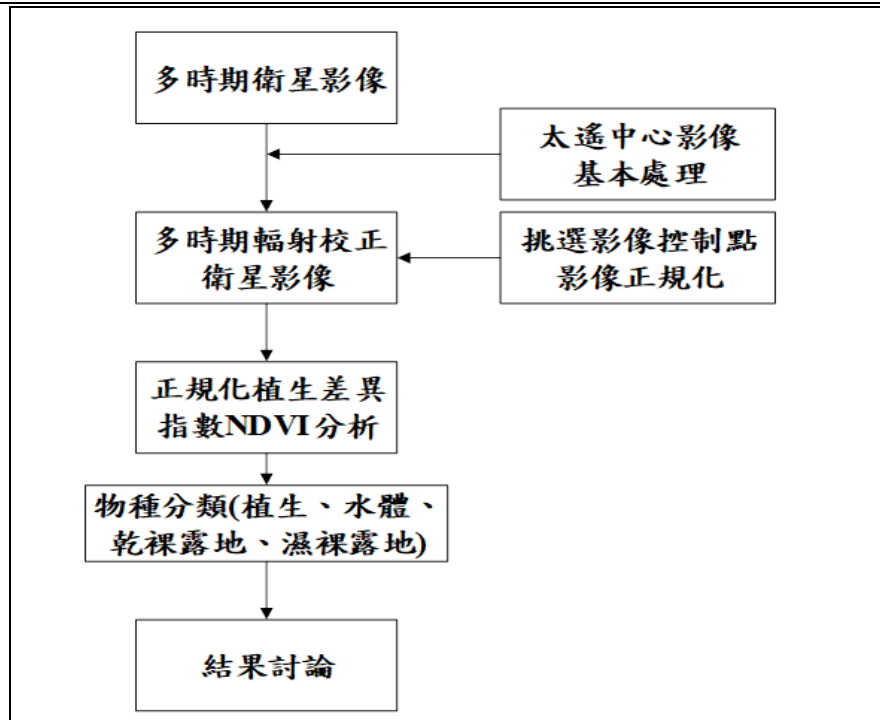


圖 3.1.3-1 衛星影像判釋分析方法與步驟流程圖

(三) 多時期衛星影像輻射校正：

衛星掃描影像的過程中，可能受到大氣、地形、感測器系統、及其它雜訊干擾等，導致影像產生雜訊及歪斜扭曲。故衛星影像需作前期處理，主要包括輻射校正(Radiometric Corrections)與幾何校正(Geometric Corrections)。輻射校正，主要目的是校正大氣影響以及影像失真與雜訊，日照強弱、大氣條件、太陽高度角、觀測角度、地表反射以及系統性的儀器誤差等因素，於衛星拍攝時皆可能造成誤差，得依規定程序進行輻射校正。

本計畫針對相對輻射校正之處理方法進行分析，採用相對性的處理方法，主要以一張影像為基準，調整其他影像使其輻射環境條件相同。大氣影響部分主要在修正路徑輻射項目，其校正方法使用 Schott (1988)所提出的擬似不變特徵(PIF)。以人工選取 PIF 點位，且必須作以下假設：

1. 輻射反應符合大氣輻射傳導定律，並為一線性關係，式中為校正前之衛星影像、為校正後之衛星影像、為待校正影像與基準影像線性回歸之乘參數、為待校正影像與基準影

像線性回歸之加參數。

- 同一張影像其大氣條件是均勻且前後時期 PIF 點之反射率為一致；校正流程圖如圖 3.1.3-2。

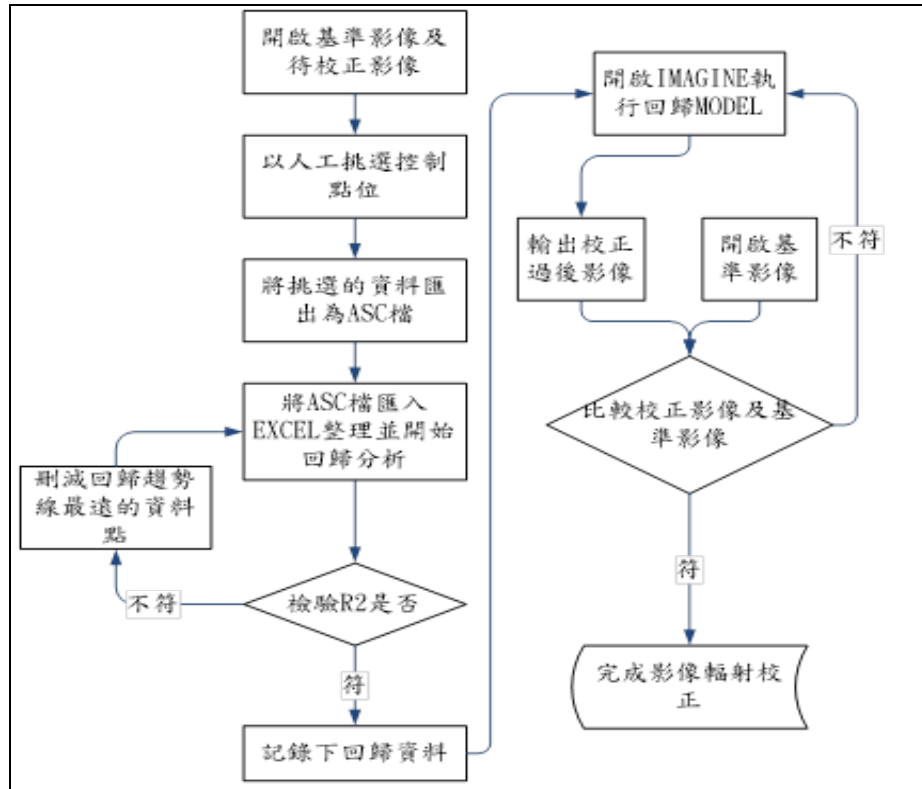


圖 3.1.3-2 多時期輻射校正流程圖

(四) 衛星影像裸露地判識(常態化差異植生指數(NDVI))：

衛星影像作分類時，針對所需之波段資料作選擇，欲進行影像判釋時，必須考慮及瞭解各波譜具有其獨特之特性；一般常見波段之波長及其反射率如圖 3.1.3-3 所示，利用電磁波之反射特性可判定地面上覆蓋物體的尺寸、形狀等。

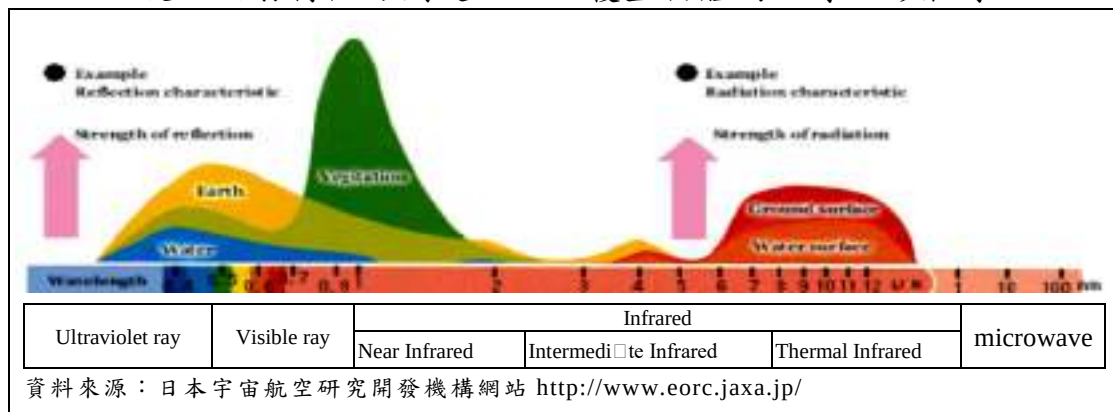


圖 3.1.3-3 地面覆蓋物於電磁波下反射示意圖

人的眼睛所能接受的為可見光，波長約介於 $0.4\mu\text{m}$ ～ $0.7\mu\text{m}$ ，由於植生在可見光部分對於藍光及紅光能量吸率高，故反射率低且葉綠素又極易反射綠光能量，因此所見之健康植物皆為綠色；但當植物的葉綠素生產減少或停止，結果將減少葉綠素對藍光及紅光波段的吸收，紅光反射強度的增加，故看到植物會轉變成黃色(綠色及紅色波長所合成)。但用於植生分類時易與其他土地利用(如水田及早作等)混淆，又葉綠素在近紅外光(Near-Infrared)反射率更為激烈，假如眼睛對靠近紅外光敏感，植生即會看來極為明亮。如能測量和監控近紅外光的反射率，則此方法能夠決定植物的健康狀況、面積或者種類。

對水體而言，波長較長之近紅外光比波長短的可見光更容易吸收，水體特性在近紅外光波段可與植生明顯的被區別出來。清澈的水體對電磁波之反射甚弱，在 $0.4\mu\text{m}$ 處反射率最高，並隨波長之增加而遞減，在近紅外光波段的影像中，水體幾乎呈現黑色；相對地，混濁或甚淺的水體在可見光區域之波譜反射值有時會比林地的反射值還高。因此若欲從影像中分類出水體的範圍，通常以波長較長的近紅外光波段來進行量測及分類較適當。

土壤方面，在可見光區域，土壤的反射強度較植物與水體為高，而在近紅外光區域之反射強度情形正好相反，植物較土壤及水體高。建築物之反射強度與土壤類似，在可見光裡其反射強度較植物為高，在紅外光裡則低；但在新建之水泥建築平面其反射特性與裸露地及河床相近而難以分辨，易被歸類為裸露地。

衛星影像將各光譜反應以 0 至 255 之灰階值表示，所呈現之彩色影像雖可滿足使用者以人工判釋地表類型之需求，然在自動化影像分類上卻有所不足。為提高影像中各地表類別的差異性與分離度，一般將影像元值以特定公式重新計算，改變資料分布特性以增加地表分類的準確。一般進行崩塌地、裸露地分類時，最常透過常態化差異植生指數(NDVI)來結合

多波段資料特性，改善特殊地面類別分類精確度。常態化植生指標(Normalization Difference Vegetation Index,NDVI)，以下簡稱 NDVI，此植生指標最早由 Rouse 等人於 1973 年提出並應用在 Landsat MSS 影像上(Jensen, 1986)，該指數可反映裸露岩塊或土壤缺乏植被之區域，其公式如下：

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1.1)$$

NIR：為近紅外光波段；RED：為紅光波段

NDVI 其值介於 -1 至 1 之間，當指數越大表示葉綠素多，小則反之。NDVI 計算之原則在於植物對紅光及近紅外光反射率之差異，當紅光與近紅外光反射強度相差很小時，表示植物量少，反之表示植物量多，因此透過此特點可看出植物在地表生長狀況。植生與非植生區域之判釋，可藉由門檻值的設定加以區分，故如何訂定合理門檻值，實為關鍵。在前人研究當中特別針對不同地區訂定植生及非植生之門檻值，相關門檻值訂定之研究整理如表 3.1.3-3 所示，分類門檻須依研究區現況與相關河道圖資進一步討論。

表 3.1.3-1 植生門檻值相關文獻彙整表

參考來源	年份	植生門檻值訂定
Otsu	1979	自動選取影像二值化之臨界值法，利用統計方法提出兩個最佳臨界值選取條件，滿足任一條件即可決定出最佳臨界值。
Running et al.	1995	訂定美洲地區植生與非植生之門檻值為0.1。
LCWG	1999	根據NDVI分類亞洲地區之植生，所採用門檻值為0.15。
呂秀慧	2001	分別以植生樣本及最大概似分類法，判別頭前溪流域5個時期之NDVI門檻值。最後建議為0.4。
林基源	2003	應用SPOT衛星影像進行崩塌地判釋，發現非植生區NDVI值均低於0.35。
江陽聖等人	2007	藉由裸露地、草生地、林地、水體、及陰影區實驗樣區的設置，並配合每月現地調查，分析2001-2006年每個月份SPOT影像NDVI值的分布及變化狀況，界定植生及非植生門檻值為0.16。
尹孝元等人	2010	山坡地變異監測對於植生與非植生的門檻值認定，可以利用長期監測的標準樣區值域分析，或航帶中確定的裸露區做為參考。

四、NDVI 影像辨識及精確度評估：

濁水溪判釋範圍地上物主要包含道路、房舍、稻草蓆、濕潤土壤(濕潤土壤)、裸露地(乾裸露地)、水體、高含砂量之水體、草生地、以及當地農作物(以西瓜為主)八大主要類別。因道路與濕潤土壤光譜反射值相當於接近，於判釋上歸於同類別，以及房舍與裸露地光譜反射值相當接近，於本次判釋上以同類別呈現，而草生地屬密集性較高之植物，故在判釋上屬高密度植生，當地農作物(以西瓜為主)屬低密度至中密度之植物，鋪設稻草蓆因屬於非裸露區域，於判釋上判釋為低密度植生，本計畫分析中將裸露地又分為濕裸露地及乾裸露地，歷年狀況如下圖 3.1.3-4。



圖 3.1.3-4 歷年乾溼裸露地變化圖

3.2 河川揚塵通報作業

環境部 111 年 3 月 3 日修正公告「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」，依據該法第 17 條檢討修正公告「雲林縣區域空氣品質惡化防制措施」，因應「雲林縣區域空氣品質惡化防制措施」與「雲林縣地區災害防救計畫」，檢討更新本縣「濁水溪揚塵預警及通報標準作業程序」機制之運作。

3.2.1 河川揚塵通報機制運作

一、空氣品質預警及通報作業分工：

以雲林縣「雲林縣區域空氣品質惡化防制措施」為主要架構，配合 SIP 計畫之應變流程，應用最少之資源，達成保護民眾健康之最佳效益。配合空品惡化通報之流程說明如下：

SIP 計畫若得知三日內有 PM_{10} 惡化預報，應通報本計畫，本計畫收到通報後，立即啟動每小時 PM_{10} 濃度觀測作業(濁水溪揚塵啟動測站以崙背及麥寮測站為主)，密切觀測每小時 PM_{10} 濃度值是否 $> 150 \mu g/m^3$ ；同時 SIP 計畫中，其觀測每小時 AQI 值若 > 100 ，且惡化指標污染物為 PM_{10} 也亦應通報本計畫；此外，環境部於惡化前一日啟動空品區預警通報作業程序，因此若惡化指標污染物為 PM_{10} 也亦應通報本計畫。

若於觀測值得知崙背測站及麥寮測 AQI 值若 > 100 ，且指標污染物為懸浮微粒 PM_{10} 、風向為北風系、風速 $\geq 3.7 \text{ m/s}$ 時，即啟動預警通報、回報、巡查作業，包括發送揚塵預警訊息至手機簡訊、揚塵影響嚴重之村里以電話通報、啟動現場巡查作業，至濁水溪揚塵區域進行現勘資料蒐集及確認回報情形。

依上述預警通報機制完成後，若空氣品質持續惡化，達到各級空氣品質惡化警告之空氣污染物濃度條件，包括每小時 PM_{10} 濃度達到嚴重惡化中度(連續 2 小時 $1,050 \mu g/m^3$)、嚴重惡化重度(連續 3 小時 $1,250 \mu g/m^3$)之空氣污染物濃度條件，應配合啟動縣級之空氣品質嚴重惡化緊急應變措施，即全縣總動員以因應全縣惡化應變機制；SIP 及濁水溪河川揚塵計畫空品惡化應變及通報程序如圖 3.2.1-1。

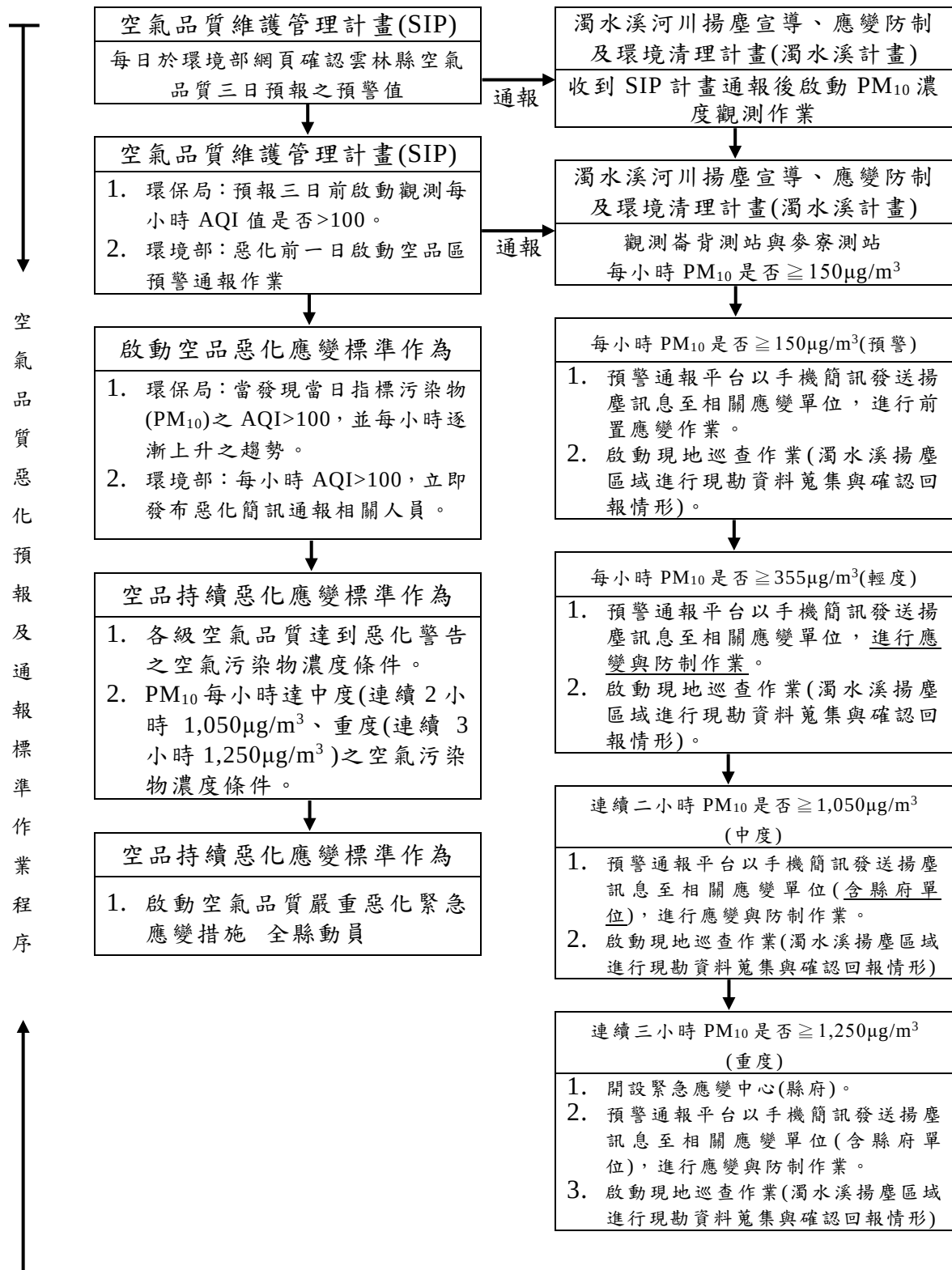


圖 3.2.1-1 SIP 計畫及濁水溪計畫空品惡化應變及通報程序

二、通報標準及流程：

於本縣揚塵好發期間(10 月份至隔年 3 月)，崙背測站及麥寮測站 AQI 值大於 100、指標污染物為懸浮微粒 PM₁₀，風向為北風系及風速達 3.7 m/s 以上時之通報、回報狀況與現場巡查紀錄，並彙整其執行成果。在執行「濁水溪揚塵預警及通報標準作業程序」前，應先確認警戒值通報的定義、通報之範圍及後續應執行之管制作為；濁水溪河川揚塵預警及通報標準作業程序流程如圖 3.2.1-2。

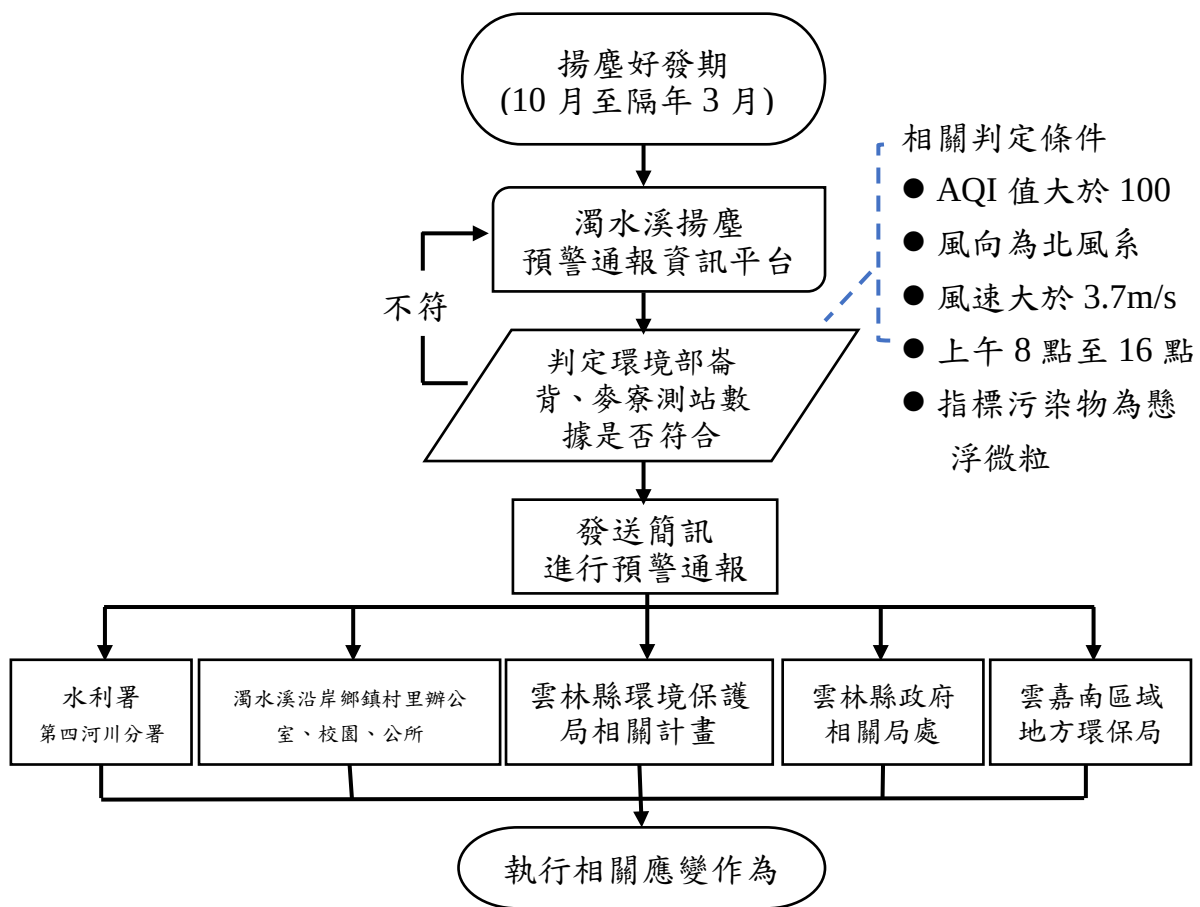


圖 3.2.1-2 濁水溪河川揚塵預警及通報標準作業程序流程

1. 通報警戒值：

- (1) 通報警戒值標準之設定，為預警通報系統最重要的一個環節，標準值過高則失去預警的功用，標準值過低則常常在通報，除了失去預警之功用外，亦可能造成民怨，因此加入了風速及風向揚塵起砂條件，提高濁水溪通報準確率；另針對濁水溪沿岸之通報分級制度進行研擬分級，以利後續分級標準值設立其通報族群之應變作為。
- (2) PM₁₀ 濃度：以環境部 AQI 標準訂之，當 AQI 值 > 100 時屬空氣品質不良事件日，其指標污染物為懸浮微粒 (PM₁₀) 時。
- (3) 風向：因本縣隸屬於濁水溪南岸，東北季風來臨期間，易受影響導致濁水溪裸露地之揚塵捲揚，造成南岸居民生活及健康影響，因此設定預警條件為北風系，以符合揚塵影響特性。
- (4) 風速：參照環境部委託中山醫學大學所執行之「河川揚塵對中部大氣懸浮微粒影響程度之評估」專案計畫，調查結果之濁水溪砂粒起動風速為 3.7 m/sec 訂定之。

2. 通報範圍：

懸浮微粒污染物在揚塵事件日中有擴散之效應，因此於通報範圍的界定，將有助於有效通知民眾；目前通報對象為縣府各局處、沿岸各鄉鎮公所、衛生所及六鄉鎮學校等，其主要目的為經由各機關接獲通報訊息後，即刻通知所屬應變單位、民眾、學童，做好揚塵自我防護及防制工作，其鄉鎮等地方單位包含林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉，通報對象分類如表 3.2.1-1。

3. 應變作為：

- (1) 計畫本身應進行受通報單位之通報作業，並執行現場巡查工作，亦應進行受通報單位查核作業，促其進行所轄民眾通報工作。
- (2) 環保局其他相關計畫應針對通報範圍內其所轄之污染

源進行稽查管制工作，並促其進行污染源降載作業，以利改善空氣品質之現況。

(3) 縣府內其他相關單位應針對所轄民眾，如學校、村里進行宣導及通報，其他救助單位如衛生局、消防局及警察局等進行民眾照護工作，必要時亦需進行交通管制，來確保民眾自身安全。

(4) 縣府及各相關單位首長如遇空氣品質嚴重惡化情形，應開設防災應變中心並進駐其內，用以指揮所轄單位進行民眾照護作業。

表 3.2.1-1 濁水溪揚塵預警通報對象彙整表

序	機關	單位	機關	單位
中央單位	環境部	大氣環境司	經濟部水利署 第四河川分署	管理課
地方單位	雲林縣政府	環保局	雲林縣政府	民政處
		消防局		農業處
		警察局		交通工務局
		計畫處		建設處
		新聞處		城鄉發展處
		教育處		衛生局
		社會處		

三、各單位作業分工：

為強化應變防制作為之分工協調與溝通，本縣視空氣品質惡化程度，區分為二級開設，分別為空氣污染防制指揮中心（以下簡稱防制指揮中心）及空氣污染防制應變小組（以下簡稱應變小組），依據緊急防制辦法第 7 條之規定，各級組織之開設時機、組成與任務說明如下：

(一) 空氣污染防制指揮中心

1. 成立時機：

(1) 當環境部空氣品質預報資料顯示，隔日雲嘉南空品區空氣品質連續兩日達中級預警等級，即成立之。

- (2)當本縣轄內二分之一以上空氣品質監測站達中級預警等級，或任一空氣品質監測站達輕度嚴重惡化或以上等級。

2.組織架構：

- (1)當空氣污染達中級預警至中度嚴重惡化等級，經縣長授權由本府環保局局長擔任指揮官，副指揮官由本府環保局副局長或秘書擔任，協助指揮官統籌防制指揮中心應變事宜。
- (2)當空氣污染達重度嚴重惡化等級，由縣長擔任指揮官，副指揮官由副縣長或秘書長擔任，協助指揮官統籌防制指揮中心應變事宜。
- (3)本縣空氣污染防制指揮中心組織架構詳見附圖 3.2.1-3。

3.任務分工：

本縣防制指揮中心分工任務，詳見表 3.2.1-2，防制指揮中心成立後，各權責單位依各職權分工，執行相關應變任務。

(二) 空氣污染防制應變小組

1.成立時機：

空氣品質預報資料顯示，隔日起雲嘉南空品區空氣品質可能有連續二日達初級預警等級時，即成立之。

2.組織架構：

- (1)本縣空氣污染防制應變小組召集人經縣長授權由本府環保局空噪科長擔任，統籌應變小組執行應變事宜；應變小組成員則由執行各類應變管制措施之相關單位及機關所組成，執行應變任務。
- (2)本縣空氣污染防制應變小組組織架構詳見附圖 3.2.1-4。

3.任務分工：

本縣空氣污染防制應變小組分工任務，詳見附表 3.2.1-3，

空氣污染防制應變小組成立後，各權責單位依各職權分工，執行相關應變任務。

(三) 空氣污染防制指揮中心及空氣污染防制應變小組撤除時機

當實際濃度經幕僚單位研判無統籌指揮需求時，以電子通訊軟體(Line)或電話等方式報請指揮官同意後撤除防制指揮中心，應變任務解除。

- 1.連續 2 小時 PM_{10} 小時平均值小於 $255\mu g/m^3$ ； $PM_{2.5}$ 小於 $54.5\mu g/m^3$ 。
- 2.環境部監測站監測數據有降雨量時，且空品數據有明顯下降。

表 3.2.1-2 雲林縣空氣污染防制指揮中心權責單位之分工任務

權責單位		應變任務
指揮官		1. 空氣品質惡化警報發布及解除之裁示。 2. 各應變單位負責之應變職務與任務之裁示。
副指揮官		1. 協助指揮官相關事宜。
環保局		1. 掌握環境部發布之空品預報資訊。 2. 通知指揮中心成員執行應變措施。 3. 空氣品質監測資料蒐集及分析。 4. 執行固定污染源、移動污染源及逸散污染源管制。 5. 防制措施執行成果彙整。 6. 執行空氣污染訊息發布及宣導，並適時提供新聞稿。
消防局		視水情與勤務現況，於河川揚塵潛勢區域進行灑水或其他降低揚塵之措施(適用於濁水溪揚塵事件)。
警察局		配合防制指揮中心調度指示，執行必要的交通維持及移動污染源管制措施，疏導民眾及車輛。
衛生局	中級預警	轉知轄區護理機構及衛生所等宣導空氣品質訊息與防護措施。
	嚴重惡化	1. 轉知轄區護理機構及衛生所等宣導空氣品質訊息與防護措施。 2. 協調及整合指揮各急救責任醫院進行緊急救護、醫療工作及健康諮詢。
計畫處		於雲林縣政府官網刊登空氣品質惡化跑馬燈之訊息
新聞處		要求新聞傳播媒體至少每一小時通知所有民眾活動建議。
教育處	中級預警	聯繫轄區內公、私立高級中等以下學校及幼兒園，採行學生及幼兒活動建議。
	輕度嚴重惡化	1. 要求高級中等以下學校及幼兒園應立即停止戶外活動，並將課程活動調整於室內進行或延期辦理 2. 要求高級中等以下學校停止舉辦戶外運動賽事。
	中度嚴重惡化	1. 要求高級中等以下學校及幼兒園應立即停止戶外活動，並將課程活動調整於室內進行或延期辦理。 2. 要求各級學校停止舉辦戶外運動賽事。
	重度嚴重惡化	1. 要求各級學校及幼兒園應立即停止戶外活動。 2. 要求各級學校停止舉辦戶外運動賽事及戶外旅遊活動(含幼兒園)。 3. 由邀集相關機關(單位)，共同會商決定是否停課。

權責單位	應變任務	
社會處	中級預警	聯繫轄區內兒童少年、老人及社會福利機構，採行學生及幼兒與老年人活動建議。
	嚴重惡化	要求兒童少年、老人及社會福利機構應立即停止戶外活動，並將活動調整於室內進行或延期辦理
建設處	中級預警	通知轄區內砂石場進行灑水等防護作業。
	輕度嚴重惡化	通知砂石場，每二小時執行場區內外及其認養道路之灑水或洗掃至少一次，並強化粒狀物逸散防制措施。
	中度及重度嚴重惡化	通知轄區內砂石場，每小時執行場區內外及其認養道路之灑水或洗掃至少一次，並強化粒狀物逸散防制措施。
農業處	中級預警	宣導採取調整收割期間降低揚塵措施。
	輕度及中度嚴重惡化	要求採低揚塵方式進行收割。
	重度嚴重惡化	禁止收割作業行為。
交通工務局	中級預警	1. 通知單位發包工程進行灑水等防護作業。 2. 採取大眾運輸工具優惠措施。 3. 增加電動公車班次。 4. 增加低污染運具專用停車空間。
	輕度嚴重惡化	1. 通知單位發包工程，每二小時進行灑水及暫停執行開挖、整地、道路刨鋪等作業。 2. 採取大眾運輸工具優惠措施。 3. 降低道路速限減少車行揚塵。 4. 增加電動公車班次。 5. 增加低污染運具專用停車空間。

權責單位	應變任務	
	中度嚴重惡化	1. 通知單位發包工程，每小時進行灑水及於工程安全範圍內，停止各項工程、開挖及整地。 2. 採取大眾運輸工具優惠措施。 3. 降低道路速限減少車行揚塵。 4. 增加電動公車班次。 5. 增加低污染運具專用停車空間。
民政處	中級預警	轉知各村里長或村里幹事空氣品質訊息與防護措施，並協助發布相關訊息。
	嚴重惡化	確認鄉鎮市公所與村里辦公處執行災情查報通報及廣播等應變措施。
城鄉發展處	中級預警	通知單位發包工程進行灑水等防護作業。
	輕度嚴重惡化	通知單位發包工程，每二小時進行灑水及暫停執行開挖、整地、道路刨鋪等作業。
	中度及重度嚴重惡化	通知單位發包工程，每小時進行灑水及於工程安全範圍內，停止各項工程、開挖及整地。

表 3.2.1-3 雲林縣空氣污染防制應變小組權責單位之分工任務

權責單位	應變任務
召集人	1. 各應變單位負責之應變職務與任務之裁示。 2. 應變小組是否解除之裁示。
環保局	1. 掌握環境部發布之空品預報資訊。 2. 通知應變小組成員執行應變措施。 3. 空氣品質監測資料蒐集及分析。 4. 執行固定污染源、移動污染源及逸散污染源管制。 5. 防制措施執行成果彙整。 6. 執行空氣污染訊息發布及宣導。
衛生局	轉知轄區護理機構及衛生所等宣導空氣品質訊息與防護措施。
計畫處	於雲林縣政府官網刊登空氣品質惡化跑馬燈之訊息
教育處	聯繫轄區內公、私立高級中等以下學校及幼兒園，採行學生及幼兒活動建議。
社會處	聯繫轄區內兒童少年、老人及社會福利機構，採行學生及幼兒與老年人活動建議。
建設處	通知轄區內砂石場進行灑水等防護作業。
農業處	宣導並要求採低揚塵方式進行收割。
交通工務局	通知單位發包工程進行灑水等防護作業。
民政處	轉知各村里長或村里幹事空氣品質訊息與防護措施，並協助發布相關訊息。
城鄉發展處	通知單位發包工程進行灑水等防護作業。

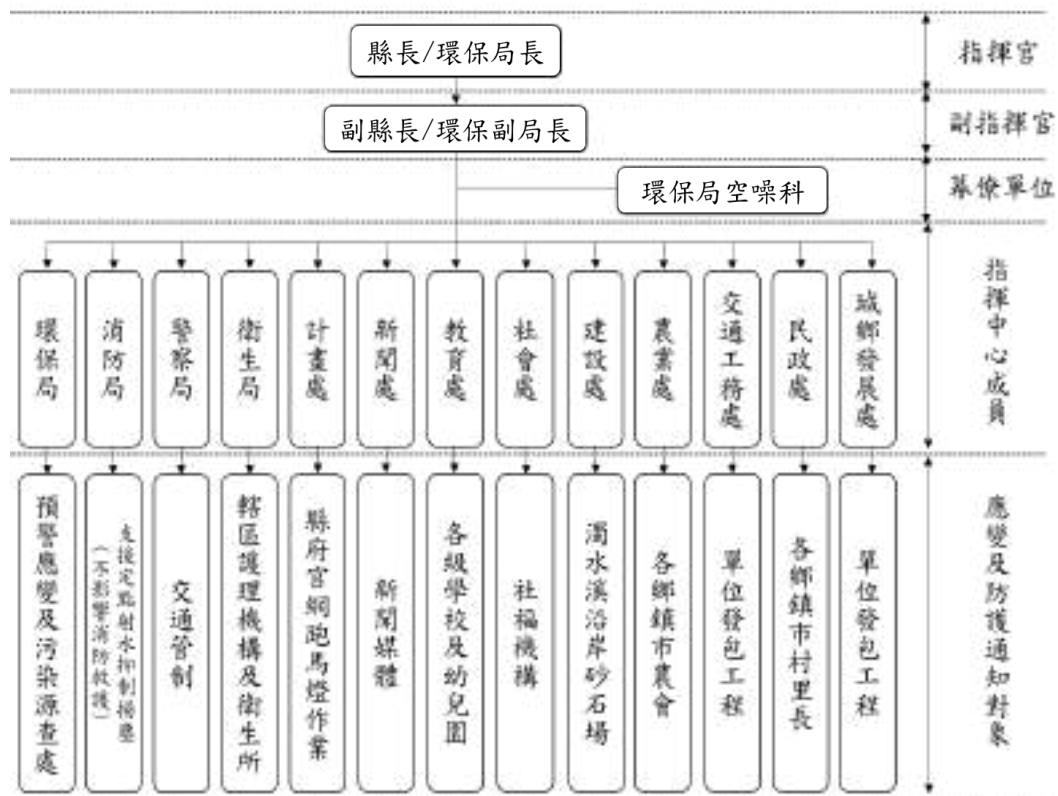


圖 3.2.1-3 雲林縣空氣污染防制指揮中心組織架構

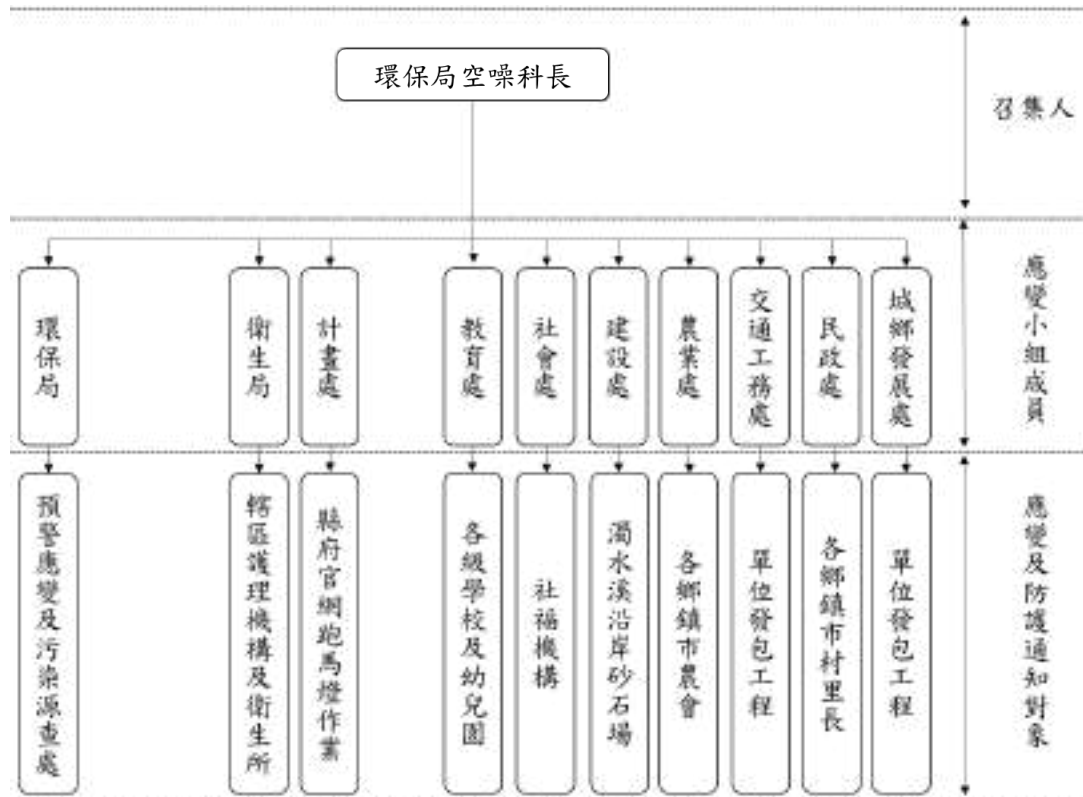


圖 3.2.1-4 雲林縣空氣污染防制應變小組組織架構

四、通報分級制度：

1. 分級原則：

當氣候預報條件不利濁水溪揚塵污染減量時，污染區域及污染量有擴大趨勢，或發生局部大量揚塵現象時，環保局得依雲林縣「區域空氣品質惡化防制措施」之規範立即進行相關預警通報作業，並依據各項資訊研判後續可能污染狀況，若有惡化之趨勢，則依據環境部訂定之空氣品質惡化警告之空氣污染物濃度標準所列各項污染物濃度條件，於懸浮微粒濃度達到「嚴重惡化輕度」程度時，依據現場指揮官判斷是否可能擴大為「嚴重惡化中度或重度」重大空氣污染事件，由環保局成立緊急應變小組，由應變小組聯繫府內相關單位共同執行濁水溪揚塵污染防制作業，期以全面性防制作為減少該揚塵污染對民眾健康所產生之威脅。

本標準程序於空氣品質惡化情形符合「嚴重惡化輕度」以上時，當藉由傳播媒體及各級學校單位與村（里）辦公室進行健康自主管理及揚塵防制作業宣導，以確保里民「知」的權利，降低人民非必要之恐懼。除加強污染源稽核作業及公害糾紛處理外，亦利用各村里辦公室及學校單位進行資訊平台、廣播、沿岸鄉鎮之電子看版與電視台進行跑馬燈告示，以確實達到民眾宣導事宜。

有關發佈各級空氣品質惡化警告之空氣污染物濃度條件如表 3.2.1-4，本縣分級之濃度區間及各通報對象及處理方式如表 3.2.1-5 所示。

表 3.2.1-4 雲林縣區域空氣品質惡化防制措施之空氣污染物濃度標準

項目		預警		嚴重惡化			單位
		初級	中級	輕度	中度	重度	
		>100 對敏感族群不健康	>150 對所有族群不健康	>200 非常不健康	>300 危害	>400 危害	
粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10})	小時平均值	-	-	-	1,050 連續二小時	1,250 連續三小時	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
	二十四小時平均值	101	255	355	425	505	
濁水溪揚塵(PM_{10})	小時平均值	-	255	355	1,050 連續二小時	1,250 連續三小時	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
1.風向北風系(315-45) 2.風速大於3.7m/s							
相關網址： 環境部空氣品質監測網(https://airtw.epa.gov.tw/) 中央氣象局全球資訊網(https://www.cwb.gov.tw/V8/C/)							

表 3.2.1-5 雲林縣應變分級濃度區間及各通報對象處理方式說明

層級	開設時機	應變/進駐機關	通報對象
預警	初級 懸浮微粒 24 小時平均濃度值達到 101 微克/立方公尺。	由本縣環保局通知所屬各應變單位，由各單位執行應變及防制作業，不需進駐災害應變中心。	1. 民眾與沿岸鄉鎮首長 2. 環保局各相關執行計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)。 3. 縣府各相關單位(環保局、消防局、警察局、衛生局、計畫處、新聞處、教育處、社會處、建設處、農業處、交通工務局、民政處、城鄉發展處)
	中級 懸浮微粒 24 小時平均濃度值達到 255 微克/立方公尺。	由本縣環保局通知所屬各應變單位，由各單位執行應變及防制作業，不需進駐災害應變中心。(環保局以通訊軟體形式成立)	1. 民眾與沿岸鄉鎮首長 2. 環保局各相關執行計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)。 3. 縣府各相關單位(環保局、消防局、警察局、衛生局、計畫處、新聞處、教育處、社會處、建設處、農業處、交通工務局、民政處、城鄉發展處)

層級	開設時機	應變/進駐機關	通報對象
嚴重惡化	輕度 懸浮微粒 24 小時平均濃度值達到 355 微克/立方公尺。	由本縣環保局指示各應變計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)等應變人員，由各計畫執行應變及防制作業(環保局以會議形式成立)	1. 民眾與沿岸鄉鎮首長 2. 環保局各相關執行計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)。 3. 縣府各相關單位(環保局、消防局、警察局、衛生局、計畫處、新聞處、教育處、社會處、建設處、農業處、交通工務局、民政處、城鄉發展處)
	中度 1. 懸浮微粒小時連續 2 小時達到 1,050 微克/立方公尺。 2. 懸浮微粒 24 小時平均濃度值達到 425 微克/立方公尺。 3. 經指揮官指示開設或環境保護局研判有開設必要者。	由本縣環保局通知各應變計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)應變人員，由各計畫執行應變及防制作業，另通知雲林縣政府各局處防災編組單位(人員)於各單位運作揚塵災害前災害應變中心。	1. 民眾與沿岸鄉鎮首長 2. 環保局各相關執行計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)。 3. 縣府各相關單位(環保局、消防局、警察局、衛生局、計畫處、新聞處、教育處、社會處、建設處、農業處、交通工務局、民政處、城鄉發展處)
	重度 1. 懸浮微粒小時連續 3 小時達到 1,250 微克/立方公尺。 2. 懸浮微粒 24 小時平均濃度值達到 505 微克/立方公尺。 3. 或教育處依據「雲林縣教育處因應空氣品質嚴重惡化作業流程」通知停課時。 4. 經指揮官指示開設或環境保護局研判有開設必要者。	由本縣環保局通知首長開設緊急應變中心(縣府)，除環保局相關應變計畫執行應變工作外並知會縣府體系之環保局、消防局、警察局、衛生局、計畫處、新聞處、教育處、社會處、建設處、農業處、交通工務局、民政處、城鄉發展處(單位)派員進駐，另向中央單位包含環境部、水利署等單位進行通報，處理各項災害緊急應變事宜，並得視揚塵強度及災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關(單位)派員進駐。	1. 民眾與沿岸鄉鎮首長 2. 環保局各相關執行計畫(包含洗掃街計畫、濁水溪計畫、固定源計畫、營建計畫等)。 3. 縣府各相關單位(環保局、消防局、警察局、衛生局、計畫處、新聞處、教育處、社會處、建設處、農業處、交通工務局、民政處、城鄉發展處) 4. 中央單位(環境部、水利署)

2. 分級範圍：

由於懸浮微粒污染物在揚塵事件日中有擴散之效應，因此本標準程序係以崙背測站和麥寮測站兩座之空氣品質監測站進行懸浮微粒濃度值進行數值監控，其針對本縣濁水溪沿岸各鄉鎮公所及單位、衛生所、縣府所轄局處及單位、沿岸六鄉鎮各國中小學及幼兒園等校園機關、沿岸營建工地及公私場所等為通報對象，其主要目的為經由各機關接獲通報訊息後，即刻通知所屬應變單位、民眾、學童及工作人員，做好揚塵自我防護及防制工作。

本標準程序依據河川揚塵影響範圍及濁水溪沿岸六鄉鎮地理位置並搭配崙背測站及麥寮測站懸浮微粒濃度值設定通報範圍如下：

- (1) 崙背測站：林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉。
- (2) 麥寮測站：麥寮鄉。

3. 通報方式：

環保局於空氣品質劣化時以資訊平台、簡訊、電話及電子信箱等方式進行通報，通報對象依緊急聯絡名單聯絡各單位負責人員，各單位作業方式如下：

- (1) 村里、學校以資訊平台、廣播系統通報民眾及學生。
- (2) 各鄉鎮公所透過公所電子看版通報民眾知悉。
- (3) 環保局以跑馬燈方式告知民眾空品劣化訊息並提醒防護工作重點。

4. 通報分級流程：

- (1) 預警層級通報流程(預警初級、預警中級)，如圖 3.2.1-5。
- (2) 預警層級應變作為(預警初級、預警中級)，如圖 3.2.1-6。
- (3) 嚴重惡化輕度、中度、重度通報流程，如圖 3.2.1-7。
- (4) 嚴重惡化輕度、中度、重度應變作為，如圖 3.2.1-8。

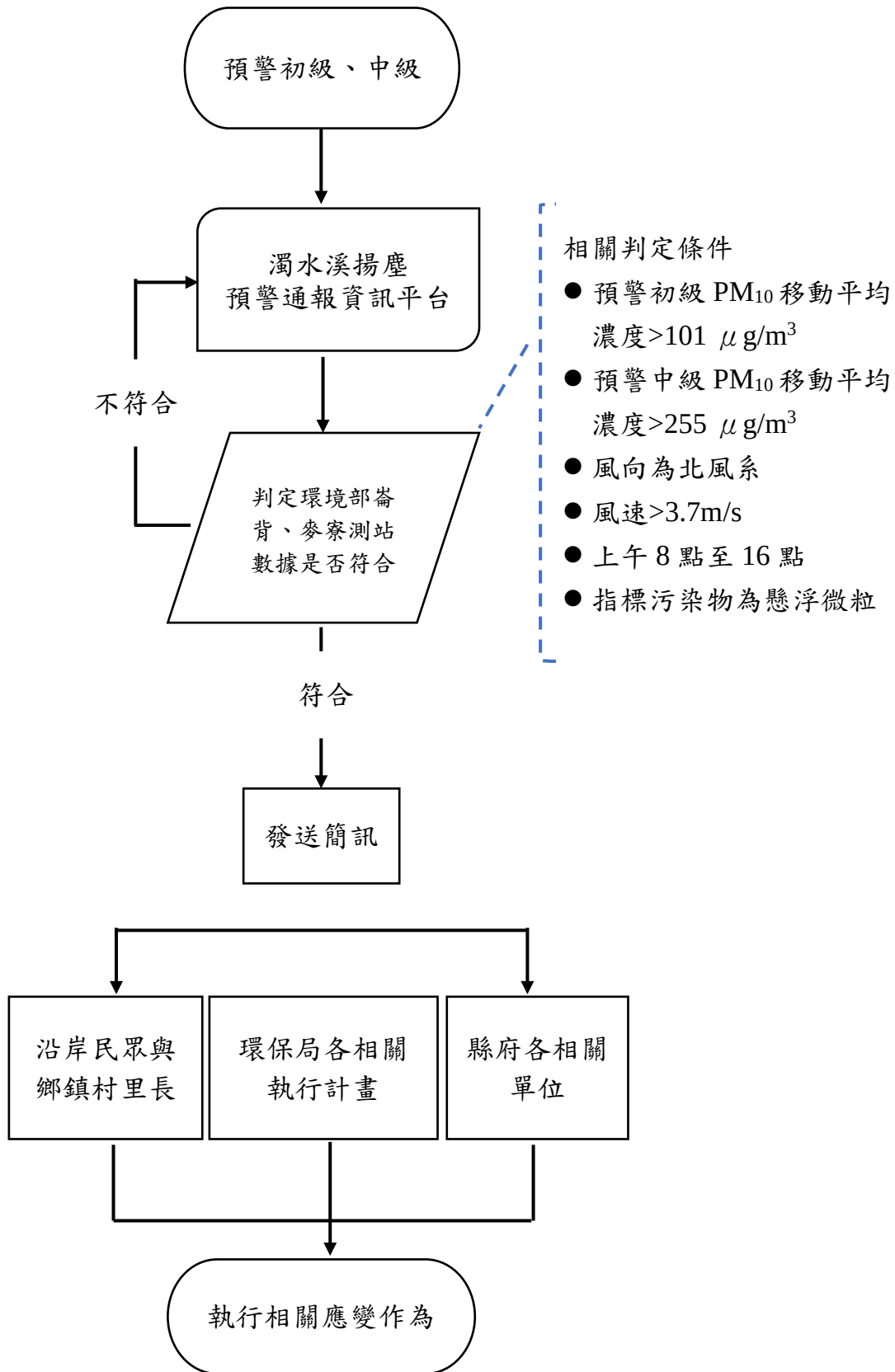


圖 3.2.1-5 濁水溪揚塵分級制度預警初級、中級通報流程

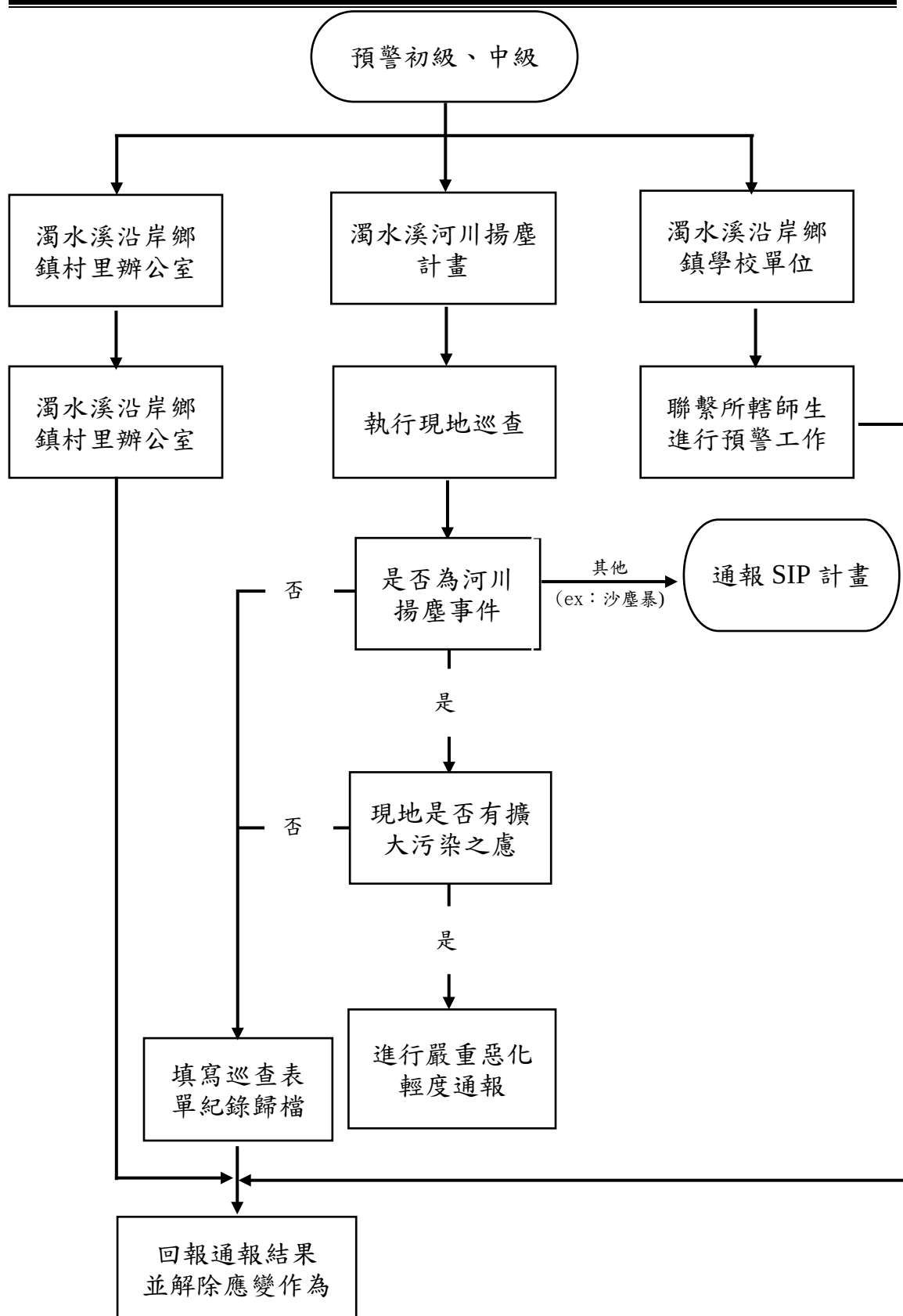


圖 3.2.1-6 濁水溪揚塵分級制度預警初級、中級應變作為流程

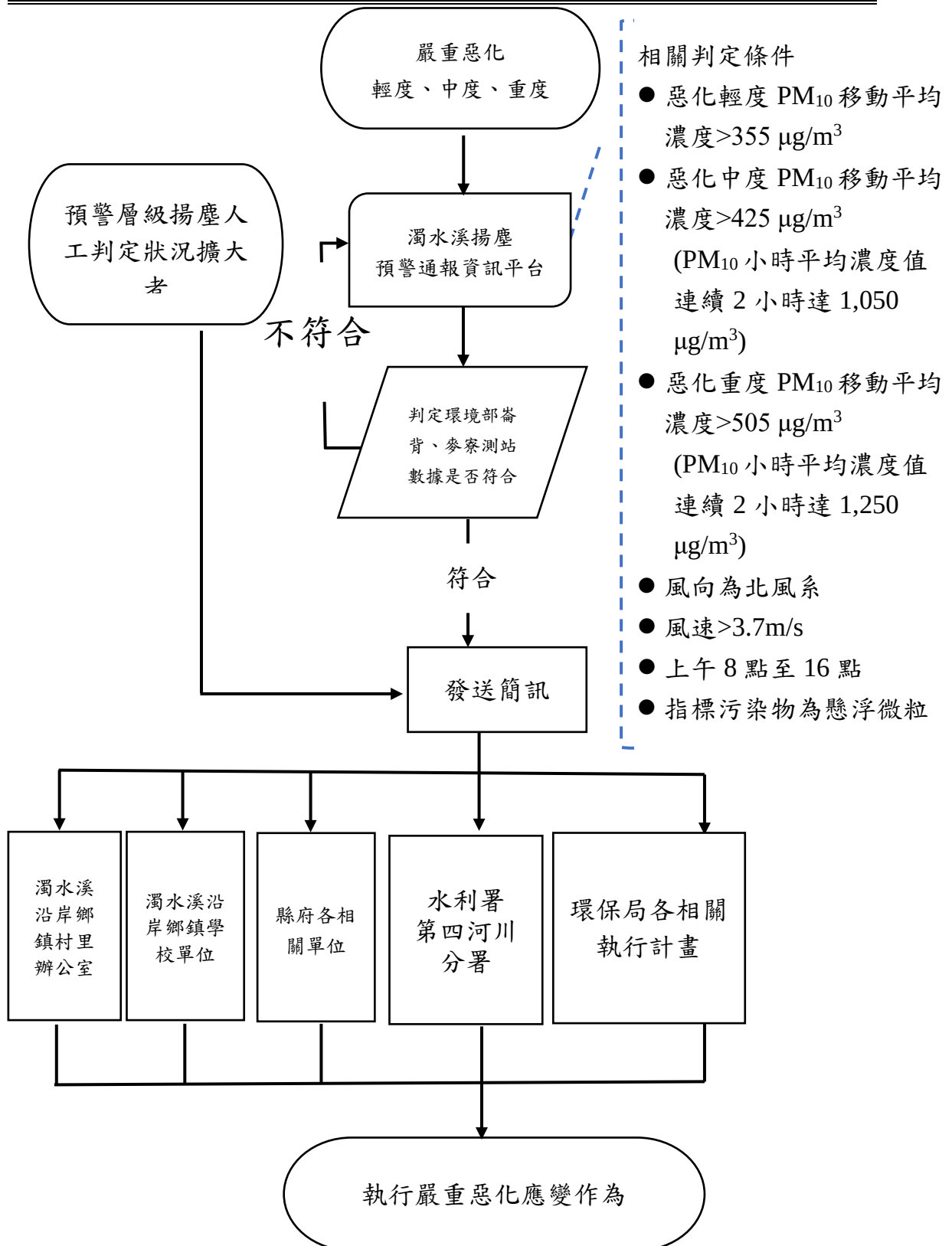


圖 3.2.1-7 濁水溪揚塵分級制度嚴重惡化輕度、中度、重度通報流程

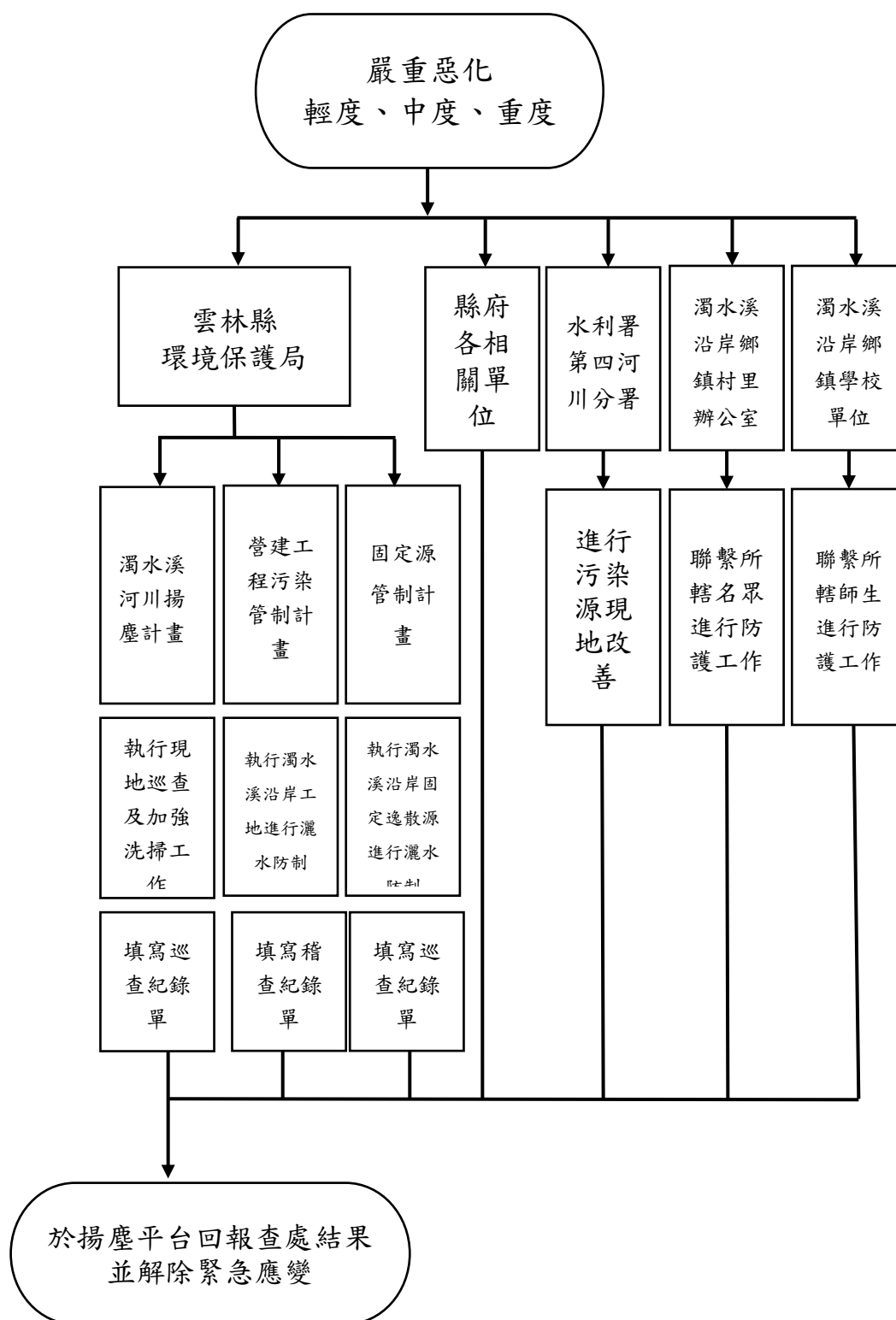


圖 3.2.1-8 濁水溪揚塵分級制度嚴重惡化輕度中度重度應變作為流程

3.2.2 濁水溪河川揚塵預警通報平台更新及維護

為使資料庫在使用及維護上具有可擴充性，實用性及方便性之考量，故本項次作業係採 Web 介面來做資料建置平台，並於 110 年度環保局購置 1U 伺服器(如圖 3.2.2-1)應用資料庫提供之資料表、查詢、報表、表單、巨集及模組等六大物件，以利後續人員操作及維護。為使主管單位在計畫執行後，能夠確實及隨時掌握屢次通、回報紀錄，工作小組以關聯式資料庫作為本計畫執行時之資料管理，建立系統護維人員進行通、回報資料相關查詢統計，可簡化整合作業供人員參考。

- 一、為使資料庫之所有資訊，得以更人性化的呈現，並廣為一般人民所運用，故其資訊展現平台，係採用 Web 瀏覽器以一般網頁方式呈現，相關資訊則可直接透過網路直接查詢，實際達成資訊流通性、便利性之應用目標。
- 二、本資料庫相關資訊之查詢，係採雙向式之互動模式，可有效縮短查尋時間，提升資料之應用性。
- 三、因設計為可使用網路方式瀏覽，故有利於一般使用者操作，間接提升資料之運用價值。
- 四、網站設計需符合無障礙空間的要求，因此本網站乃依循「多媒體相關資訊的可及性」、「網頁結構和呈現處理的可及性」、「網頁開發和輸出入裝置相關技術處理的可及性」及「網站瀏覽機制的可及性」四項無障礙空間設計原則進行建置。
- 五、作業軟體架構說明：

依濁水溪揚塵通、回報工作流程，建置所需伺服器等相關網頁及資訊平台(如圖 3.2.2-2)，共分為六大區塊；濁水溪揚塵通(回)報工作流程。

- (一) 本站主旨：本區塊主要說明建構緣由，並提供系統操作人員瞭解本網頁之架構。
- (二) 空氣品質預報：本區塊主要為接收並發佈環境部未來三天空氣品質狀況預報及說明。

- (三) 通回報系統：本區塊主要提供系統操作人員進行回報工作，當本平台自動進行通報作業時，於通報紀錄及回報紀錄二部份即出現通回報資訊，以利系統操作人員進行通回報工作，另可依本區塊進行線上諮詢，強化本平台使用功能。
- (四) 監測資訊：本區塊主要提供系統操作人員環境部設置 4 個自動監測站監測數據，其即時監測數值乃直接連線至環保局後，資料數據於本平台呈現，依此進行後端資料處理工作(如圖 3.2.2-3)。
- (五) 最新公告：本區塊主要提供系統維護人員進行新聞稿、環境部/局相關政令宣導等資訊的發佈。
- (六) 網站連結：本區塊主要提供相關網站連結。
- (七) 聯絡我們：本區塊主要提供民眾進行民意交流。

六、系統定期維護狀況：

因雲林縣環境保護局「濁水溪河川揚塵預警通報資訊平台」係以 Web 方式製作，可能有駭客入侵及資料讀取斷線二種狀況導致平台無法順利運作的原因，是故每日需派員連線本網頁，並查核每個 Item 的連接是否因駭客入侵的緣故，而連結至不當網頁或連結失效，同時針對監測資料的上傳更新與通/回報登入檢核是否正常運作。如遇有故障、檢修等工作，依計畫工作內容要求，進行網頁檢修工作，平日維護工作則安排於非工作日進行，以利網頁整體正常之運作。

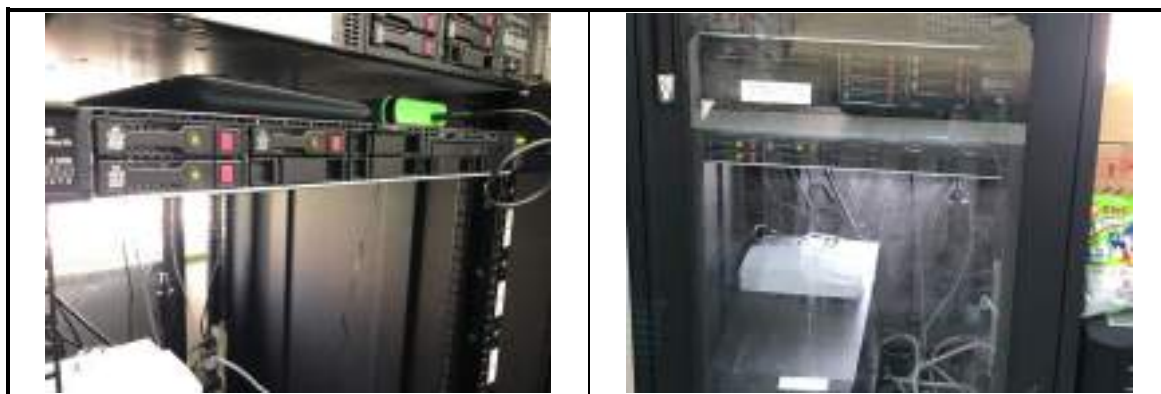


圖 3.2.2-1 1U 伺服器裝設於雲林環保局

平台顯示空品監測	最新消息
宣導活動	宣導影片

圖 3.2.2-2 架設後平台頁面

3.3 河川揚塵監測作業及事件分析

3.3.1 河川揚塵監視作業

依據計畫工作內容，選定濁水溪沿岸裝設一台攝影機，於揚塵好發期間(每年 10 月至隔年 3 月底)進行即時影像觀看及連線至環保局，以利掌握河川揚塵現地狀況，瞭解揚塵好發時實地現況，從而研擬相關緊急應變措施。

一、攝影機架設說明：

依據過往濁水溪衛星圖資分析結果繪製裸露地熱區圖(如圖 3.3.1-1)，可發現熱區大致分佈在出海口區域、西濱大橋上游、自強大橋下游及高鐵橋下游等四處，而因兩岸堤防與河道間距離之因素，制高點多需於北岸尋找，110 年起於西濱大橋旁第四河川分署監控站上(北岸)已設置有攝影機進行即時影像監看，於揚塵好發期間(113 年 10 月起至 114 年 3 月底)，針對西濱大橋上游裸露地區域於北岸之彰化縣大城鄉興山公園，架設 1 台攝影機，並針對自強大橋下游裸露地，於自強大橋旁第四河川分署監控站上，架設 1 台攝影機，進行即時影像觀看，並同時連線至環保局，本計畫規劃設置時間至少各 150 天。儀器樣式、相關規格、監視系統配置及架設安裝說明如表 3.3.1-1 所示。

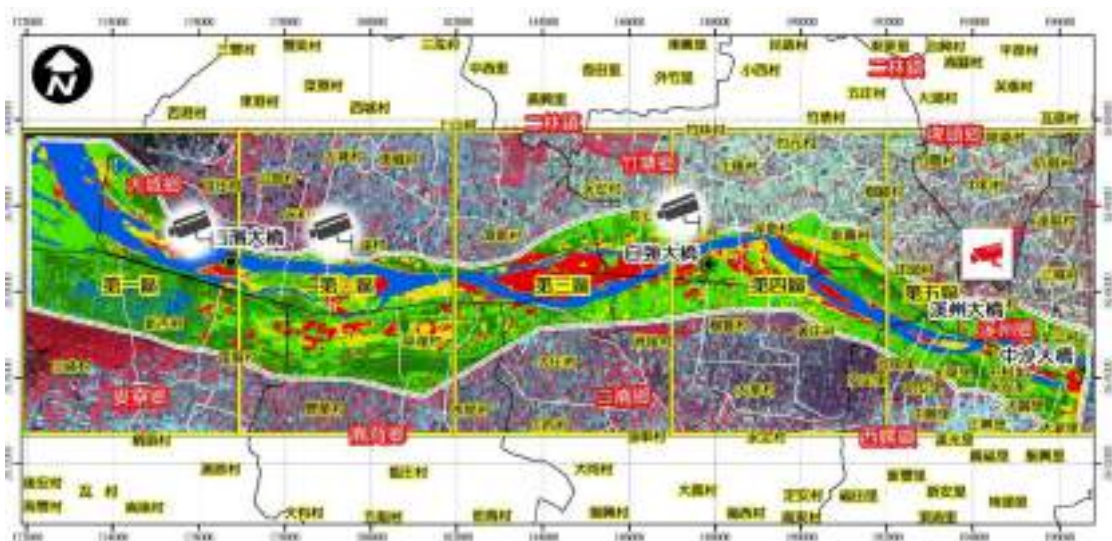
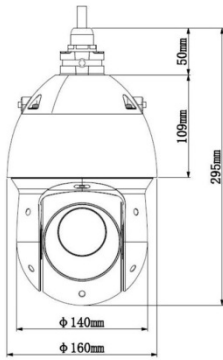


圖 3.3.1-1 監測點設置相對位置圖

表 3.3.1-1 VK-TWIP94212TN 型攝影機規格說明

序	項目	規格
1	鏡頭	12倍光學變焦，5.3~64 mm，F1.6~F4.4
2	攝像元件	1/2.8" STARVIS™ CMOS
3	解析度	1920×1080/1280×720/704×576/704×480/352×288/352×240 @ 25/30FPS
4	電子快門	1~1/30,000秒
5	最低照度	0.005 Lux @F1.6、0 Lux @F1.6
6	紅外線投射 距離	100 m
7	電源規格	DC12V;3A
8	防塵防水等 級	IP66
9	工作溫度	-40°C~70°C

二、攝影機裝設流程：

- (1)進行現場勘查
- (2)提送規劃書
- (3)裝設場地租借
- (4)架設攝影機(包含配線及網路)，如圖 3.3.1-2
- (5)設定連線至環保局
- (6)整合今年及歷年 CCTV 合併於同一平台
- (7)開始即時觀看，掌握現況(圖 3.3.1-3)
- (8)維護攝影機使用狀況



圖 3.3.1-2 監視點設置裝設情形

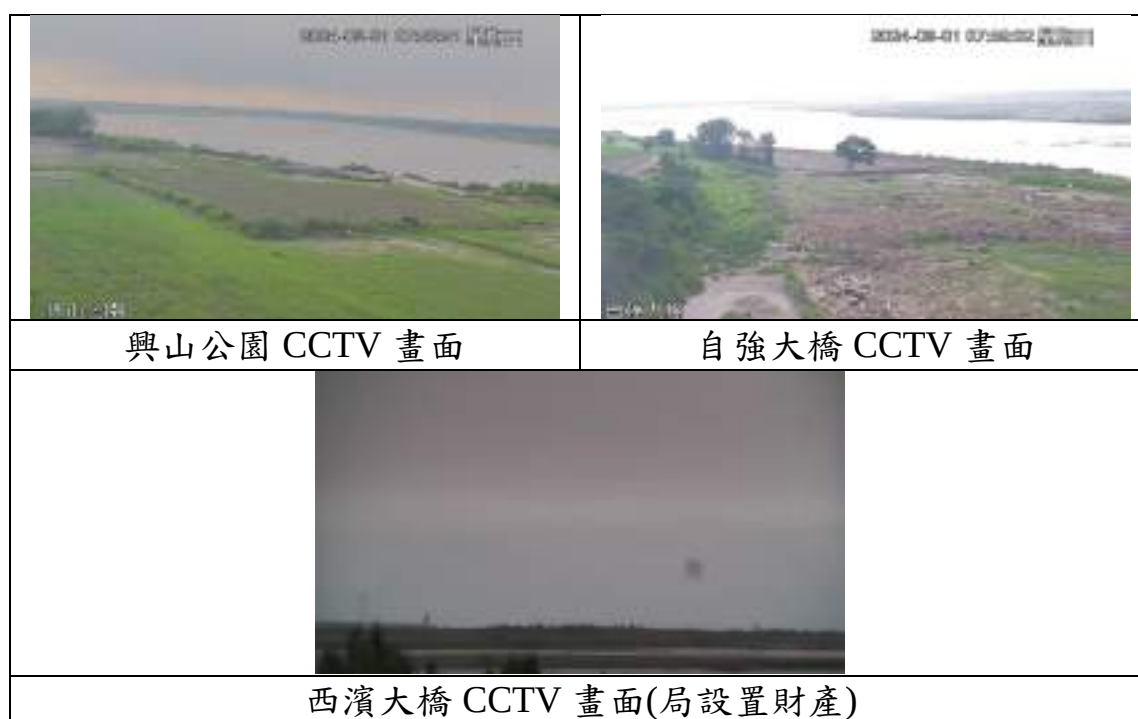


圖 3.3.1-3 河川揚塵監視 CCTV 畫面

3.3.2 河川揚塵事件分析

依據各類監測資料蒐集結果搭配河川揚塵影響參數進行當年度高揚塵事件日與天氣型態關係。依照時間序列呈現，並結合降雨量、裸露地地面、颱風侵襲次數等參數，彙整說明特殊氣象型態與河川揚塵之關聯性，以說明展現歷年河川揚塵防制工作績效，工作團隊過往針對事件分析如表 3.3.2-1 及圖 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 揚塵事件分析說明(範例 1/3)

說明
112 年 12 月 16 日揚塵事件日解析(東北季風) 112 年 12 月 16 日透過環境部空氣品質監測網進行監測，因大氣擴散不佳及東北季風影響，雲林縣空氣中細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)濃度偏高，SIP 計畫於 07 點 20 分、12 點 20 分、13 點 20 分通報相關計畫啟動應變作為。另於 11 時參寮測站之空氣品質為 AQI=93，PM₁₀ 小時平均值為 214 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，12 時崙背測站之空氣品質為 AQI=106，PM₁₀ 小時平均值為 247 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，根據「濁水溪揚塵預警及通報標準作業程序」啟動現地巡查作業。 經查環保署空氣品質監測網資料，參寮測站 12 時監測資訊懸浮微粒(PM₁₀)小時濃度值為 343 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，移動平均值 141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，風速 8.9 m/s，風向北風，空氣品質指標已達橘色警示。崙背測站 13 時監測資訊懸浮微粒(PM₁₀)小時濃度值為 184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，移動平均值 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，風速 4.3 m/s，風向北風，空氣品質指標亦為橘色警示。 一、PM₁₀及風速關係 有關參寮測站及崙背測站於 112 年 12 月 16 日發生地表揚塵影響事件，該日 PM₁₀ 濃度與風速關係圖如下圖 1，參寮測站 112 年 12 月 16 日受「東北季風」影響，強風造成揚塵產生，於參寮測站 PM₁₀ 濃度於中午 12 時為 343 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，移動平均值為 141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$、整日 24 小時平均風速 6.9 m/s，當日最大風速於上午 11 時達 11.4 m/s，測站風向為北風。另於崙背測站 PM₁₀ 濃度於下午 13 時為 184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，移動平均值為 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$、整日 24 小時平均風速 2.5 m/s，當日最大風速於下午 13 時達 4.3 m/s，測站風向為北風。 112 年 12 月 16 日於現地手持風速計測量，參寮巡查點最大風速出現於「參寮 10 號越堤路」瞬間風速達 14.2 m/s，二崙、崙背巡查點最大風速出現於「二崙 64 號越堤路」達 11.2 m/s，現地巡查結果顯示，河床低灘地多數皆完成抑塵工法，僅出現局部揚塵狀況，其主要揚塵較明顯區域為「崙背草湖 40 號越堤路」、「二崙 64 號越堤路」及「二崙自強大橋」農耕施作區未覆蓋有大量揚塵發生，其他區域並未有明顯且大規模揚塵狀況發生，另於測站上風周邊發現有部分農地因強風吹起揚塵狀況。推估本日造成參寮測站及崙背測站 PM₁₀ 濃度上升的主為東北季風南下導致強風引發地表揚塵。

表 3.3.2-1 揚塵事件分析說明(範例 2/3)

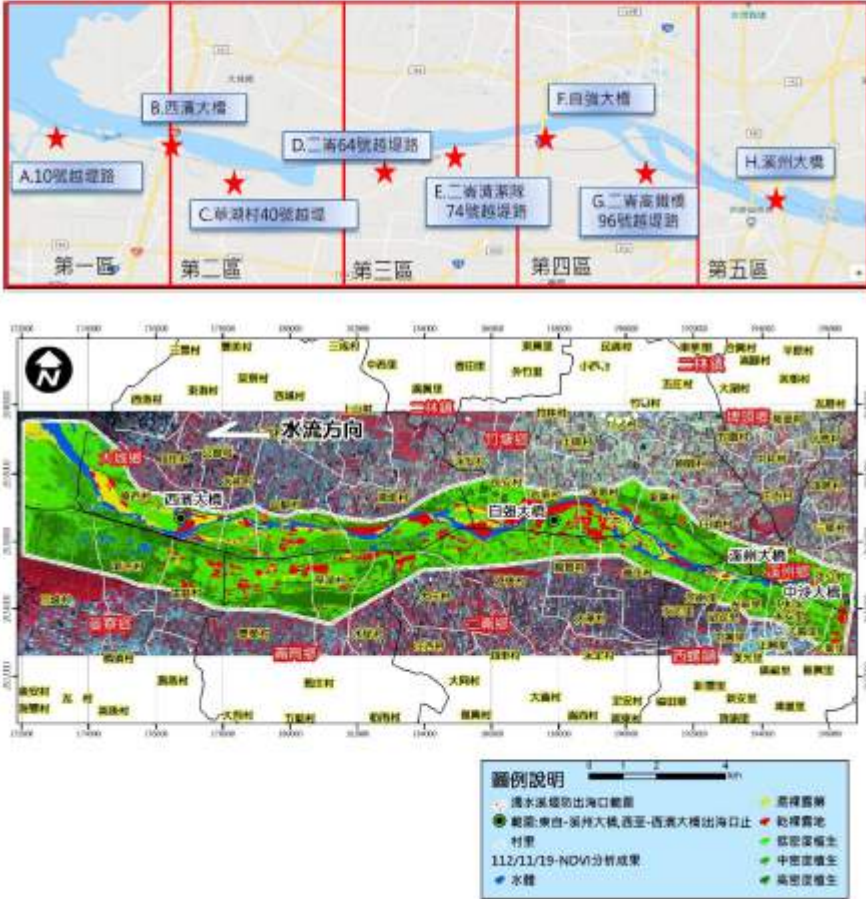
說明
二、現地巡查 於 112 年 12 月 16 日執行現地巡查作業，巡查點位分別為：第一區之「麥寮 10 號越堤路」、「麥寮西濱大橋」，第二區之「崙背草湖 40 號越堤路」，第三區之「二崙 64 號越堤路」、「二崙清潔隊 74 號越堤路」、第四區之「二崙自強大橋」、「二崙高鐵橋 96 號越堤路」，及第五區之「西螺溪州大橋」共計 8 處，相關巡查狀況如附件。今年因接連受杜蘇芮颱風、卡努颱風、蘇拉颱風、海葵颱風和小大颱風所帶來的豪雨影響，濁水溪河中的沙洲面積和位置發生變化，配合預警預先於 112 年 12 月 15 日執行空拍掌握裸露狀況，第四河川分署針對各裸露熱區已進行稻草蓆覆蓋、草籽種植、水覆蓋等工法，亦於當日進行包括 22 口水井及加密水線灑水、簡易灑水系統灑水、便道灑水及高灘地高揚程泵浦噴水...等應變性措施，然而在強勁風速持續吹拂影響下，僅出現河道水位低處局部揚塵發生，而堤防內外部分農耕地因換耕翻土期間裸露導致強風吹起大量揚塵及境外污染物加成影響下風空品狀況。  圖 2 現地巡查點位及 112 年 11 月衛星圖資

表 3.3.2-1 揚塵事件分析說明(範例 3/3)

說明
三、後續建議 (一) 本次事件日中,其主要揚塵較明顯區域第二區「崙背草湖 40 號越堤路」、第三區「二崙 64 號越堤路」及第四區「二崙自強大橋」農耕施作區未覆蓋有大量揚塵發生,其他區域並未有明顯且大規模揚塵狀況發生。另於多處測站上風亦有農耕地翻耕期間裸露強風導致揚塵狀況。 (二) 本次事件日巡查過中,發現幾處揚塵區域,如圖 3 所示: 1. 第一區:參寮(10 號越堤路)出海口裸露地,疏濬工程機具作業中,現場上游北岸有揚塵發生(小規模局部)。 2. 第二區:西濱大橋上現場僅下游北岸低灘地有揚塵發生;「崙背草湖 40 號越堤路」高灘地農耕施作區有揚塵發生。 3. 第三區:「二崙 64 號越堤路」中低灘地農耕施作區未覆蓋有大量揚塵發生,「二崙清潔隊 74 號越堤路」上游灘地機具作業中有輕微揚塵發生。 4. 第四區:「二崙自強大橋」上游南岸農耕區域有揚塵發生,下游電塔下及北岸有局部揚塵發生。 5. 第五區:溪洲大橋上游輕微揚塵(小規模局部)。 112年12月16日致揚塵農耕地  圖 3 112 年 12 月 16 日揚塵事件日主要揚塵區域

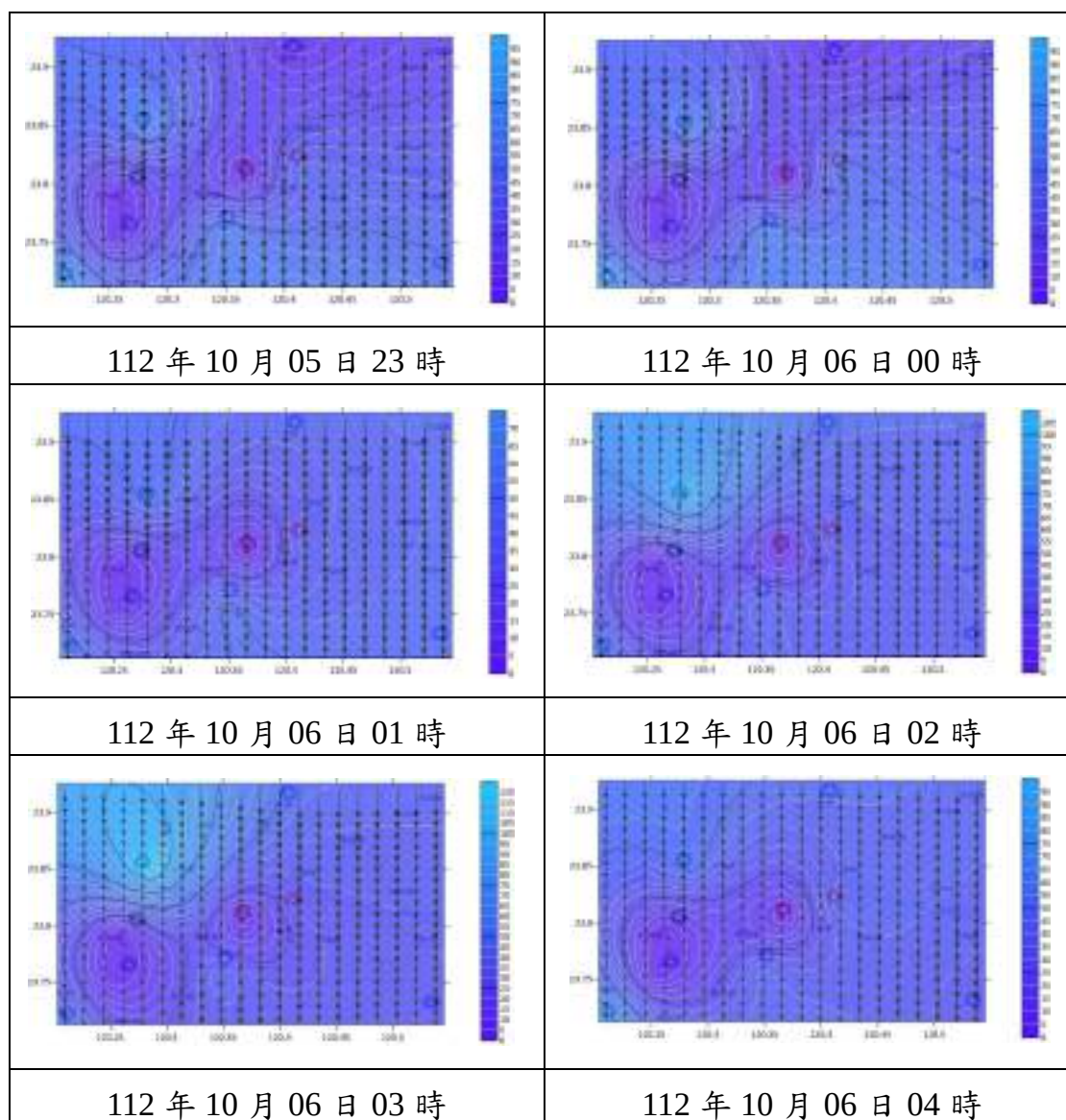


圖 3.3.2-1 事件日麥寮及崙背測站小時濃度圖(範例)

3.4 環境清理洗街作業

3.4.1 作業機具及設備

依本計畫招標規範應備置有 1 台洗街車，而相關洗街車輛規格、功能及操作參數均應符合環境部街道揚塵洗掃作業執行手冊規範，並須配有水質檢測之濁度計、GPS 行車監控管理系統及警示燈，為提升計畫車輛調度能力，本計畫採用大型洗街車 KEL-0223 及 KEB-0763(支援)執行作業，洗街車詳細規格及作業性能參數如表 3.4.1-1~2 所示，車輛實體照片如圖 3.4.1-1 所示。

表 3.4.1-1 本計畫採用洗街車設備規格

項次	項目	洗街車 (KEL-0223)	洗街車(支援) (KEB-0763)
1	廠牌	HINO	HINO
2	型號	JC17-MGW01	HMGH-10A
3	出廠日期	2020.08	2016.01
4	車輛本體排氣量(C.C)	7,684c.c.	7,684c.c.
5	車輛總長度(m)× 寬度(m)×高度(m)	8.85 m×2.8m×2.5m	8.7 m×3m×2.2m
6	操作原理	高壓水泵	高壓水泵
7	引擎泵浦廠牌	HONDA	HONDA
8	操作時最高噪音(dBA) (離車 1m 處)	75 dB(A)或以下	75 dB(A)或以下
9	作業時最高／最低速度	0~20km/hr	0~20km/hr
10	警示裝置	警示燈、LED 警示燈	警示燈、LED 警示燈

表 3.4.1-2 環境部作業手冊與本計畫車輛設備功能規範對照表

項目		環境部作業手冊規範	本計畫車輛參數
噴水泵浦	動力來源	獨立引擎泵浦	獨立引擎泵浦
	壓力	$\geq 5 \text{ kg/cm}^2$	$\geq 5 \text{ kg/cm}^2$
	流量	$\geq 300 \text{ 公升/分鐘}$	$\geq 300 \text{ 公升/分鐘}$
噴嘴	類型	平扇式	平扇式
	噴嘴數量	4 個	4 個
	清洗範圍	$\geq 3 \text{ m}$	$\geq 3 \text{ m}$
	上下角度	上下可 30~50 度調整	上下可 30~50 度調整
	左右方向	可左右各 45 度調整	可左右各 45 度調整
	離地高度	介於 20~30 cm	約 25 cm
監督設備		水錶	水錶
		行車紀錄器 或衛星定位系統	GPS 定位系統 及影像監控系統

	
洗街車外觀(KEL-0223)	洗街車外觀(KEB-0763)
	
噴水壓力 $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$	洗街作業範圍 $\geq 3 \text{ m}$

圖 3.4.1-1 洗街車相關照片(1/2)



圖 3.4.1-1 洗街車相關照片(2/2)

3.4.2 洗街作業方式

一、操作原理

為避免出水量或出水壓力忽大忽小，依環境部作業手冊規範中規定，洗街車水壓來源需為獨立引擎泵浦，作業期間需開啟車頭前方兩個噴嘴口及靠路側車身側邊噴嘴口，使用經加壓的水柱以噴水角度為 45 度角方式，將街塵或垃圾，沖洗至道路邊溝處或洗出道路外，避免街塵因車行再次揚起。

二、作業參數

洗街車操作時應注意重點為作業車速、噴水水壓及噴水量，另外噴水口的高度、角度等，亦須依道路特性進行調整，如適當降低作業車速、調大噴水泵浦之水壓及水量，以提高沖洗效果，環境部依據實場研究結果，針對 B 級髒污程度之道路訂定洗街作業最佳作業參數如表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 B 級道路建議洗街作業參數

作業條件		建議參數	備註
作業車速(公里/小時)		≤ 20	
噴水泵浦	壓力(公斤/平方公分)	≥ 5	
	單位道路長度用水量 (公噸/公里)	≥ 0.9	
噴嘴	開啟數量(個)	3	左前、右前及靠路側車身側邊噴嘴
	上下角度(°)	45	噴水水柱與地面向上夾角
	左右方向(°)	30	車頭左前、右前及側邊噴嘴，與車輛行進方向往路側轉 30 度
	離地高度(公分)	20~30	
	噴水範圍(公尺)	≥ 3	左前、右前及車身一側噴嘴同時開啟時之平扇型水柱可清洗之總寬度

三、作業範圍

由於洗街作業後，街塵及垃圾將隨之沖洗至側邊，由於多數路段之安全島兩側並無排水口，恐會造成積水或沖洗後塵土、垃圾殘留於路面之情形，因此洗街作業將以道路兩側為主要作業範圍。

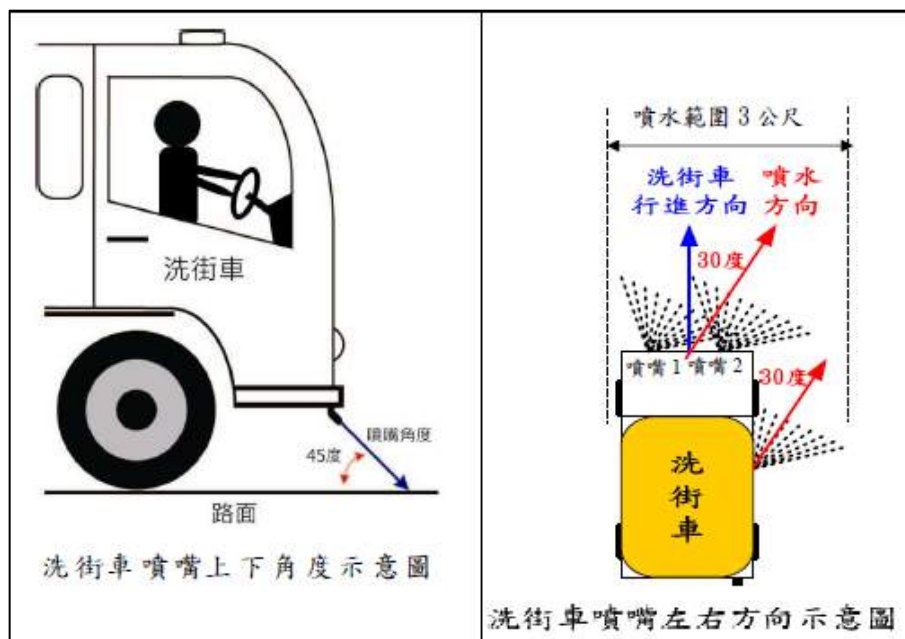


圖 3.4.2-1 各作業參數角度示意圖

3.4.3 洗街作業流程

為達本計畫洗街作業目標，並獲致良好洗街成效，根據執行經驗，研擬洗街作業執行流程，如圖 3.4.3-1 所示，本流程將可作為本計畫洗街品質管制基礎，茲說明各作業流程主要工作事項如下。

一、行前準備

- (一) 檢查服裝儀容：衣著須整齊，禁止穿著短褲、拖鞋、涼鞋等。
- (二) 精神狀態評估：嚴禁精神狀況不佳情形下(酒醉、疲累..等)駕車。
- (三) 檢查識別證：檢查識別證是否確實佩帶。
- (四) 洗街機具檢查：檢查洗街車及相關設備(數位相機、行車紀錄器、各項紀錄表單)是否良好堪用，並填寫洗街作業前檢查表。
- (五) 行車監控系統測試：確認 GPS/3G 監控系統連線情形。
- (六) 異常狀況回報：異常狀況回報計畫經理或相關管理人員。
- (七) 其他。

二、出發：出發時間記錄。

三、抵達洗街路段：時間及洗街起點處記錄。

四、執行洗街作業：

- (一) 填寫工作執行記錄(如表 3.4.3-1)
- (二) 於洗街作業執行前、中、後拍攝執行現況紀錄(如表 3.4.3-2)。
- (三) 隨時注意執行洗街作業後路面狀況，若發現道路污染源，亦需記錄回報。
- (四) 突發狀況回報及排除。

五、加水作業：

- (一) 記錄加水量、加水時間。
- (二) 至指定水源裝滿水箱。
- (三) 檢查或調整噴水口角度與方向。
- (四) 檢查或調整噴水口出水壓力。

六、完成洗街作業：填寫洗街作業後檢查與工作回報表，及確認各項表單是否確實填寫，並定期繳回各項紀錄表單。

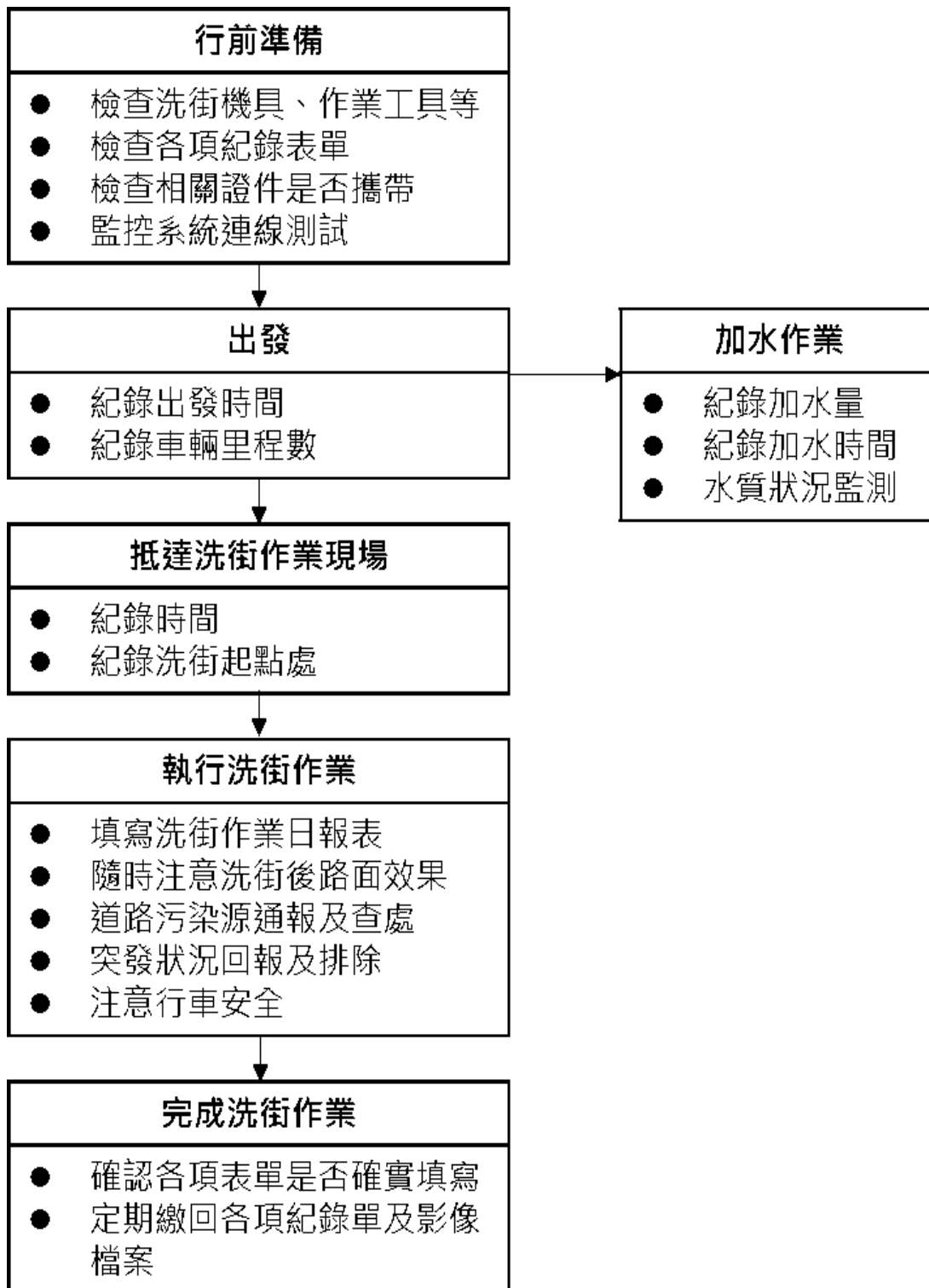


圖 3.4.3-1 洗街作業人員執行流程

表 3.4.3-1 洗街作業執行日報表

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

機具洗街作業執行日報表

作業日期： 年 月 日 星期()				車牌號碼：KEL-0223				
洗街路線	起迄地點	起迄時間	洗街長度(km)		取水紀錄(註2)			
			預定	實際	取水	取水起迄時間	取水量	備註(註1)
縣 156 線	縣 154 線(饒平)縣 145 線(西螺) 合雲 44	•	25.0			•		NTU
						•		NTU
縣 145 縣	縣 156 線(二崙)至 東福路(西螺)		11.4			•		NTU
						•		NTU
縣 156 線	縣 156 甲(二崙)至縣 154 甲(崙背)	•	11.6			•		NTU
						•		NTU
						•		NTU
						•		NTU
						•		NTU
						•		NTU
合計			48.0					
當日起迄水錶數		當日總用水量	當日單位用水量	行車里程紀錄				
起：	迄：	公噸	公噸/公里	出車：	回庫：			
上班時間：		下班時間：		平均洗街作業 時速		km/hr		

註1：備註為當日發生之特殊情況，例如：空氣惡化、水質濁度、塵務等。註2：取水紀錄依照實際取水順序填寫。註3：各取水點編號詳列名稱如下：

(1)斗六水資源中心、(2)北高汙水廠、(3)六輕北門、(4)_____

作業人員：

審核人員：_____

表 3.4.3-2 洗街作業執行現況紀錄

洗街作業照片	說明
	作業前
	作業中
	作業後

3.4.4 洗街作業安全管理

由於洗街作業所規劃之洗街路段，皆為濁水溪沿岸之主要道路或鄉鎮間之人口密集區域，因此車流量相當頻繁，所以對於執行時之安全維護工作便顯得十分重要，為有效達成計畫目標，同時避免出現工安因素，本計畫除對現場操作人員進行教育訓練外，亦在洗街車輛上安裝適當之警示裝置，另亦設置必要之個人防護器具(手套及簡易式滅火器)供作業人員使用，以提高作業人員安全性，使計畫執行過程得以順利圓滿，其各項安全維護工作逐一說明如下：

- 一、 本計畫洗街作業執行人員，於執行作業時均需保持高度之專注力及警覺性，因此作業人員出勤前均需保持良好精神狀態，且不得有酒駕行為發生，本公司要求外勤人員作業前均需接受酒精濃度測試，以確保出勤之安全性。
- 二、 執行洗街作業時，應設法減少發生危害之因素，因此本計畫於洗街車輛上均裝設警示燈、三角錐及安全旗幟等，可於執行過程中達到警示作用，並有效防止工安事件發生。
- 三、 本計畫採用洗街車輛屬大型作業機具，於執行過程中比一般車輛有較多的摩擦機會，為避免車輛安全事故發生，在車輛中均配備簡易式滅火器，取下滅火器安全插銷即可使用，可於必要時發揮效用。
- 四、 本公司於執行洗街作業車輛後方，均設有告示牌標示駕駛人員姓名及申訴專線，民眾遇有作業成效不佳或其他建議時，可立即通報本計畫，如此可確實督促作業人員，並可提高道路清洗作業成效。
- 五、 為提高洗街機具作業安全性及維護民眾行車安全，本公司於車輛上裝設閃光警示燈，與一面 LED 看板顯示警示標語，可提高民眾對洗街車輛之注意，以避免安全事件出現。
- 六、 在作業人員衣著方面，亦要求現場作業人員均須穿著本公司規定之整齊服裝及佩戴工作識別證並穿著加印「雲林縣環境保護局」字樣的反光背心，以提高作業人員操作機具

之流暢性及安全性，避免因穿著不當服飾影響作業安全，同時可提高環保局專業形象。

七、機具操作人員需對所操作之洗街機具進行部份維護及保養工作，因此工作人員手部常需接觸較為尖銳的零件，因此本計畫提供工作手套供現場作業人員使用，避免有造成受傷情形產生。

八、作業期間安全維護

- (一) 車輛機具作業時，禁止非工作人員進入半徑內及有危險之虞的區域。
- (二) 如發現路面龜裂或地質鬆滑現象，應即停止該路面清洗工作，以避免路基土方流失而造成更加鬆軟，進而危害道路安全。
- (三) 車輛停止時，應確實拉上手煞車並放置擋輪器，同時應避免於坡道處停車，以避免車輛滑動。
- (四) 車輛應經確認車門關閉後，始得啟動車輛；待車輛完全停止後，始得採用「兩段式開門」方式下車。
- (五) 進行取水作業時，應於作業車輛後方擺設交通錐，並開啟警示燈，提醒後方車輛。
- (六) 當操作高壓噴水泵時，要注意小心高壓噴水槍引起的傷害。
- (七) 執行洗街作業過程，需開啟警示閃光燈，並與其他車輛保持安全距離。
- (八) 作業時應注意路上機車騎士及路旁行人安全，尤其洗街噴水時應更加注意，以免噴到行人。
- (九) 長時間不進行作業時，應將車體作業水箱內水完全排放，以避免箱內剩餘水造成水垢積聚、鏽蝕箱體，甚至蚊蟲孳生問題。
- (十) 車輛需高速行駛前，應關閉噴水控制閥風管總開關，以避免煞車系統氣壓不足而導致行車危險。要開始洗街前需再行開啟，方能控制噴水頭開關。

(十一) 對於車輛作業、上油、檢查、調整...等過程，有導致危害作業人員之虞時，應立即停止運轉。

九、為降低因車輛故障、異常而延誤計畫執行進度甚至執行品質問題，惟有針對車輛定期保養維護才能持續維持洗街作業品質，故擬定具體之保養方式與項目如下：

(一) 日點檢：車輛發動後須等待煞車器壓幫浦充氣，於此同時，採用「順時針法則」點檢車體外觀清潔、各項設備是否可正常操作、噴水口角度是否正確、出水口有無阻塞、GPS 系統是否正常...等項目。

(二) 週定期保檢：打黃油、空氣濾清器清洗、抽水機更換機油、皮帶耗損、培林耗損、副水箱、煞車油及氣壓風桶檢查...等各項。

(三) 月定期保檢：主機、副機機油更換、蜂巢空氣濾清器清潔、機油更換、耗材狀態、電瓶水液位及主水箱檢查...等各項。

(四) 引擎冷卻水、液壓油芯子、液壓油、變速箱油、變速箱油芯、後差速器齒輪油、煞車油、方向機、離合器油、水泵浦齒輪箱油(每年或 20000 公里)

(五) 特定里程保養：3 個月或 5000 公里更換引擎機油、機油芯子；每 10,000 公里或半年更換變速箱油、空氣芯子及油芯；並每半年總耗損檢查及檢修。

3.4.5 洗街作業路線規劃

濁水溪沿岸六鄉鎮道路，常因東北季風影響，造成年底期間多處嚴重揚塵情形，本計畫將先行篩選作業路段、長度，再綜合評估髒污等級、作業適宜性之因素，訂定洗掃作業頻率，為有效發揮最大洗街成效及提高計畫整體執行效率，相關作業路線規劃說明如下：

一、作業路線篩選

- (一) 街道塵土量大路段或附近具營建工程或工地路段。
- (二) 環境部空氣品質測站週邊道路。
- (三) 交流道出入口及縣市交界處或車流量大路段。
- (四) 濁水溪沿岸堤防道路，如雲 24、雲 14、雲 15、雲 4、雲 1、154 縣道、雲 57、雲 56、六輕聯絡道...等。
- (五) 環境部曾通報道路髒污路段，如荊桐鄉台一線、西螺鎮台一線、二崙鄉台 19 線、崙背鄉 154 縣道、荊桐鄉 154 縣道...等。
- (六) 村里長建議路段，計畫自 102 年度起推動村里訪談作業，並依據村里長建議執行親民路段作業，累計納入作業路線規劃範圍路段已達 256.8 公里(如表 3.4.5-1)，亦將一併納入本年度作業範圍。
- (七) 重點觀光區域周邊。
- (八) 環保局指示路段。

表 3.4.5-1 歷年村里長建議親民路段

洗街路段	起訖地點	長度(km)	納入年度
雲 10	台 19 至麥寮橋頭村仁德路(雲 4、5、10、14、15)	37.2	102
雲 14	雲 14(二崙鄉)至雲 10(二崙鄉)	2.6	103
雲 52	荊桐外環道至 156 線(荊桐)	2	103
縣 154 甲線	台一線經市場北路至台 17 線(麥寮)	46.4	102
156 線	縣 145(西螺)經荊桐國小、光復路荊桐鄉公所(荊桐)	19	102
156 線	縣 145(西螺)經雲 77、雲 49、荊桐國小至光復路荊桐鄉公所(荊桐)	26	102
154 線	溪州大橋(西螺)經荊桐四合、五華村至台三線(林內)	40.6	102
台三線	大埔溪橋(斗六)經中正路、增產路、中正東路至南雲大橋(林內)	24.6	102

洗街路段	起訖地點	長度 (km)	納入 年度
復興路	154 線埔心路(西螺鎮)至 154 線西崙路(西螺鎮)	1.2	103
雲 50、雲 51	台 1 線(興桐村)至台 1 線(興桐村)及荊桐路南路一段經埔子路至光復路荊桐鄉公所(荊桐)	5.2	104
雲 24	雲 24-1 竹圍路	1.6	104
154 線	橋頭國小(麥寮)至雲 3 交叉路口(麥寮)	7	105
台一線	西螺鎮振興里(西螺)道路	1.3	105
台 19 線	崙背鄉 154 甲至台 19 46.5k	1.2	106
雲 9	154 線(崙背)至新虎尾溪(崙背)	5.4	107
雲 1	154 線(麥寮)經雲 1-1 至台 17(麥寮)	6.4	107
麥豐市區	台 17(麥寮)至台 17(麥寮)，含光復南路、光復路、自由路、自強路、雲 8、新興路	6.3	107
中興村村內	雲 3、中山及許厝寮內部	2.7	107
泰順路 1	台 17(麥寮)經雲 1 至 154 縣道(麥寮)	6.6	107
雲 5	154 線(麥寮)至 156 線(麥寮)	4.5	107
雲 17	156 線至 154 線	5.8	108
興農西路(縣 154)	大同路至福興路	0.7	112
大同路	興農西路(縣 154)至中山路	0.6	112
新街路段	中山路至興農西路(縣 154)	0.6	112
廣興路段(雲 43)	興農西路(縣 154)至廣西路 104 巷	0.2	112
建興路(縣 145)	大橋路至中山路	0.5	112
延平路	建興路(縣 145)至公正路	0.2	112
修文路	建興路(縣 145)至公正路	0.2	112
中山路	建興路至公正路	0.2	112
合計		256.8	

二、作業頻率訂定、調整依據

依據本計畫洗街機具空跑狀況及道路髒污程度調查結果作為頻率調整之依據，並綜合季節風向變化、車流量狀況、道路車道數(車道寬度)、周邊取水點狀況、是否影響商店營業及交通順暢度…等因素，訂定作業時段及頻率。

三、規劃作業路線

配合前述主要維護道路及作業規劃原則，本計畫依據多年的在地洗掃經驗及於六鄉鎮範圍內各主要道路進行路段現地勘查作業，並綜合考量髒污程度較高之路段、車流量高、逸散污染源影響、工業區、交流道出入口、學校及醫院敏感

地區…等相關因素進行規劃，包括歷年主要維護道路，如省道台 1 線、台 1 丁線、台 3 線、台 17 線、台 19 線及縣道、145 線、154 線、156 線…等主要道路及雲 24、雲 14、雲 15、雲 10、雲 4、雲 5…等現階段嚴重揚塵區域鄉道。初步規劃作業路線範圍，如圖 3.4.5-1 及表 3.4.5-2 所示。



圖 3.4.5-1 規劃洗街作業路線圖

表 3.4.5-2 洗街作業路線表(1/2)

序	洗街路段	路線起迄	道路長度(km)	洗街趟數	洗街長度(km)	洗街總長度(km/日)
一	台一線	溪州大橋經荊桐外環道至雲 74(荊桐)	10.2	2	20.4	45.8
	台三線	大埔溪橋(林內)至南雲大橋(林內)經林內市區	12.7	2	25.4	
二	縣 154	台三線(林內)至台一線(西螺)	16.0	2	32.0	57.0
	縣 156 線 A	縣 154 線(饒平)縣 145 線(西螺)含雲 44	12.5	2	25.0	
三	縣 156 線 A	縣 154 線(饒平)縣 145 線(西螺)含雲 44	12.5	2	25.0	69.0
	縣 145 線	縣 156 線(二崙)至福來路(西螺)	5.7	2	11.4	
	縣 154 甲線	縣 154 線(西螺)至台 19 線(崙背)含縣 156 甲線	10.5	2	21.0	
	縣 156 線 B	縣 156 甲線(二崙)至縣 154 甲(崙背)	5.8	2	11.6	
四	台一線	溪州大橋經荊桐外環道至雲 74(荊桐)	10.2	2	20.4	57.0
	縣 156 線 A	縣 154 線(饒平)縣 145 線(西螺)含雲 44	12.5	2	25.0	
	縣 156 線 B	縣 156 甲線(二崙)至縣 154 甲(崙背)	5.8	2	11.6	

表 3.4.5-2 洗街作業路線表(2/2)

序	洗街路段	路線起迄	道路長度(km)	洗街趟數	洗街長度(km)	洗街總長度(km/日)
五	縣156線A	縣154線(饒平)縣145線(西螺)含雲44	12.5	2	25.0	66.4
	縣154甲線	縣154線(西螺)至台19線(崙背)含縣156甲線	10.5	2	21.0	
	台一線	溪州大橋經荊桐外環道至雲74(荊桐)	10.2	2	20.4	
六	台19線	雲24(二崙)至南光路(崙背)-含大同、大成	13.0	2	26.0	62.6
	縣156線B	縣156甲線(二崙)至縣154甲(崙背)	5.8	2	11.6	
	縣156線A	縣154線(饒平)縣145線(西螺)含雲44	12.5	2	25.0	
七	縣156	崙背東興國小至麥寮台17	12.3	2	24.6	61.8
	縣154線	台19(二崙)至1540K(麥寮)	15.8	2	31.6	
	六輕聯絡道	台17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2	12.4	
	雲17	156線道至154線道	2.7	2	5.8	
八	雲10	台19(二崙)至縣154含新吉(麥寮)	12.5	2.0	23.0	48.0
	六輕聯絡道	台17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2.0	12.4	
	縣154	東環路(麥寮)至台17(麥寮)	6.4	2.0	12.8	
九	縣154	雲19(二崙)至東環路(麥寮)	16.2	2.0	36.9	62.1
	六輕聯絡道	台17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2.0	12.4	
	雲1	(麥寮)縣154至(麥寮)台17	6.4	2.0	12.8	
十	雲10	二崙台19至東環路(麥寮)	11.5	2.0	23.0	62.2
	六輕聯絡道	台17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2.0	12.4	
	縣154	(麥寮)縣154至(麥寮)台17	6.4	2.0	12.8	
	雲1	北環路(麥寮)至麥寮雲3-1	6.0	2.0	12.0	

3.4.6 作業品質管制

依據計畫執行洗街計畫經驗，利用衛星監控系統結合網際網路，行車資訊將可即時性顯示於電子地圖上，以隨時掌握洗街車輛最新動態，可提供最即時且最具效率行車資訊，並可透過該系統記錄資料，完整掌握行車動態，可應用於緊急救援、車隊調派領域，達到提高工作績效及查核管制目標並提昇洗街作業管理效率。GPS 行車監控系統相關設備說明如下。

一、GPS 行車監控系統



圖 3.4.6-1 車輛監控管理系統作業示意圖

GPS 系統為結合 GPS 與 GPRS 系統之行車記錄及定位回報模組，其系統運作原理如圖 3.4.7-1 所示。利用全球定位系統 (GPS) 技術，於車輛裝設簡便的定位接收儀(圖 3.4.7-2)。無論車輛移動或靜止，只要無遮蔽物的地點，都可經由 GPS 接收儀中資料處理晶片和控制中心之監控設備連結，計算出經緯度座標，即時獲得車輛所在位置，再藉由網際網路傳輸，行車資訊將可

即時性顯示於電子地圖上，以隨時掌握洗街車輛最新動態，並可應用於緊急救援、車隊調派領域，且可進行車籍資料查詢、駕駛員資料查詢等功能，達到提高工作績效及查核管制目標；其功能包括以下四項：

- (一) 可直接透過網際網路即可在任何地點進行車輛監控。
- (二) 資料記錄包括行駛時間、座標、車速、方向、車況等。
- (三) 可依時間日期進行查詢，並可透過分析模組整理出超速、斷訊、逾時停留等各種狀況報表，方便管理(如圖 3.4.7-2)。
- (四) 區域監控具備兩種監控方式：包括特定區域監控、多車監控。

二、影像監控系統

另本計畫為有效控管洗街作業品質，於作業車輛之車頭及車尾裝設攝影鏡頭，並結合傳輸系統將作業狀況透過攝影鏡頭即時回傳現場作業影像，使內部監控人員更能有效掌握洗街車作業狀況，提昇作業品質，經由本系統應用，計畫稽核人員與環保局承辦人員可藉由網際網路監控行車速度變化、監控點(洗街機具)於地圖位置，來清楚瞭解工作人員執行路線是否依進度執行及查核洗掃車輛作業時速與行車狀況是否依規定進行(如圖 3.4.7-3)。

經由以上監控系統應用，無論計畫人員或局內承辦人，皆可隨時透過電腦確認、查核本計畫車輛作業情形；同時，本計畫除要求作業人員須每日確實填寫各項查核紀錄表單外，相關表單亦應於每週彙整繳回公司內部，並由計畫經理或計畫管理人員抽查審核各項紀錄表單及比對 GPS 系統產出之相關行車記錄及行車軌跡，以確保表單內容完整性及詳實性，並統計作業量及確認作業品質，相關監控及查核情形如圖 3.4.6-4~5 所示。

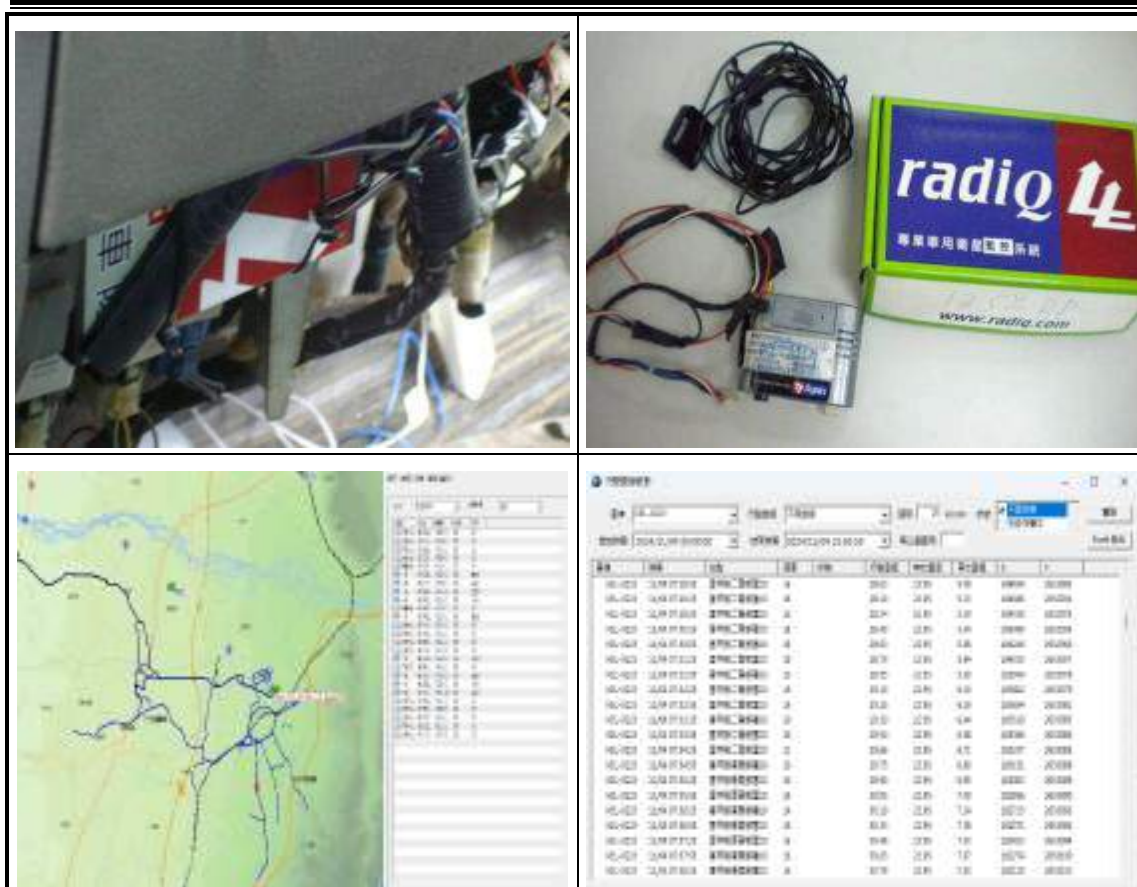


圖 3.4.6-2 GPS 車載機及紀錄資料示意圖

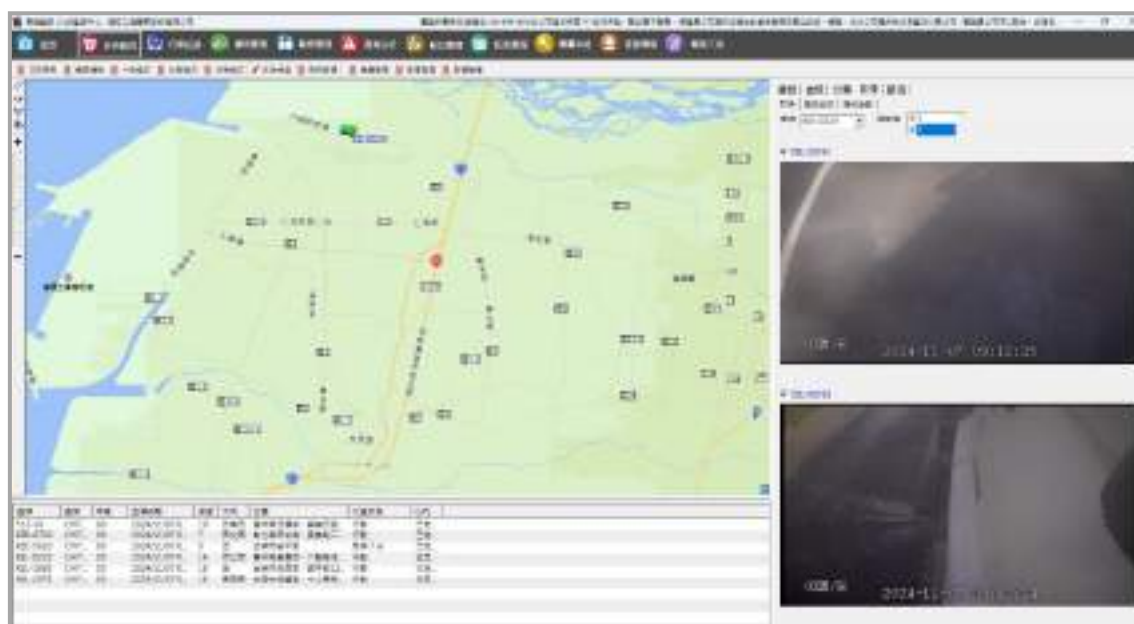


圖 3.4.6-3 即時影像監控範例



圖 3.4.6-4 定期查核洗街車執行狀況示意圖



圖 3.4.6-5 定期查核之行車軌跡圖

3.4.7 洗街用水規劃

洗街車於執行洗街作業過程中，須進行數次的加水動作，因此對於執行路段中取水點分布位置及其水質之掌握，乃為本計畫執行過程中相當重要的關鍵，配合審計部臺灣省雲林縣審計室建議(110年度財務收支及決算審核通知事項)，「優先採用再生水源進行洗街作業，促進水資源有效運用及永續發展」，作業用水以再生水源為主，故本計畫掌握 2 處再生水源及六輕北門蓄水池為取水點，可有效供給洗街用水，各項用水重點事項詳細說明如下。

一、取用水源選擇原則

清洗街道所需用水需使用合法水源，且確定該水質不會污染地面。根據前述取水條件，本計畫可用水源計有下列方式，相關取水點位置及規劃洗街路線對照圖 3.4.7-1，各取水點位置如表 3.4.7-1 所示。

(一) 伏流水井：

營建工地地下抽出水，經工作團隊檢驗合格後亦可作為取用水源。

(二) 合格放流水

計畫掌握斗六市水資源回收中心污水處理廠、虎尾高鐵特定區污水處理廠等處合格放流水。

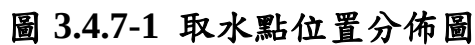
(三) 備用水源

當各樣的水源皆不足時，本計畫則與村里溝通，於緊急用水時期，提供村里備用水，主要來源為埤塘，埤塘水源主要來自雨水，其水質經工作團隊檢驗合格後亦可作為取用水源。

表 3.4.7-1 規劃使用水點

序	鄉鎮	取水地點	水源類別
1	斗六	斗六市水資源回收中心	合格放流水
2	麥寮	六輕北門蓄水池*	蓄水池
3	虎尾	虎高污水處理廠(虎高污水廠)	合格放流水

「*」：表示為備用水源。



如遇本縣水資源供應趨緊時，本計畫在限水期時將依下列方案執行本計畫。

在接獲水資源供應趨緊警報時，本計畫洗街用水將限制取水來源，僅能於取用放流水前調閱相關廠方水質檢測報告，並經環保局核可後取用工業區污水處理廠合格放流水、工廠合格放流水或冷卻水；並經環保局許可後彈性調整路線，以執行特別髒污路線為主，其餘髒污程度較輕微路線則暫緩執行，待水資源供應恢復正常後再繼續執行，減少對水資源使用之浪費。

如遭遇本縣實施限水措施時，本計畫洗街作業將配合環保局要求暫停執行，剩餘工作量將與環保局協調後，辦理合約變更，並待限水措施解除後繼續恢復執行洗街進度。同時洗街車並將配合環保局與縣政府調度，配合至水源較充裕地區運載民生用水以供應缺水地區民眾使用。

根據執行經驗，洗街用水水質中之懸浮固體(SS)需小於100mg/L、溶氧量(DO)需大於 3mg/L。洗街用水量部分，則需符合環境部規範數值(單位用水量須大於 0.9 公噸/公里)。另為避免取用污染水源執行洗街作業，造成道路髒污程度等級提高，

本計畫洗街車輛上備置手持式水質濁度檢測計，並要求作業人員每次於執行取水作業時，現場進行水質濁度量測及聞臭判定，另制定取用水質規範，藉以掌握水質狀況避免使用過於混濁之水源，造成路面二次污染(如表 3.4.7-2)，相關水質檢測設備及檢測概況如圖 3.4.7-2。

表 3.4.7-2 計畫訂定水質標準

項目	檢測時機	檢測人員	水質標準	本計畫採用標準
濁度	每次取水時 檢測 1 次	洗街車駕駛	SS<100mg/L (線性分析後濁度需<85ntu)	<50 ntu
異味	每次取水時	洗街車駕駛	—	不得有異味
溶氧(DO)	現場查核時	稽核工程師	>3 mg/L	>3 mg/L



圖 3.4.7-2 相關水質檢測設備及現場量測情形

3.4.8 道路髒污分級

為進一步掌握道路污染來源、髒污程度及作為後續路線規劃調整之參考，每月依據環境部作業手冊中之髒污因子判定法，目視判定各類造成該路段髒污之原因，並以各因子加權方式計算得分並判定道路等級，得分 85 分以上為 A 級道路、60~84 分間為 B 級、未達 60 分為 C 級，利用各因子之權重可降低主觀意識之影響，髒污因子調查紀錄表如表 3.4.8-1。

執行道路髒污普查路線以濁水溪沿岸六鄉鎮道路進行篩選，並至少考量下列因素：1.人口數多寡；2.重要地區；3.車流量狀況；4.車道數(車道寬度)；5.是否涵蓋多數地方區域，以瞭解最需作業之路線與掌握道路髒污現況。

表 3.4.8-1 髒污因子判定法各項評分細項表

細項因子	評分標準	細項分數	總分
(一)車流量狀況(25%)	1.路段車流量大(0~50 分)		
	2.路段車流量普通(50~70 分)		
	3.路段車流量稀少(70~100 分)		
(二)道路平整程度(20%)	1.路面多坑洞(0~50 分)		
	2.路面偶有坑洞(50~70 分)		
	3.道路路面平整(70~100 分)		
(三)安全島及人行道植被(10%)	1.無植被且表土裸露(60~80 分)		
	2.植被良好，無裸露表土(80~90 分)		
	3.無植被亦無表土裸露(90~100 分)		
(四)路肩排水孔(15%)	1.排水孔多數無法暢通(0~50 分)		
	2.排水孔少數無法暢通(50~70 分)		
	3.排水孔排水性良好(70~100 分)		
(五)人行道鋪面或安全島緣石(5%)	1.鋪面及緣石結構多數破損嚴重(0~50 分)		
	2.鋪面及緣石結構部份破損嚴重(50~70 分)		
	3.鋪面及緣石結構完整(70~100 分)		
(六)道路環境(25%)	1.道路積土嚴重，路面出現明顯色差(0~50 分)		
	2.道路積土程度普通，路面出現輕微色差(50~70 分)		
	3.無明顯道路積土，路面無色差(70~100 分)		

3.5 揚塵防制業務聯繫會議

一、中央與地方揚塵防制協商會議

環境部於 113 年 1 月核定第三期「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」，將濁水溪河川揚塵防制分為水利、造林及防災應變等三大架構來進行揚塵防制工作推動，依據權責分工，雲林縣環保局主要職責為防災應變，內容包含空品監測、預警通報、灑水、應變、宣導、環境清理等工作項目。濁水溪河川揚塵防制為行政院重點工作項目之一，因此本年度將配合環境部及水利署共同辦理中央與地方揚塵防制協商會議，並視局內需求召集其他單位進行橫向聯繫會議。

二、河川揚塵防制相關會議

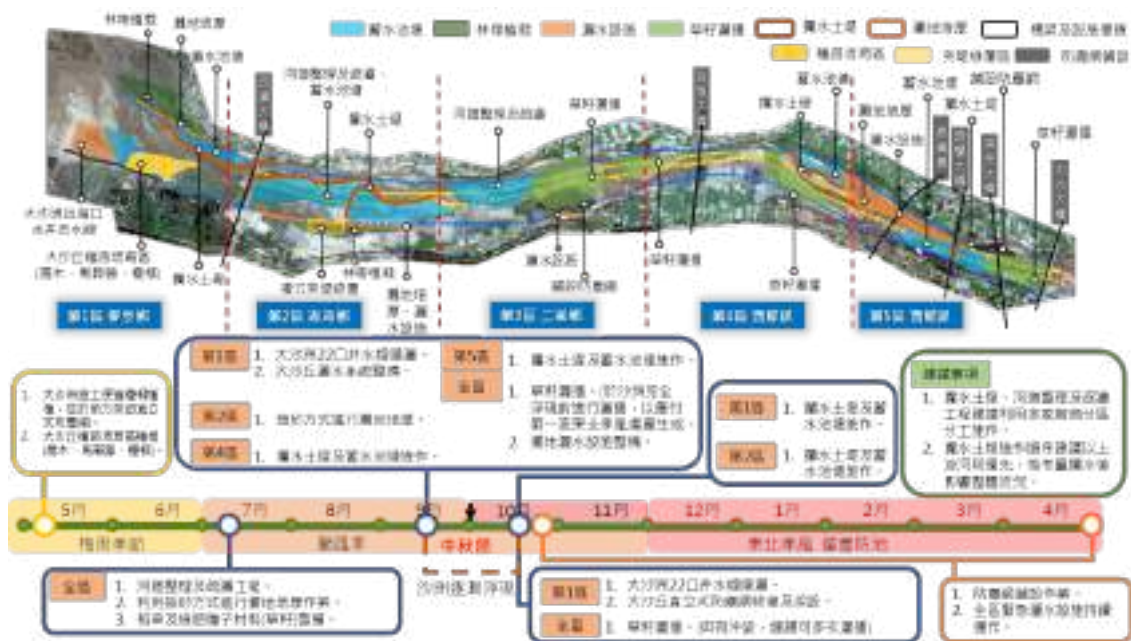
除了濁水溪揚塵防制及改善行動方案相關會議外，每年度均有河川揚塵改善工作坊、鄰近縣市業務聯繫會議、揚塵改善示範觀摩會議等，工作團隊亦均會派員出席，並蒐集相關會議資料。

三、主動詢問、彙整各單位揚塵管制作為

為強化與其他相關單位之聯繫，本計畫將蒐集相關局處室，規劃執行濁水溪揚塵改善之作為、工法及期程等資訊，並定期洽談更新，提昇與各單位之橫向聯繫，並可同時分享相關現地變化資訊，達到良好之交流，濁水溪揚塵防制及改善第二期行動方案今年度規劃執行改善工法及期程，如圖 3.5.1-1。

四、揚塵防治聯繫會議場次、內容及重點

配合協助辦理及參加聯繫會議至少 1 場次，與經濟部水利署、第四河川分署及彰化縣環境保護局共同參與，「濁水溪揚塵防治改善行動方案協調會」、「濁水溪揚塵改善計畫工作小組會議」及「烏溪及濁水溪揚塵防治業務聯繫會議」，一同探討濁水溪現況、後續工法及揚塵來臨前相關預防性措施。



(節錄濁水溪揚塵防制及改善第三期行動方案(113年-115年))

圖 3.5-1 濁水溪揚塵防制策略圖

3.6 河川揚塵自我防護宣導活動及問卷調查

3.6.1 河川揚塵成因暨自我防護宣導

河川揚塵的發生，給人們生活和健康帶來一定程度的危害。其多發生於秋冬之季。但一般民眾對於揚塵之危害不勝瞭解，正因此揚塵帶來之身體健康上的影響應當如何防範，為現今中央及地方政府單位應著手預防之況。整體而言揚塵除帶來環境品質之影響外，也嚴重影響到沿岸居民之健康，其對人體健康的危害更可透過揚塵攜帶之細菌侵入人體呼吸道，危害人的身體健康。懸浮微粒 99% 以上被人體吸入的微粒，都被再呼出，或留在上呼吸道後再排出體外，其餘會進入氣管或肺部中，然後有部份再被肺部的自清機制-黏膜及咳嗽所清除，有些最小的微粒會留在肺裡的毛細管組織和肺泡中造成下列效應：

(1)減緩血液中氧氣和二氧化碳的交換速率,造成呼吸急促。

(2)增加心臟的負荷，因為它必須更努力工作，以彌補氧氣的不足。

根據相關研究顯示易揚塵所造成之危害影響之族群，以患有呼吸道、眼疾及慢性病人、老年人及幼童及患有心肺疾病之族群為主，而這些微粒對健康的鉅大影響常常是無法立即察覺的，這些微粒在反覆及常期地被呼吸道吸入後，會累積在肺裡，造成呼吸系統的疾病和其它的健康問題，有些微粒本身就有毒性,吸入後會傷害到更遠的器官,如腎臟或肝,經由黏膜吞入的微粒也可能傷害到腸道系統。

本計畫執行期間，需針對濁水溪沿岸林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉及麥寮鄉等六鄉鎮，辦理村里「河川揚塵成因暨自我防護宣導」至少 50 人次，考量教育宣導活動目的，為有效提升沿岸民眾之自我防護觀念、防護措施之選擇及揚塵惡化應變作業流程，以防護民眾健康，因此如何加強教育宣導效益及宣導對象挑選須慎重考量，而工作團隊針對防護措施初步規劃以三大面向，建議民眾及學童應當採取必要的防護措施，並為將河川揚塵防護觀念向下扎根從小做起概念傳達予學童瞭解，相關宣導重點包括：

一、在發生慢性咳嗽伴咳痰或氣喘、發作喘憋及胸痛時需儘快去

醫院診治。

二、作好自我防護。濁水溪揚塵天氣，減少外出，及時關閉門窗。

如果必須在室外時，最好使用防塵、濾塵口罩，以減少吸入人體的沙塵。可用濕毛巾、紗巾等保護眼、口、鼻。但這種簡單的防護對粒徑小的顆粒起不到阻擋作用。其他保護措施包括帶眼鏡，穿戴防塵手套、鞋襪、衣服，保護眼睛和皮膚，勤洗手臉(尤其是在進餐前)。在揚塵退去前，各級學校應暫時停止戶外活動。

三、多飲水，河川揚塵多發季節，天氣多乾燥，皮膚表層的水分極易丟失，造成皮膚粗糙。塵埃進入毛孔後易發生堵塞，若去除不及時，可能會引起痤瘡，過敏體質的人還容易發生各種過敏性皮炎及皮疹。多飲水能補充丟失的水分，加快體內各種代謝廢物的排出，對皮膚保健和全身健康非常有益。

依據歷年宣導經驗，為使與會者能於輕鬆自然之環境下學習，進而提昇宣導功效，辦理方式將採教育宣導或環境教育方式，以實地實務講解、動態影片宣導並搭配互動問答方式，藉由小禮品之誘因，提升民眾在宣導過程中之專注程度；並搭配現階段針對河川揚塵管制整體作為解說、揚塵來臨時個人防護措施、環保局應變洗街作業並納入河川揚塵相關課程，希冀透過與會人員進行河川揚塵好發原因、揚塵防護措施因應認知及本縣揚塵惡化預警通報機制，以帶動學習機制，且務求授課時間不宜過長，避免造成反效果；最後於講解結束後，以有獎徵答方式加深與會者之印象提升宣導功效，並進行簡易問卷調查，再次提升與會者對河川揚塵防護宣導的整體印象，同時掌握未來宣導規劃方向及課程內容之規劃安排之適宜性。規劃宣導議程如表 3.6.1-1。

表 3.6.1-1 規劃宣導議程(範例)

時間	課程內容	單位
10 分鐘	簽到及宣導介紹	
15 分鐘	宣導課程： 1.認識空氣污染；2.河川揚塵的影響 3.河川揚塵來臨時怎麼辦； 4.掌握空氣品質資訊；5.有獎徵答	雲林縣環境保護局 理虹工程顧問股份有限公司
5 分鐘	問卷調查	雲林縣環境保護局 理虹工程顧問股份有限公司



圖 3.6.1-1 宣導活動辦理情形(範例)

3.6.2 有線電視跑馬燈廣告插播及空品顯示面板維護

一、有線電視跑馬燈廣告插播

雲林縣降雨季節主要集中於夏季，冬季枯水期較長，易造成河川水源不足，當東北季風盛行，河床裸露，揚塵機率大增，常影響河川沿岸居民生活品質。然近年在各地方單位跨部會努力合作下，雲林縣濁水溪揚塵事件日由 106 年的 59 天次、107 年 50 天次、108 年 29 天次、109 年 9 天次、110 年 6 天、111 年 2 天及 112 年 5 天，顯示濁水溪改善已逐漸展現抑制揚塵的成效，逐步改善本縣空氣品質，主要透過各樣工法外，於末端之媒體宣導，亦其用心。

計畫於歷年透過本縣有線電視頻道刊登跑馬燈廣告做為宣導，今年度，於河川揚塵來臨前及發生揚塵事件日時，提醒民眾做好自我防護，減少外出及戶外活動，避免受到揚塵的影響，降低揚塵造成居民的用路及身體的危害。今年度跑馬燈宣導內容，如表 3.6.3-1 所示。

(一). 宣導內容：計畫將跑馬燈內容規劃出五項，以因應各樣情形使用，如下表所示。

表 3.6.3-1 跑馬燈宣導內容

編號	播放時機	跑馬燈內容
1	進入東北季風期平日既可宣導用。	受東北季風影響，可能引起揚塵現象，造成空氣品質不良，請民眾做好自我防護：減少外出、戴口罩、關閉門窗、環境清潔及勿揉眼睛，患有呼吸道疾病民眾尤應特別注意。雲林縣環境保護局關心您。
2	預報近日受東北季風影響時宣導用。	近日受東北季風影響，可能引起揚塵現象，造成空氣品質不良，請民眾做好自我防護：減少外出、戴口罩、關閉門窗、環境清潔及勿揉眼睛，患有呼吸道疾病民眾尤應特別注意。雲林縣環境保護局關心您。
3	當日空品不佳 AQI>100 時宣導用。	本日空氣品質不佳，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出 並加強自我防護作業 雲林縣環境保護局關心您。

編號	播放時機	跑馬燈內容
4	受寒流影響時 宣導用。	受寒流南下影響，可能引起揚塵現象，造成空氣品質不良，請民眾做好自我防護：減少外出、戴口罩、關閉門窗、環境清潔及勿揉眼睛，患有呼吸道疾病民眾尤應特別注意，並注意保暖。雲林縣環境保護局關心您。
5	受颱風外圍環 流影響	受颱風外圍環流影響，濁水溪周邊可能發生揚塵事件，造成空氣品質不良，請民眾做好自我防護：減少外出、戴口罩、關閉門窗、環境清潔及勿揉眼睛，患有呼吸道疾病民眾尤應特別注意。雲林縣環境保護局關心您！

(二). 播放檔次：於計畫結束前撥放達 15 天次。

(三). 播放頻率：當日若播放採每小時一次，連續播出 24 小時。

二、空品顯示面板維護

濁水溪沿岸居民因位於濁水溪下游區段，而濁水溪枯水期間，適逢東北季風來臨之季節，因此六鄉鎮之居民長期以來皆飽受河川揚塵影響，不僅於此段期間空氣品質不佳、住家及車輛皆蒙上一層沙，連帶健康也飽受危害；因此雲林縣環保局於 103~107 年間，選定交通要道、村里活動聚集處，設置 8 處空品顯示面板，並持續藉由面板播放相關宣導資訊、環境部即時空品監測狀況，讓周邊居民於空品不良時，可即時得知最新消息，並進一步作好防護準備。

8 處空品顯示面板設置地點包括：麥寮鄉施厝村、二崙鄉大庄村、西螺鎮大橋路、二崙鄉楊賢村活動中心、崙背鄉草湖村拱后宮、麥寮鄉拱範宮招待所、西螺鎮大新里活動中心及莿桐鄉麻園村社區中心，相關位置及設置狀況，如圖 3.6.2-1 及圖 3.6.2-2 所示。

本計畫除每日更新即時空氣品質狀況外，並將主動擷取環保局所屬各計畫之最新訊息進行更新、宣導，廣泛使用電子看板，加深民眾對於電子看板相關訊息之印象，同時以每月至少點檢一次之方式，由計畫人員至面板設置地點進行查看，並逐項檢視面板狀況及填寫點檢紀錄表及拍照建檔。



圖 3.6.2-1 空品顯示面板設置分佈圖

	
麥寮鄉施厝村	麥寮鄉拱範宮招待所
	
崙背鄉草湖村	二崙鄉楊賢村
	
二崙鄉大庄村	西螺鎮大橋路
	
西螺鎮大新里	莿桐鄉麻園村

圖 3.6.2-2 空品顯示面板架設地點及外觀

第四章 計畫工作項目執行成果

4.1 濁水溪河川揚塵潛勢調查及揚塵潛勢區位分析

4.1.1 濁水溪現地巡查作業

計畫期間統計 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日止共完成 354 點次巡查作業，其中包含揚塵事件日巡查 144 點次，各項巡查狀況統計如表 4.1.1-1、圖 4.1.1 及圖 4.1.1-1~2，依據歷年掌握揚塵好發區域主要有 8 大區域分別為 10 號越堤路下游 22 口井後段出海口大沙洲、西濱大橋下游北岸、40 號越堤路中南岸低裸露灘地、64 號越堤路農作休耕期裸露地、74 號越堤路河道中上游電塔後靠二崙鄉四番地裸露灘地、自強大橋上游南岸農作休耕期裸露地、96 號越堤路河道中北岸裸露灘地等，依據每月現地巡查結果顯示，主要仍以 74 號越堤路河道中上游電塔後靠二崙鄉四番地裸露灘地較易產生揚塵狀況，以往 10 號至中沙大橋間河道裸露灘地，近年經第四河分署植栽綠覆、覆蓋防塵網及稻草蓆、攔水土堤、蓄水池塘、去化土砂、疏濬水覆等工程，皆獲得明顯改善的情形，現地巡查作業各點位每月揚塵狀況及現地狀況如圖 4.1.1-1 至圖 4.1.1-9，巡查作業執行點次、現場巡查紀錄單如光碟附錄 04。

表 4.1.1-1 現地巡查作業狀況統計表

年	月份	現地揚塵狀況				合計	備註
		無	輕度	中度	嚴重		
113 年	5 月	8	0	0	0	8	
	6 月	8	0	0	0	8	
	7 月	16	0	0	0	16	
	8 月	16	0	0	0	16	
	9 月	16	0	0	0	16	
	10 月	10	15	23	0	48	23 及 24 日事件日
	11 月	9	44	3	0	56	5、18、21、26 及 27 日事件日
	12 月	15	53	9	0	77	7、8、18、22 及 28 日事件日
114 年	1 月	9	39	0	0	48	10 日事件日
	2 月	0	42	0	0	42	7 日事件日
	3 月	9	2	0	0	11	27 日事件日
	4 月	7	1	0	0	0	

備註：113/10/23、24 事件日為颱風外圍環流影響所致，114/3/27 為北岸為大城測站西南風(三期行動方案納入北岸測站)。

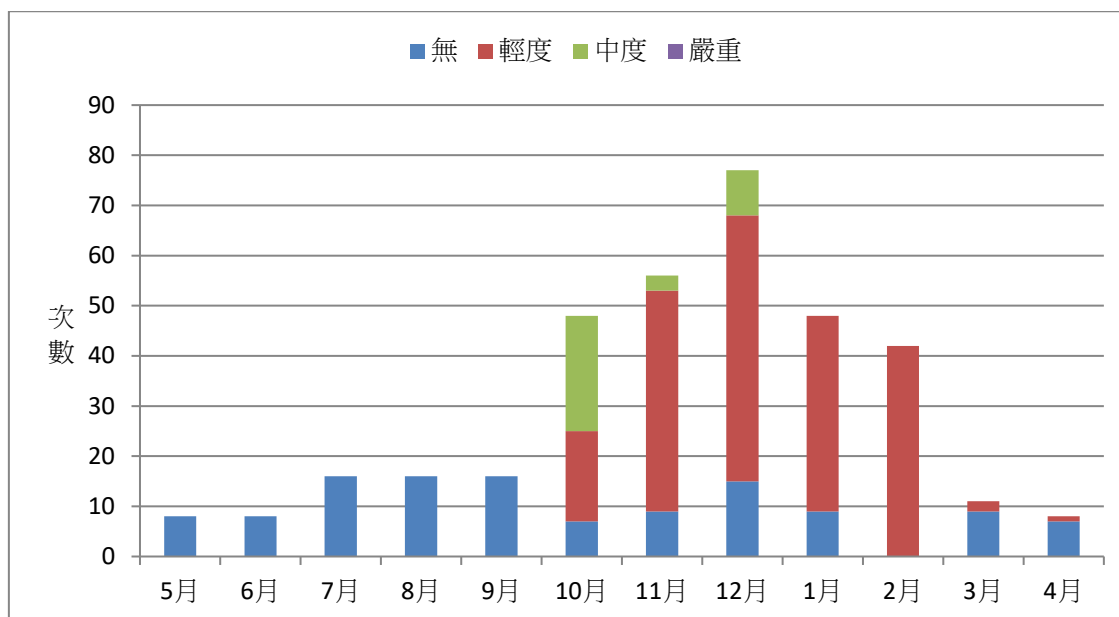


圖 4.1.1-1 現地巡查作業逐月統計圖

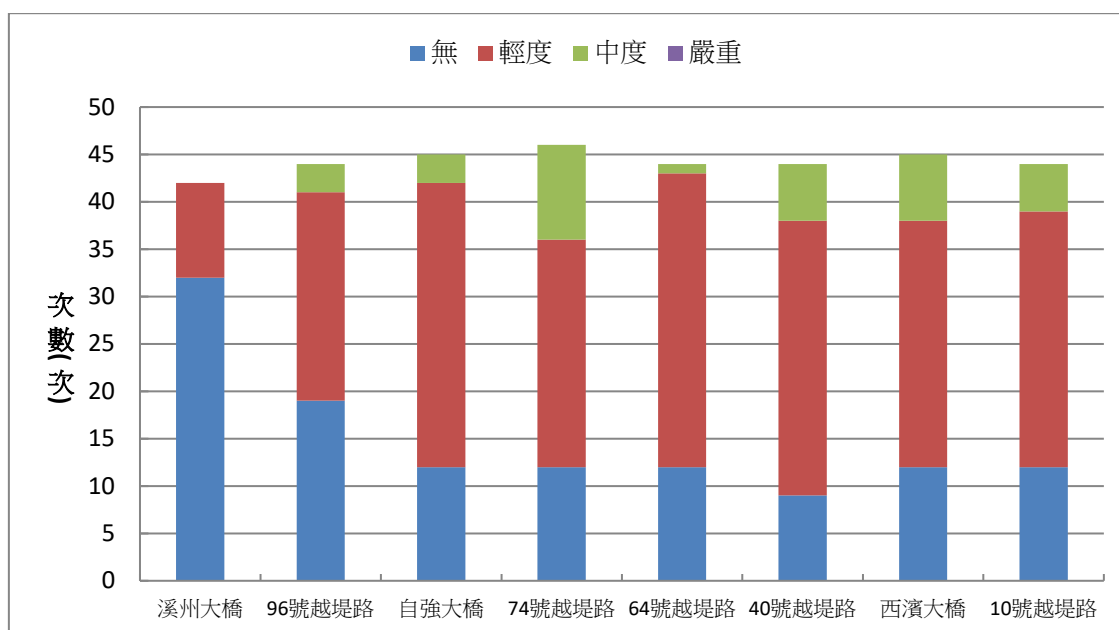


圖 4.1.1-2 現地巡查作業區域揚塵狀況統計圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

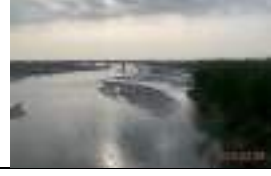
說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
下游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						
下游						

圖 4.1.1-2 溪州大橋現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
河道						
現地						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
河道						
現地						

圖 4.1.1-3 96 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

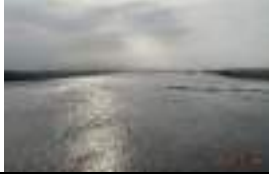
說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
下游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						
下游						

圖 4.1.1-4 自強大橋現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
現地						
現地						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
現地						
現地						

圖 4.1.1-5 74 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
現地						
現地						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
現地						
現地						

圖 4.1.1-6 64 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
下游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						
下游						

圖 4.1.1-7 40 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
下游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						
下游						

圖 4.1.1-8 西濱大橋現地巡查作業狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
現地						
現地						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
現地						
現地						

圖 4.1.1-9 10 號越堤路現地巡查作業狀況變化圖

4.1.2 以(UAV)至揚塵潛勢區位進行現地拍攝其現地狀況

衛星航照圖雖可精準計算裸露面積大小，仍缺少實際影像資料紀錄，雖不定期派員執行現地巡查作業進行影像收集，然其蒐集範圍有所限制，故利用無人航空載具(Unmanned Aerial Vehicle，縮寫 UAV)執行裸露河床空拍作業，以達到全面性的影像收集目的，亦可更全面地瞭解各河段揚塵好發區域實地現況，從而研擬更具實效的管制策略，本計畫期間共計完成 13 次空拍作業。(影像彙整詳如光碟附錄 05)

無人飛機至濁水溪河床及周邊區域進行空拍作業，執行期間依據遙控無人機飛航活動法規，限高 120 公尺與限距 900 公尺規定，選定 13 個點位做為起飛點，以各點位作為中心點半徑 900 公尺延伸進行拍攝，自上游向下游分別如表 4.1.2-1 及圖 4.1.2-1 所示；衛星圖資比對如圖 4.1.2-2 所示，另彙整空拍狀況摘要說明如表 4.1.2-2。

表 4.1.2-1 無人載具現地拍攝作業地點

項次	UAV 空拍點	GPS 座標
1	中沙大橋旁	23.807597, 120.466352
2	西螺大橋旁	23.821722, 120.423821
3	高鐵橋旁	23.822175, 120.370834
4	96 號越堤路	23.818539, 120.310934
5	自強大橋旁	23.830058, 120.398381
6	74 號越堤路	23.822175, 120.370834
7	64 號越堤路	23.820393, 120.351066
8	52 號越堤路	23.818364, 120.334728
9	40 號越堤路	23.818539, 120.310934
10	西濱大橋旁	23.824329, 120.287375
11	12 號越堤路	23.825111, 120.265399
12	10 號越堤路	23.831111, 120.258167
13	6 號越堤路	23.833505, 120.242572



圖 4.1.2-1 濁水溪無人飛機空拍作業位置示意圖



圖 4.1.2-2 衛星圖資(114 年 1 月)

表 4.1.2-2 無人機載具現地拍攝作業結果摘錄說明

序	揚塵潛勢重點說明	後續追蹤或作為	備註
中沙大橋旁	1. 113 年 5 月至 7 月各種覆蓋狀況良好，揚塵發生機率低。	灘地原生綠覆良好，中沙大橋改善工程區域稻草蓆覆蓋良好。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使原綠覆區域大面積沖刷，至 8 月連續降雨河道水位高，河道中多為濕裸露灘地。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	3. 113 年 9、10 月河道中南岸大面積裸露地浮出。	河道中中沙大橋上游進行稻草蓆鋪設作業。	
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲中沙大橋上游稻草蓆鋪設遭部分溪水沖毀。	水覆蓋情形良好，河道多為濕裸露地，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	5. 113 年 12 月中沙大橋區域已有大面積裸露地浮出，溪州大橋上游有裸露地浮出。	中沙大橋區域進行稻草蓆鋪設，溪州大橋區域進行防塵網覆蓋。	
	6. 114 年 1-4 月中沙大橋下游有裸露地浮出，溪州大橋上游有裸露地浮出。	中沙大橋區域完成稻草蓆鋪設，溪州大橋區域完成防塵網覆蓋。	
西螺大橋	1. 113 年 5 月至 7 月各種覆蓋狀況良好，揚塵發生機率低。	灘地原生綠覆良好，下游南岸稻草蓆鋪設。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使原綠覆區域大面積沖刷，至 8 月連續降雨河道水位高，河道中多為濕裸露灘地。	8 月西螺大橋上游南岸進行草籽噴灑及稻草蓆鋪設作業。	
	3. 113 年 9、10 月南岸草籽噴灑及稻草蓆鋪設作業完成。	南岸覆蓋維持良好，揚塵發生機率低。	

	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲南岸西螺大橋區域稻草蓆鋪設遭溪水沖毀。	河道水位高，河道多為濕裸露地。	
	5. 113 年 12 月至 114 年 4 月岸西螺大橋區域稻草蓆鋪設完畢。。	此區段覆蓋情形良好揚塵發生機率低。	
高 鐵 橋 旁	1. 113 年 5 月至 7 月河道水覆蓋良好且多為濕潤裸露地。	水，綠覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使北岸原綠覆區域大面積沖刷，至 8 月連續降雨河道水位高，河道中多為濕裸露灘地。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	3. 113 年 9 月至 114 年 4 月，北岸野生綠覆覆蓋良好、河道水覆蓋良好且多為濕潤裸露地。	水，綠覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
96 號 越 堤 路	1. 113 年 5 月至 7 月河中島灘地及南岸灘地各種覆蓋狀況良好，揚塵發生機率低。	北岸低灘地綠覆良好，河中島灘地稻草蓆鋪設，各種覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使原河中島稻草蓆覆蓋區域大面積沖刷，至 8 月連續降雨河道水位高，河道中多為濕裸露灘地。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	3. 113 年 9-10 月，南岸大量裸露地浮出。	南岸完成攔水土堤蓄水覆蓋。	
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲至 114 年 4 月河道南岸區域大面積裸露地浮出	南北岸皆有稻草蓆鋪設工法	

自強大橋	1. 113 年 5 月下游北岸及自強大橋南岸裸露地覆蓋良好。	自強大橋南岸橋下區域與下游北岸裸露地皆有完成稻草蓆覆蓋工法。	
	2. 113 年 6、7 月稻草蓆覆蓋遭溪水沖刷。	河道水位高，河道中多為濕裸露灘地。	
	3. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使南岸原農耕區域大面積沖刷，。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	4. 113 年 8 至 10 月南岸大面積裸露地浮出。	後續無其他作業。	
	5. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲至 114 年 4 月南岸大面積裸露地浮出。	南北岸皆有稻草蓆鋪設工法，南岸防塵網鋪設及河道整理。	
74 號越堤路	1. 113 年 5 月至 7 月電塔區域多為濕潤裸露地。	電塔下防塵網覆蓋情形良好。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使南岸低灘地區域大面積沖刷。	原南岸植林培厚及低灘地農耕施作區皆遭溪水沖毀。	
	3. 113 年 8 至 10 月河道中北岸及河中島大面積裸露地浮出。	9 月電塔區域進行稻草蓆鋪設。	
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲電塔區域稻草蓆鋪設遭溪水沖毀	河道多為濕裸露地，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	5. 113 年 12 月至 114 年 4 月北岸及電塔區域大面積裸露地浮出。	跨河電塔上游完成防塵網鋪設，跨河電塔下游完成稻草蓆鋪設。	
64 號越堤路	1. 113 年 5 月至 7 月河道水覆蓋良好，南岸綠覆蓋良好。	各覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使南岸綠覆區域大面積沖刷，河道水位高，河道中多為濕裸露灘地。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	3. 113 年 8 至 10 月南岸大面積裸露地浮出。	9 月南岸進行稻草蓆鋪設。稻草蓆及野生綠覆蓋情形良	

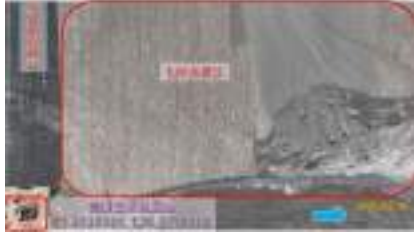
		好，揚塵發生機率較低。	
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲南岸部分稻草蓆鋪設遭溪水沖毀。	河道多為濕裸露地，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	5. 113 年 12 月至 114 年 4 月南岸小部分裸露地浮出。	南岸完成稻草蓆鋪設工法。	
52 號越堤路	1. 113 年 5 月至 7 月河道水覆蓋良好且多為濕潤裸露地。	各覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使南岸綠覆區域及南岸農耕施作區大面積沖刷。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	3. 113 年 8 至 10 月南岸大面積裸露地浮出。	10 月部分農耕施作地進行整地土壤壓實作業。	
	4. 113 年 11-12 月因康瑞颱風侵襲南岸稻草蓆鋪設作業大多遭溪水沖毀。	河道與高灘農耕施作地多為濕裸露地，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	5. 114 年 1-4 月河道中南岸小部分裸露地浮出。	南岸河道及高灘農耕地多數裸露地已完成覆蓋。	
40 號越堤路	1. 113 年 5 月至 7 月河道水覆蓋良好且多為濕潤裸露地。	各覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使河道中原野生綠覆及南岸農耕施作地大面積沖刷。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	3. 113 年 8 至 10 月河道南岸及南岸高灘地農耕施作區大面積裸露地浮出。	9 月河中島灘地進行稻草蓆鋪設。	
	4. 113 年 11-12 月因康瑞颱風侵襲南岸稻草蓆鋪設作業大多遭溪水沖毀。	河道多為濕裸露地，掌握揚塵潛勢區狀況，河道進行疏濬工程。	
	5. 114 年 1-4 月河道中南岸小部分裸露地浮出。	南岸多數裸露地完成稻草蓆鋪設工法，河道進行疏濬工程。	

西濱大橋	1. 113 年 5 月至 7 月西濱大橋河中島灘地稻草蓆覆蓋良好。	各覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使河道中原稻草蓆鋪設及南岸野生綠覆大面積沖刷。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。
	3. 113 年 8 至 10 月西濱大橋河中島灘地大面積裸露地浮出。	南岸野生綠覆恢復情形良好。10 月河中島灘地進行稻草蓆鋪設。
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲河道中稻草蓆鋪設作業全數遭溪水沖毀。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。
	5. 113 年 12 月河道中大面積裸露地浮出。	南岸野生綠覆情形良好。
	6. 114 年 1-4 月河道中小部分裸露地浮出。	南岸野生綠覆情形良好，河道中裸露地完成稻草蓆覆蓋。
12 號越堤路	1. 113 年 5 月至 7 月西濱大橋河中島灘地及出海口北岸稻草蓆覆蓋良好。	各覆蓋情形良好。
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲使河道中原稻草蓆鋪設大面積沖刷。	水覆蓋情形良好、南岸野生綠覆情形良好。
	3. 113 年 8 至 10 月西濱大橋河中島灘地大面積裸露地浮出。	南岸野生綠覆恢復情形良好。10 月河中島灘地進行稻草蓆鋪設。
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲河道中稻草蓆鋪設作業全數遭溪水沖毀。	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。
	5. 113 年 12 月河道中大面積裸露地浮出。	北岸進行稻草蓆鋪設。
	6. 114 年 1-4 月河道中小部分裸露地浮出。	河道中及北岸裸露地完成稻草蓆鋪設。

10 號越堤路	1. 113 年 5 月至 7 月水、綠覆蓋情形良好。	南岸區域營造複式斷面植林工程及水、綠覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。	
	2. 113 年 7 月 25 凱米颱風侵襲部分綠覆蓋沖刷。	水覆蓋情形良好、南岸野生綠覆情形良好。	
	3. 113 年 8 至 10 月抽砂船區域北方及北岸出海口區域裸露地浮出。	南岸野生綠覆恢復情形良好。9 月抽砂船區域及北岸出海口區域進行稻草蓆鋪設。	
	4. 113 年 11 月因康瑞颱風侵襲河道中稻草蓆鋪設作業遭溪水沖毀	水覆蓋情形良好，掌握揚塵潛勢區狀況。	
	5. 113 年 12 月至 114 年 4 月北岸出海口大面積裸露地浮出。	北岸裸露地完成稻草蓆鋪設。	
6 號越堤路	1. 南岸區域營造複式斷面植林工程及水、綠覆蓋情形良好，揚塵發生機率低。		

藉由無人機載具進行濁水溪裸露地及周邊地點空拍作業，第一次無人載具現地拍攝日期為 113 年 5 月 24 日，第二次無人載具現地拍攝日期為 113 年 6 月 18 日。第三次無人載具現地拍攝日期為 113 年 7 月 16 日。第四次無人載具現地拍攝日期為 113 年 7 月 30 日凱米颱風後。第五次無人載具現地拍攝日期為 113 年 8 月 14 日。第六次無人載具現地拍攝日期為 113 年 9 月 19 日。第七次無人載具現地拍攝日期為 113 年 10 月 7 日。第八次無人載具現地拍攝日期為 113 年 11 月 4 日。第九次無人載具現地拍攝日期為 113 年 12 月 11 日。第十次無人載具現地拍攝日期為 114 年 1 月 21 日。第十一次無人載具現地拍攝日期為 114 年 2 月 19 日。第十二次無人載具現地拍攝日期為 114 年 3 月 19 日。第十三次無人載具現地拍攝日期為 114 年 4 月 18 日。

為掌握稻草蓆與防塵網施作後的成效變化，本計畫選定北岸 51 號越堤路電塔區域作為觀測地點。該區域稻草蓆施作期間為 113 年 11 月 18 日至 11 月 30 日，防塵網施作期間則為 113 年 12 月 2 日至 12 月 28 日，並自 114 年 1 月 25 日起，每兩週進行一次空拍影像紀錄，詳圖 4.1.2-3 所示。截至 114 年 4 月底，稻草蓆已持續維持 5 個月，超過原預估可維持的 3 個月；防塵網則維持達 4 個月，符合其原預估效期。由此推估，兩項工法皆可有效維持至少 4 個月以上的防塵效果。

	
113 年 12 月 25 日	113 年 12 月 25 日
	
114 年 1 月 8 日	114 年 1 月 8 日
	
114 年 1 月 20 日	114 年 1 月 20 日
	
114 年 2 月 6 日	114 年 2 月 6 日

	
114 年 2 月 21 日	114 年 2 月 21 日
	
114 年 3 月 5 日	114 年 3 月 5 日
	
114 年 3 月 19 日	114 年 3 月 19 日
	
114 年 3 月 31 日	114 年 3 月 31 日
	
114 年 4 月 14 日	114 年 4 月 14 日
	
114 年 4 月 29 日	114 年 4 月 29 日

圖 4.1.2-3 稻草蓆與防塵網鋪設維持情形觀察記錄兩周一一次

4.1.3 以衛星影像繪製濁水溪流域裸露灘地位置

西濱大橋下游出海口至中沙大橋處堤防範圍內，含蓋雲林縣及彰化縣，計畫期間繪製共 2 幅((113/8/22-凱米颱風後) (114/1/29)，相關分析成果如下：

分析歷年各類別面積統計，如圖 4.1.3-1 所示，從 109 年(1,890 公頃)至 111 年(1,148 公頃)，裸露地面積大幅減少 39.2%，顯示河床工法治理有效抑制裸露地擴張。113 年因豪大雨導致面積回升至 1,403 公頃，但相較 109 年峰值仍降低 25.8%，說明治理措施能緩解裸露地面積增長。但 113 年 8 月單月裸露地達 1,719.1 公頃(可能因颱風或雨季沖刷)，但至 114 年 1 月回落至 1,557.2 公頃，顯示短期內已恢復治理效果。

114 年 1 月的乾濕裸露地面積較同期 113 年 1 月有顯著增加。增加幅度：173.9 公頃的增加量(增加面積比率「 $(1,383.3-1,557.2)/1,383.3=12.6\%$ 」)，佔比約 12.6%。而主要新增濕裸露地的範圍，豪大雨沖刷導致部分地區的植被覆蓋明顯減少，使得原本被植被覆蓋區裸露出來，形成濕裸露地。

113 年 8 月至 113 年 12 月期間，裸露地面積由 1,719.1 公頃減少至 1,557.2 公頃，減少 161.9 公頃，比例約為 9.4%。此變化主要原因為河中沙洲低灘地為防止風沙侵蝕鋪設稻草蓆降低乾裸露地區域。



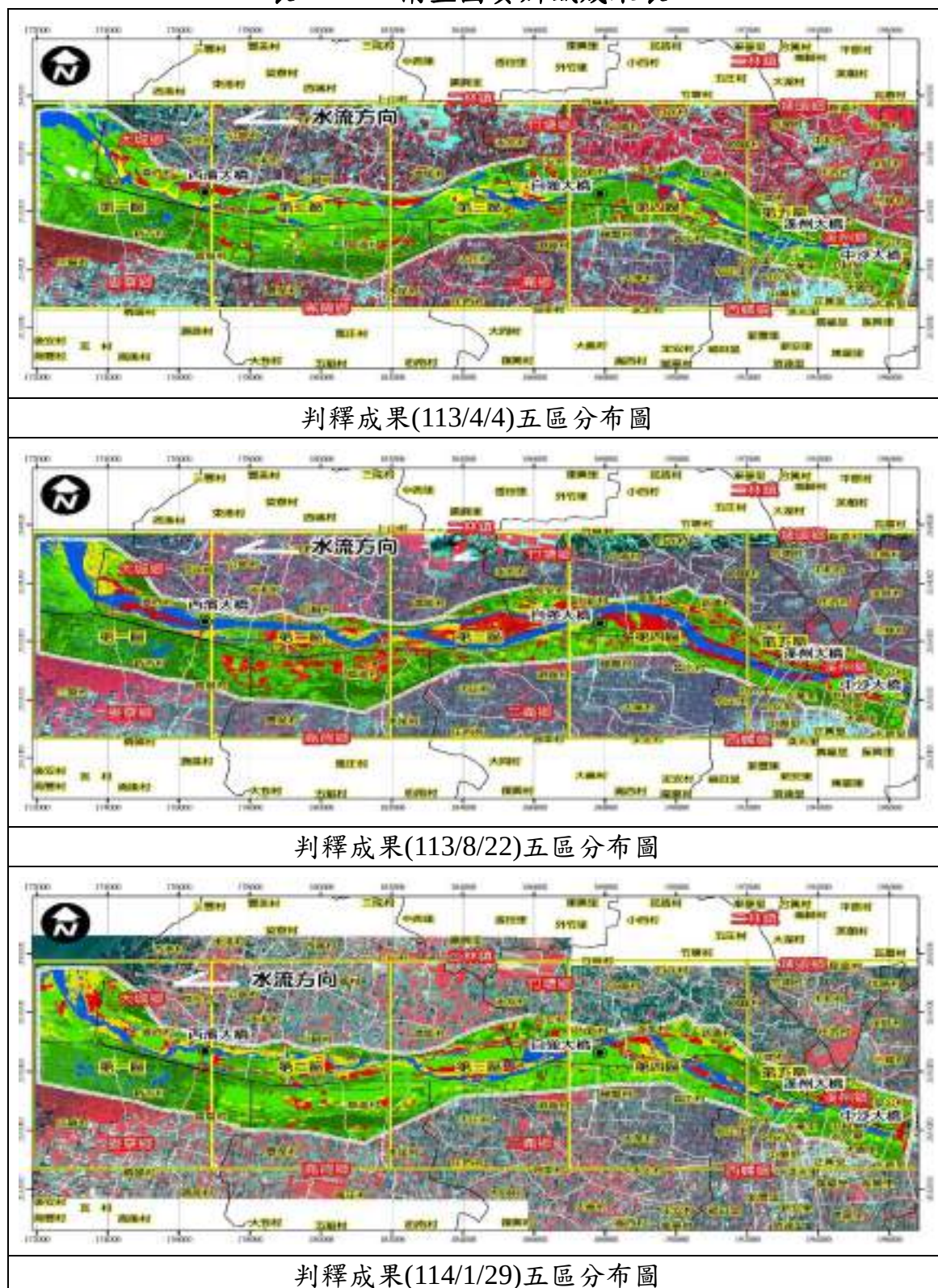
圖 4.1.3-1 108/7~113/8 裸露地變化圖

一、比較凱米颱風前後時期，災前 113 年 4 月 4 日、災後 113 年 8 月 20 日及重建過後 114 年 1 月 29 日圖資顯示乾裸露地分布，三時期各區段乾裸露面積統計如表 4.1.3-1 及衛星圖資辨識成果表 4.1.3-2 所示，根據三幅圖資和統計資料的比對，觀察到各區域的裸露地面積災前(113/4/4)與災後(113/8/20)變化，第二、三區增幅最大，分別為 174.2 公頃及 166.1 公頃。而在第四區自強大橋上游區，乾裸露地增幅亦也相當高。另災後(113/8/20)與重建過後(114/1/29)變化，各區域乾裸露地面積均呈現大幅減少的趨勢，其中以第二區、第三區及第四區的減幅最為顯著，分別減少 163.5 公頃、142.3 公頃及 126.6 公頃，顯示工法改善乾裸露區，總計減幅 473.5 公頃。

表 4.1.3-1 衛星圖資分區面積比較表

項目	長度	寬度	113/4/4 乾裸露 地面積(公頃)	113/8/20 乾裸 露地面積(公 頃)	114/1/29 乾裸 露地面積(公 頃)
第一區 雲林麥寮鄉三盛村至 雲林麥寮鄉雷厝村	5023	7062	86.5	98.2	103.2
第二區 雲林麥寮鄉雷厝村至 雲林崙背鄉草湖村	5023	7062	138.5	312.7	149.2
第三區 雲林崙背鄉草湖村至 雲林二崙鄉港後村	5023	7062	118.3	284.4	142.1
第四區 雲林二崙鄉港後村至 雲林二崙鄉義庄村	5023	7062	127.8	266.3	139.7
第五區 雲林二崙鄉義庄村至 雲林西螺鎮振興里	5023	7062	59.1	158.6	117.5
總計			530.2	1,120.2	651.7

表 4.1.3-2 衛星圖資辨識成果表



二、河床分布裸露面積較高區域各期比較分析

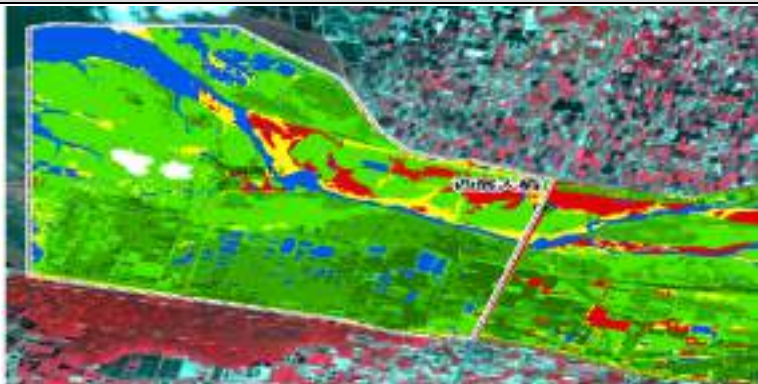
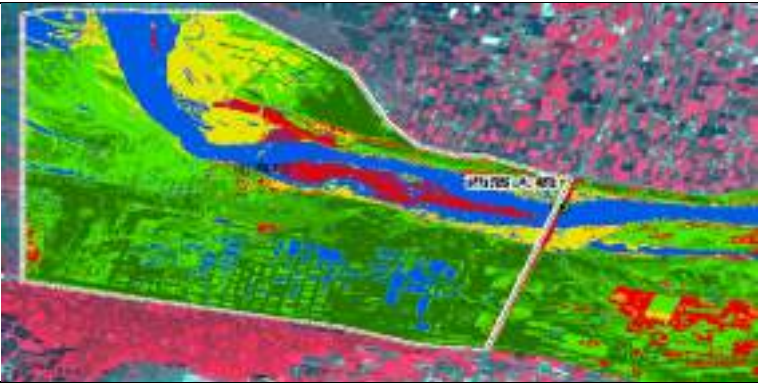
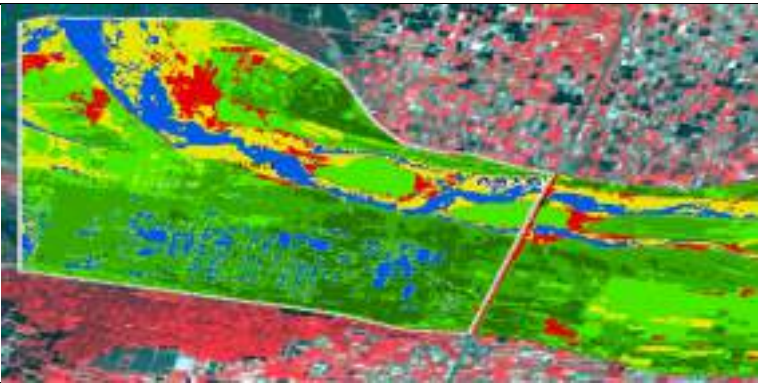
(一)重點橋梁區主要為西濱大橋下游出海口、西濱大橋上游左岸及溪洲大橋下游右岸等三處，113 年 8 月 20 日分析成果西濱大橋下游出海口乾溼裸露地面積 269.7 公頃、西濱大橋上游左岸乾溼裸露面積 527.3 公頃、溪洲大橋下游右岸乾溼裸露 382.5 公頃，在西濱大橋上游左岸乾溼裸露地面積達 527.3 公頃，為三個區域中裸露地面積最大，表明該區域較大範圍裸露，易發生揚塵事件；114 年 1 月 29 日分析成果西濱大橋下游出海口乾溼裸露地面積 351.1 公頃、西濱大橋上游左岸乾溼裸露面積 414.2 公頃、溪洲大橋下游右岸乾溼裸露 345.1 公頃，如表 4.1.3-3 所示。其中在西濱大橋下游出海口左岸乾溼裸露地面積達 414.2 公頃，為三個區域中裸露地面積最大（414.2 公頃），但相較 113 年 8 月顯著減少 21.4%（113.1 公頃），顯示該區域治理成效最為顯著，但在出海口濕裸露地因潮汐沖刷濕裸露地有顯著增加

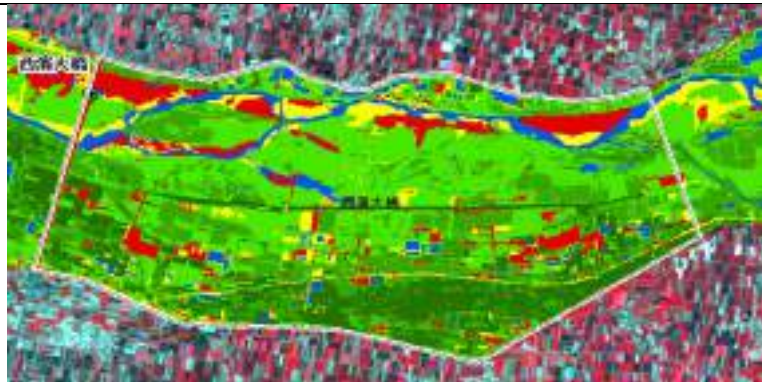
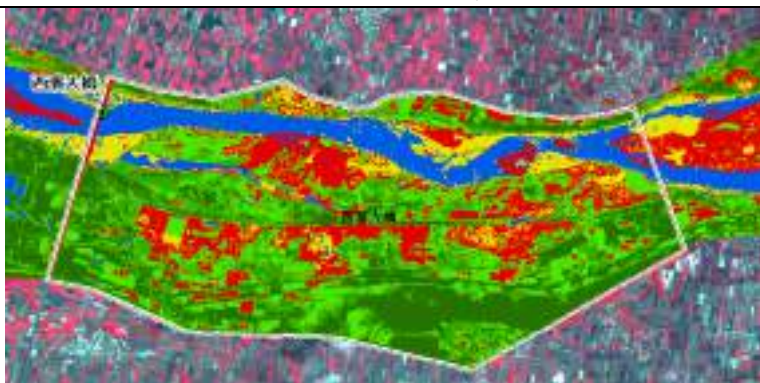
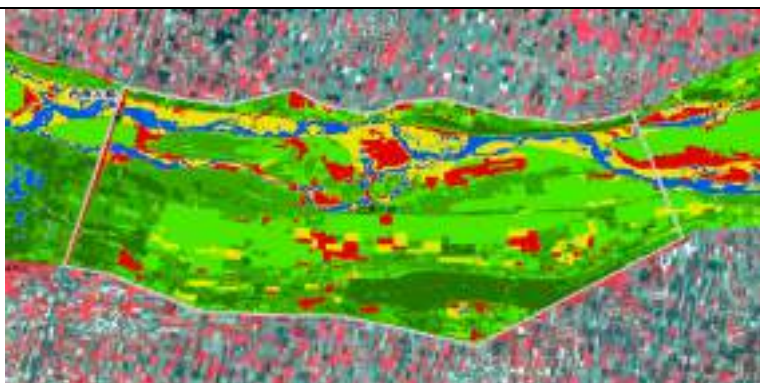
(二)總體變化：從 109 年(1,890 公頃)至 111 年(1,148 公頃)，裸露地面積大幅減少 39.2%，顯示河床工法治理有效抑制裸露地擴張。113 年因凱米颱風與康芮颱風侵襲豪大雨導致面積回升至 1,403 公頃，但相較 109 年峰值仍降低 25.8%，說明治理措施能緩解裸露地面積增長。但 113 年 8 月單月裸露地達 1,719.1 公頃，但至 114 年 1 月回落至 1,557.2 公頃，顯示短期內已恢復治理效果。

(三)主要區域: 113 年 8 月 20 日增加區發生於低灘地的植生區段，區域原本植被覆蓋，但受洪水、沖刷影響而轉變為裸露地。沖刷作用使得植被消失，使得低灘地裸露暴露在外，更容易發生揚塵事件，根據遙測分析，河床多處灘地區裸露，尤其是以第二區至第四區段為主；114 年 1 月 29 日在西濱大橋下游出海口左岸乾溼裸露地面積達 414.2 公頃，為第二至第三區域，裸露地面積最大（414.2 公頃），但相較 113 年 8 月顯著減少 21.4%（113.1 公頃），顯示該區域治理成效最為顯著，但在出海口濕裸露地因潮汐沖刷濕裸露地有顯著增加。

(四)針對乾裸露地面積大於 10 公頃的點位，採用以 1 公里範圍進行的熱區分析，並生成了熱力圖。裸露地頻繁出現的區域，並通過顏色來區分裸露地出現的頻率。(113/4)裸露地的熱區主要集中在第一區出海口及第二區，第三區及第四區次之（即自強大橋下游區域）；(113/8)裸露地的熱區主要集中在第二區與第三區交界區（即自強大橋下游區域），該區域的乾裸露地區較為突出。其次為第四區的乾裸露地區。(114/1) 裸露地的熱區主要集中在第一區出海口及第二區，第三區及第四區次之（即自強大橋下游區域）

表 4.1.3-3 河床分布裸露面積較高區域衛星圖資比較表

序	區位說明	乾溼裸露面積	位置
1	西濱大橋下游出海口(第一區)	175.0 公頃 (113/4) ----- 269.7 公頃 (113/8) ----- 351.1 公頃 (114/1)	
			113/4 月分析
			
			113/8 月分析
			
			114/1 月分析

2	西濱 大橋 上游 左岸 (第 二、三 區)	339.4 公頃 (113/4) ----- 527.3 公頃 (113/8) ----- 414.2 公頃 (114/1)			
			113/4 月分析		
					
			113/8 月分析		
					
			114/1 月分析		

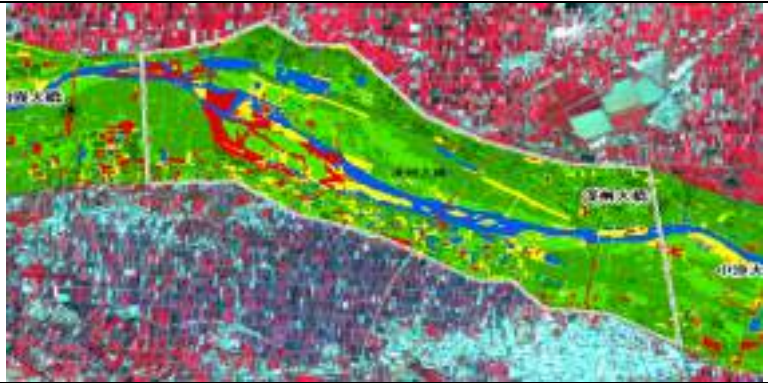
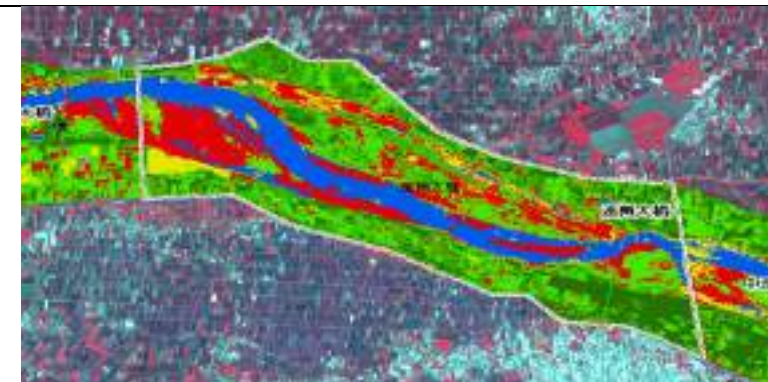
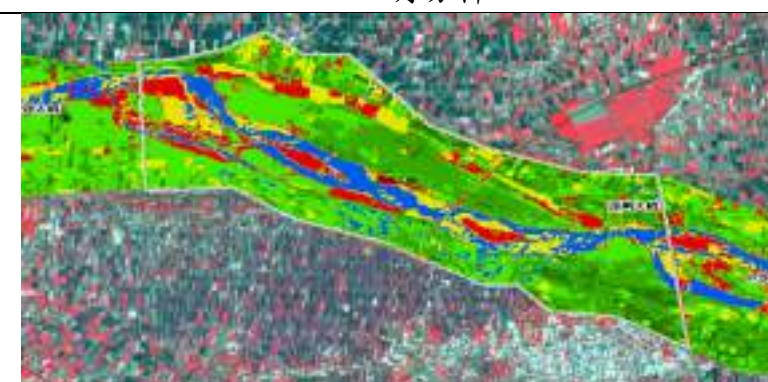
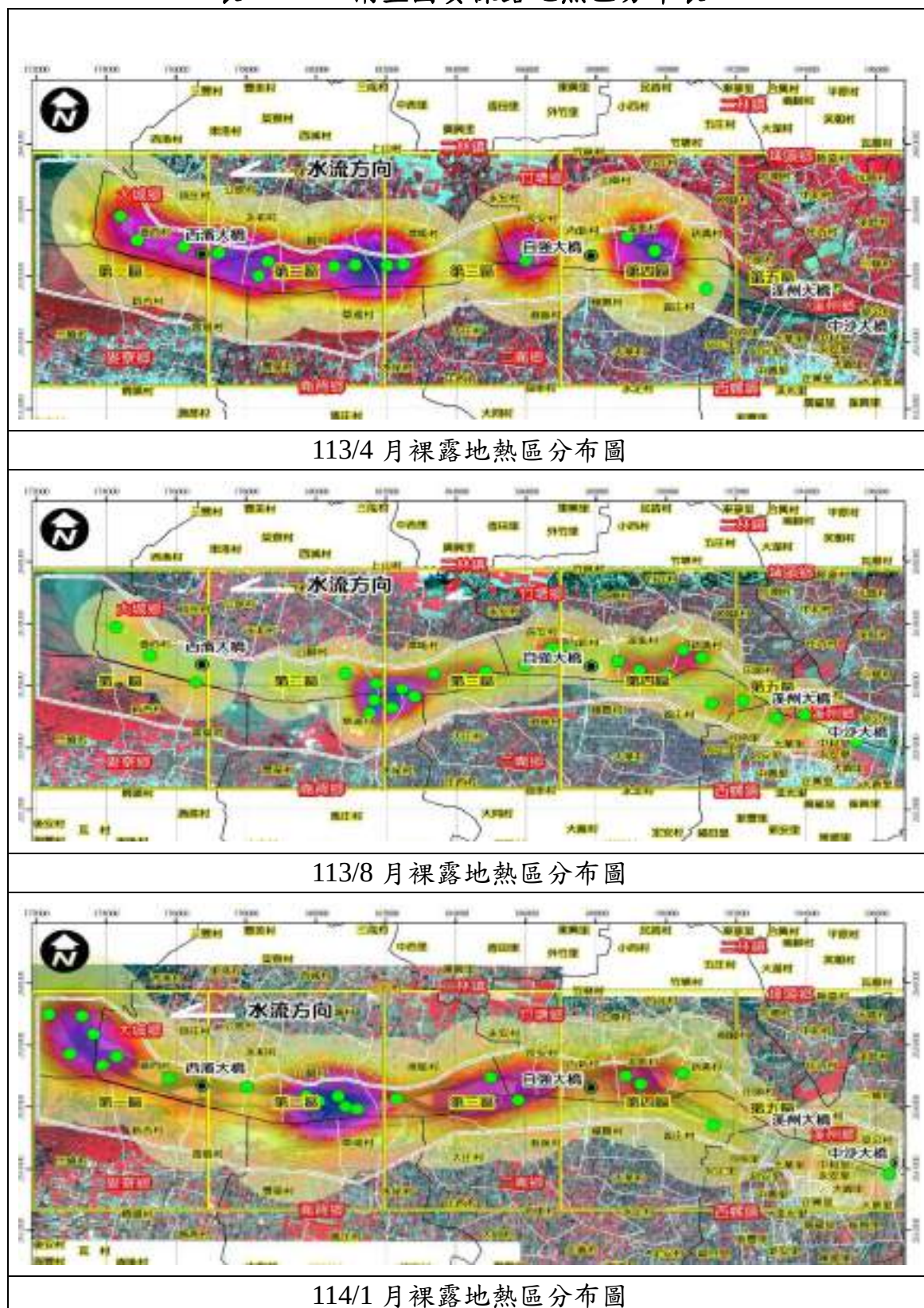
3	自強 大橋 至溪 洲大 橋 (第 四、五 區)	257.4 公頃 (113/4) ----- 382.5 公頃 (113/8) ----- 345.1 公頃 (114/1)	
			113/4 月分析
			
			113/8 月分析
			
			114/1 月分析

表 4.1.3-4 衛星圖資裸露地熱區分布表



三、最新期鄉鎮區裸露地比較及分析高灘地分布

- (一)鄉鎮區乾裸露面積較高區域為彰化縣大城鄉(300.0 公頃)，其次為彰化縣竹塘鄉(168.1 公頃)，如圖 4.1.3-2 所示，濕裸露地分布上以彰化縣大城鄉(208.2 公頃)，其次為彰化縣竹塘鄉(147.5 公頃)最高。
- (二)乾裸露地面積最高村里以彰化縣大城鄉山腳村(69.1 公頃)，其次為彰化縣大城鄉潭墘村(64.0 公頃)、臺西村(61.2 公頃)及彰化縣竹塘鄉溪墘村(51.3 公頃)，村里裸露面積分布如圖 4.1.3-3 所示。
- (三)高灘地分布如圖 4.1.3-4 所示，第一區灘地乾裸露地以西濱大橋下游右岸低灘地為主，左岸出海口突擴區域多為低密度植生區；第二區灘地與 113 年 8 月 20 日比對分析灘地面積已有大幅降低(減少 163.5 公頃)，但仍有部分裸露鄰近第三區域；第三區河床灘地本期大面積鋪設稻草蓆治理工法，降低乾裸露地面積 142.1 公頃；第四區於自強大橋上游已有大面積灘地，但仍有些許乾裸露區(126.6 公頃)；第五區中沙大橋下游河段鋪設稻草蓆及蓄水工法，裸露面積雖大幅減少，但灘地區非裸露區些許擴張。

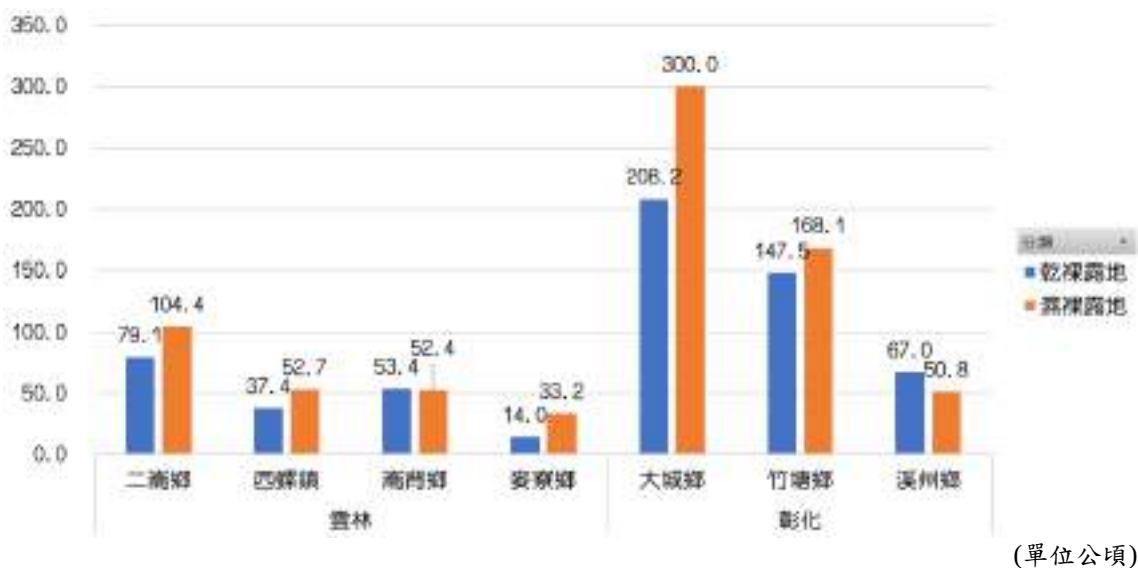


圖 4.1.3-2 各鄉鎮區裸露地面積統計分布(114/1/29)

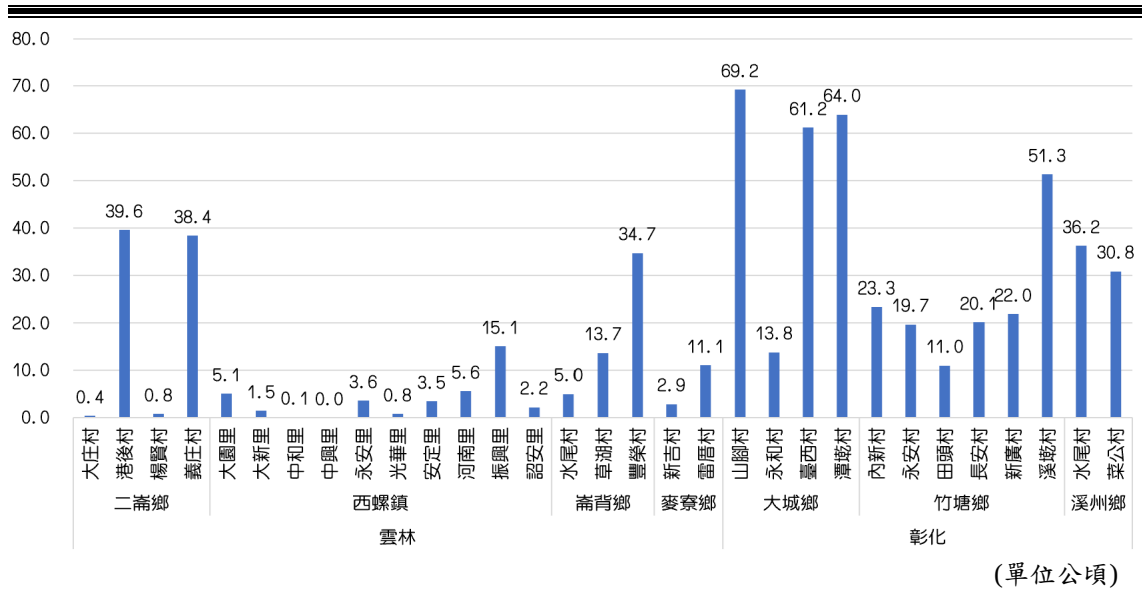


圖 4.1.3-3 各里乾裸露地面積統計分布(114/1/29)

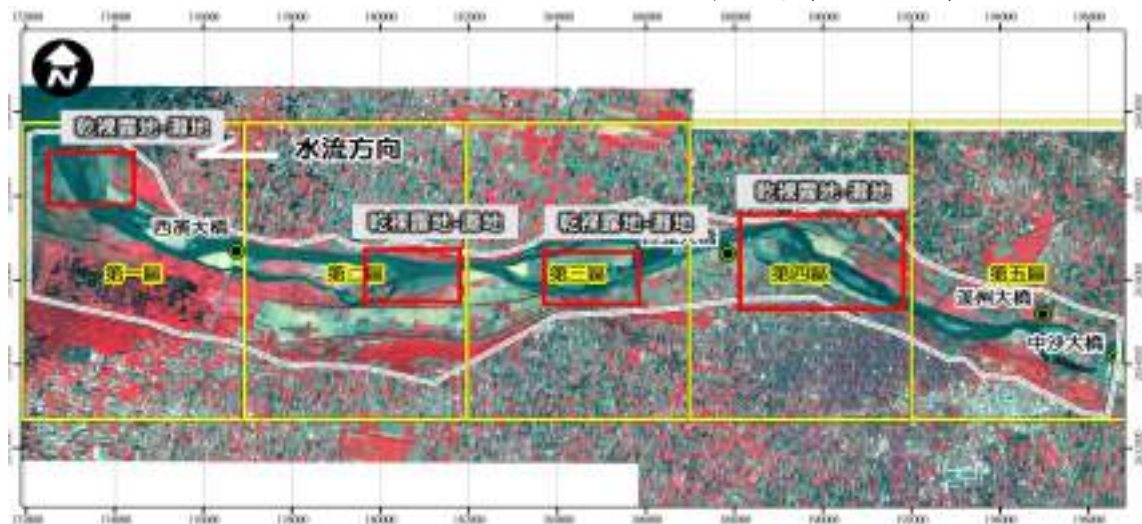


圖 4.1.3-4 前後時期高灘地分布 (114/1/29)

4.1.4 列管堤內裸露地改善追蹤

有鑒於 112 年 12 月 19 日行政院召開「濁水溪揚塵防制及改善行動方案(113 年-115 年)」草案審查會議，時任行政院吳澤成政務委員會中指示鑒於部分農用土地有揚塵發生，請相關機關強化土地利用管理作為，其中河川區域外的土地部分，國有部分請財政部國有財產署對承租國有地的承租戶，參酌經濟部水利署第四河川分署作法要求承租人要進行揚塵防制措施，對於不願善盡責任者，依法限制其承租國有地的權利，私有部分請縣府依法一同進行管理，在各機關互助下，共同減少揚塵發生的機會。現階段掌握堤內裸露地分布如圖 4.1.4，現況查處清單如表 4.1.4，每月狀況如圖 4.1.4-2 至圖 4.1.1-10 目前完成改善 4 案，部分改善及已裁罰改善中各 1 案，並於 113 年 11 月 15 日召開雲林縣砂石場空氣污染防制友善協會，在 114 年 4 月 18 日為改善持續裁罰改善。另荊桐及斗六堤內列管 4 案，國防部軍備局砲陣地裸露圖 4.1.4-1 已全數改善。



圖 4.1.4 1121216 事件日列管堤內裸露地分布圖

表 4.1.4 列管堤內裸露地追蹤現況

序	位置	管理單位	追蹤現況
1	麥寮鄉海豐村平和 52 之 58 號西方	農業處(私有地-農牧用地)	列管加強輔導
2	麥寮鄉崙後村 291 號	農業處(私有地-農牧用地)	列管加強輔導
3	麥寮鄉新吉村省道 61 號旁(鴻 O 砂石/峰 O 工程)	農業處(私有地-農牧用地)	裁罰改善中 (113.2.5 及 113.6.17) (違反農發條例) (114.4.18) (違反區域計畫法進行裁罰) (3 個月內恢復養殖用地、畜牧用地之合法使用)
4	麥寮鄉三盛村六輕聯絡道東南方	農業處(私有地-養殖用地)	已改善 (禽類養殖使用)
5	麥寮鄉三盛村 300 號	農業處(私有地-養殖用地)	列管加強輔導
6	麥寮鄉後安村雲 3 縣東方	農業處(私有地-養殖用地)	列管加強輔導
7	麥寮鄉六輕聯絡道東方	財政部國有財產署(公有地)	已改善 (自然植被茂盛)
8	麥寮鄉台 61 縣西濱快速道路下方處	交通部公路總局(公有地)	已改善 (碎木鋪設)
9	崙背鄉貓兒干堤防(59-2 地號)	財政部國有財產署(公有地)	已部分改善 (部分農耕使用中)

序	名稱	改善前	改善後
1	04 砲陣地		
2	59 砲陣地		
3	63 砲陣地		
4	64 砲陣地		

圖 4.1.4-1 砲陣地巡查狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-2 列管編號 104PD0023 巡查狀況變化圖

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-3 列管編號 107PD0013 巡查狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-4 列管編號 109P-02-027 巡查狀況變化圖

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-5 列管編號 109P-02-039 巡查狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-6 列管編號 109P-02-042 巡查狀況變化圖

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-7 列管編號 110P-02-009 巡查狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-8 列管編號 110P-11-010 巡查狀況變化圖

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-9 列管編號 111P-01-014 巡查狀況變化圖

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
上游						
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
上游						

圖 4.1.4-10 列管編號 1121216-1 巡查狀況變化圖

4.2 河川揚塵通報作業

4.2.1 河川揚塵預警通報平台更新及維護

為降低濁水溪揚塵對沿岸鄉鎮居民的影響，雲林縣環保局除擬定「濁水溪揚塵預警及通報標準作業程序」外，並於 99 年度建置「濁水溪河川揚塵預警通報資訊平台」，除了可即時提供空氣品質資訊及相關新聞外，並可藉由條件觸發方式進行預警簡訊發送，後於 109 年進行新版網頁建置，現網頁架構包含本站主旨、最新消息、河川灘地巡查、揚塵訊息通報、監控資訊、空氣品質預報、環保小知識及宣導活動專區等七部份。本計畫除定期更新相關資訊外，並將每日排定專員針對監測資料、影像傳輸是否正常運作進行檢核，並製成紀錄備查，相關更新及點閱統計詳如圖 4.2.1-1~2。

濁水溪河川揚塵預警通報資訊平台首頁	空氣品質未來三日預報資訊
最新消息更新	每月河川灘地巡查現況



圖 4.2.1-1 濁水溪河川揚塵預警通報資訊平台更新狀況

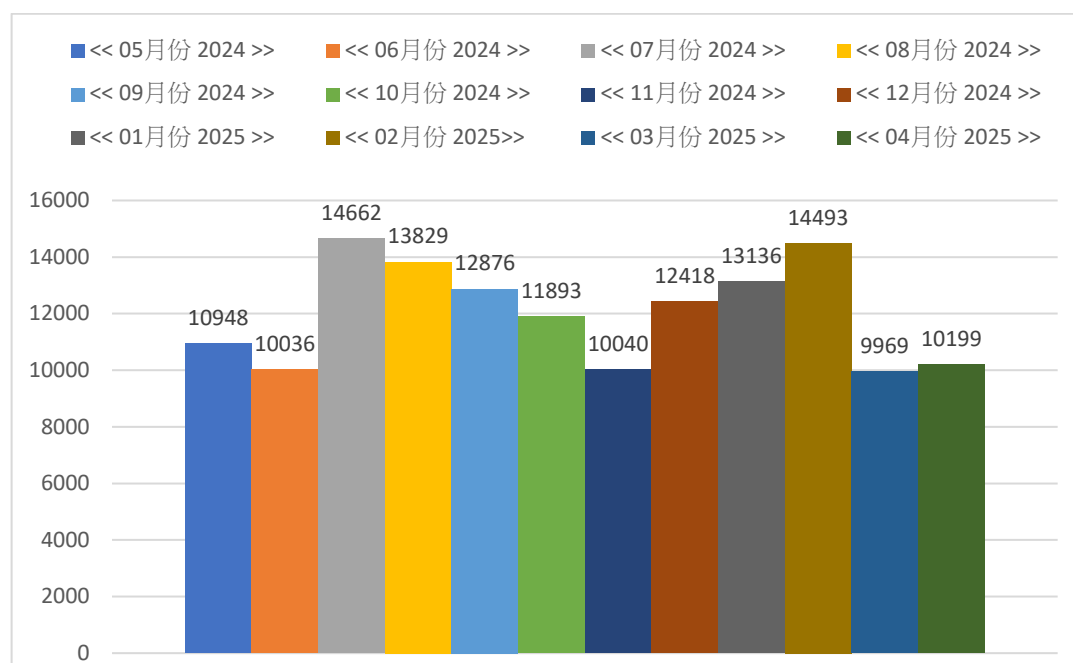


圖 4.2.1-2 濁水溪河川揚塵預警通報資訊平台(每月訪客數)

4.2.2 揚塵通報回報作業

本計畫期間執行濁水溪揚塵通回報作業(含每周一及五配合環境部預報通知，及每日同步發布三日氣象資訊)，另於河川揚塵啟動應變機制時，以發送簡訊方式通報村里、學校及相關單位，累計 13 次揚塵通報回報(當崙背或麥寮測站 PM_{10} 小時濃度 $>150 \mu g/m^3$ 並經確認為揚塵導致時)，相關通報結果如圖 4.2.2-2，通報範圍為崙背測站：林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉，麥寮測站：麥寮鄉共計 6 鄉鎮，每次通報簡訊人數皆達 450 人次(約 526 人次)。

	“本日崙背、麥寮地區(受東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。”
後台編輯畫面	113 年 10 月 23 日
“本日崙背地區(受東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。”	本日崙背地區(受東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。
113 年 10 月 29 日	113 年 11 月 5 日
11月6日 週三 09:07 本日崙背地區(受東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。	11月18日 週一 09:10 本日崙背、麥寮及台西地區(受東北季風及颱風外圍雲系影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。
113 年 11 月 6 日	113 年 11 月 18 日

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

11月21日 週四 15:16 本日崙背地區(受東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。	11月26日 週二 16:06 本日崙背及麥寮地區(受鋒面及東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。
113 年 11 月 21 日	113 年 11 月 26 日
本日崙背及麥寮地區(受大陸冷氣團影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。	12月7日 週六 09:40 本日崙背地區(東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。
113 年 11 月 27 日	113 年 12 月 7 日
12月8日 週日 12:11 本日麥寮地區(東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。	12月13日 週五 16:25 本日崙背地區(東北季風影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。
113 年 12 月 8 日	113 年 12 月 13 日
12月14日 週六 11:12 本日崙背及麥寮地區(大陸冷氣團影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。	本日崙背及麥寮地區(強烈大陸冷氣團影響)懸浮微粒濃度值偏高，提醒有心血管疾病及呼吸系統疾病的民眾以及老人及幼兒等敏感族群，應盡量減少外出，並加強自我防護作業。雲林縣環境保護局關心您。
113 年 12 月 14 日	113 年 12 月 28 日

圖 4.2.2-2 濁水溪河川揚塵簡訊通報

4.3 河川揚塵監測作業

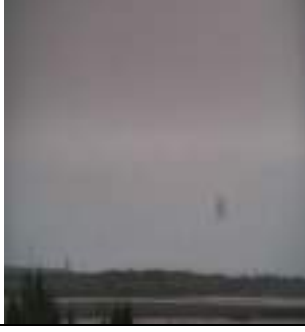
4.3.1 河川揚塵監視作業

本計畫自 113 年 5 月 6 日起即延續進行河川揚塵監視作業，依契約架設強大橋旁 1 處外，額外架設興山公園 1 處，並持續代維護局架設於西濱大橋北岸 1 處，合計 3 處，相對視角位置與架設地點如圖 4.3.1-1，計畫期間監視時間累計 363 天次(2 處合計 726 天次，局設 1 處 363 天次)，相關監視成果如圖 4.3.1-2，經監視器發現河道裸露地揚塵成果如圖 4.3.1-3 及發現露天燃燒成果如圖 4.3.1-4。

	
CCTV 架設點-自強大橋北岸	自強大橋北岸(拍攝鄉鎮二崙)
	
CCTV 架設點-興山公園	興山公園(拍攝鄉鎮崙背)
	
CCTV 架設點-西濱大橋	西濱大橋(拍攝鄉鎮麥寮)

圖 4.3.1-1 CCTV 架設可見視角相對位置

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

說明	113 年 5 月	113 年 6 月	113 年 7 月	113 年 8 月	113 年 9 月	113 年 10 月
自強大橋						
興山公園						
西濱大橋						

第四章 計畫工作項目執行成果
113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

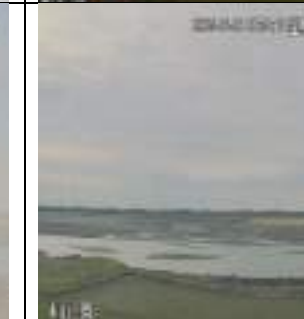
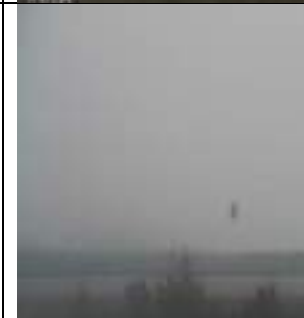
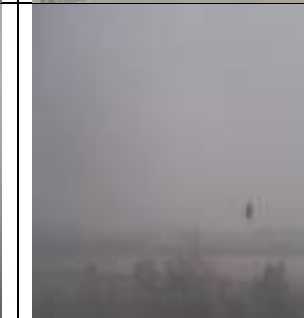
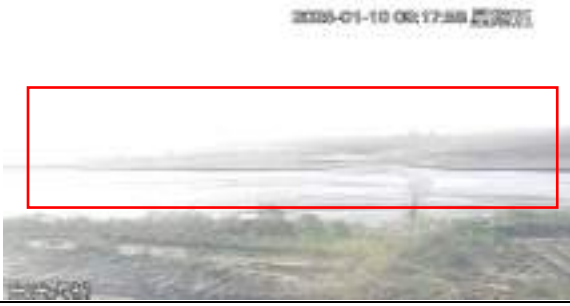
說明	113 年 11 月	113 年 12 月	114 年 1 月	114 年 2 月	114 年 3 月	114 年 4 月
自強大橋						
興山公園						
西濱大橋						

圖 4.3.1-2 CCTV 每月監視狀況

	
自強大橋 113 年 11 月 26 日	自強大橋 113 年 11 月 27 日
	
自強大橋 113 年 12 月 14 日	自強大橋 113 年 12 月 28 日
	
自強大橋 114 年 1 月 10 日	自強大橋 113 年 12 月 18 日
	
自強大橋 113 年 12 月 22 日	興山公園 113 年 12 月 8 日
	
113 年 12 月 18 日	113 年 12 月 22 日

	
113 年 12 月 28 日	114 年 1 月 10 日
	
西濱大橋 113 年 11 月 5 日	113 年 11 月 18 日
	
113 年 12 月 14 日	

圖 4.3.1-3 揚塵發現情況

		污染狀況及來源： 經自強大橋 CCTV 發現在濁水溪 北岸高灘農地發產生露天燃燒	
發現時間	113/10/10	發現地點	自強大橋

圖 4.3.1-4 露天燃燒發現情況

4.3.2 河川揚塵事件日分析

本計畫執行期間，共有 15 天符合揚塵事件日標準。其中，113 年度計有 13 天（分別為 3 月 8 日、10 月 23 日、10 月 24 日、11 月 5 日、11 月 18 日、11 月 21 日、11 月 26 日、11 月 27 日、12 月 7 日、12 月 8 日、12 月 18 日晚間、12 月 22 日及 12 月 28 日），而 114 年度則有 3 天（分別為 1 月 10 日、2 月 7 日及 3 月 27 日，3 月 27 日為北岸大城測站出現西南風條件下之事件日）。

本計畫年度內相關事件日概要列於表 4.3.2-1，並針對事件日 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 濃度、風速等進行分析，相關圖資如圖 4.3.2-1 至圖 4.3.2-15 所示，顯示濁水溪沿岸微型感測器之變化趨勢。值得注意的是，微型感測器僅監測 $PM_{2.5}$ 濃度，與環境部設置之揚塵監測站以 PM_{10} 為主有所不同。經比對後發現，共有 11 個事件日之環境部監測站 PM_{10} 高值變化趨勢，與沿岸微型感測器所顯示之 $PM_{2.5}$ 變化趨勢相符。此外，比對洗街區域後，並未發現明顯的污染濃度差異。

各事件日之揚塵發生區域如圖 4.3.2-16 至圖 4.3.2-23 所示；詳細事件日及其等濃度分布分析內容，請參見光碟附錄 06。

表 4.3.2-1 113 及 114 年濁水溪事件日概要表

日期	事件原因	事件日概述
113/10/23	東北季風及 颱風外圍環流	崙背測站 11 時 $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速 4.5 m/s， 風向為北風，最大風速 4.5 m/s
		麥寮測站 12 時 $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速 12.1 m/s，風向為北風，最大風速 12.1 m/s
113/10/24		崙背測站 11 時 $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速 3.4 m/s， 風向為北北東，最大風速 4.1 m/s
113/11/05	東北季風及 微量境外污染物	崙背測站 15 時 $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速 2.4 m/s， 風向為北風，最大風速 3.2 m/s
113/11/18	東北季風及 颱風外圍雲系	崙背測站 11 時 $136 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速 2.3 m/s，風向為北風，最大風速 3.2 m/s

113/11/21	東北季風	崙背測站 16 時 154μg/m ³ ，風速 2.8 m/s， 風向為北風，最大風速 2.8 m/s
113/11/26	鋒面及 東北季風	崙背測站 17 時 161μg/m ³ ，風速 2.4 m/s， 風向為北風，最大風速 3.2 m/s
113/11/27	大陸冷氣團	崙背測站 17 時 175μg/m ³ ，風速 2.9m/s， 風向為北北風，最大風速 3.2 m/s
113/12/7	東北季風	崙背測站 10 時 126μg/m ³ ，風速 2.7m/s， 風向為北北東風，最大風速 3.2 m/s
113/12/8		崙背測站 14 時 176μg/m ³ ，風速 3.3m/s， 風向為北風，最大風速 3.3 m/s
		麥寮測站 12、13 時 130μg/m ³ ，風速 8.6 m/s，風向為北風，最大風速 9.5 m/s
113/12/18	大陸冷氣團	崙背測站 20 時 157μg/m ³ ，風速為 3.0 m/s，風向為北風，最大風速 3.2 m/s
113/12/22	大陸冷氣團及 境外污染物	崙背測站 11 時 128μg/m ³ ，風速 3.4m/s， 風向北風，最大風速 3.5 m/s
		崙麥寮站 13 時 129μg/m ³ ，風速 8.6m/s， 風向北風，最大風速 10.3 m/s
113/12/28	強烈大陸冷氣團 及境外污染物	崙背測站 17 時 128μg/m ³ ，風速 3.2m/s， 風向北風，最大風速 3.7 m/s
114/1/10	強烈大陸冷氣團	崙背測站 16 時 190 μ g/m ³ ，風速 3.3m/s， 風向北北西風，最大風速 3.6 m/s
114/2/7	寒流	崙背測站 16 時 139 μ g/m ³ ，風速 4.5m/s，風向為北風，最大風速 4.5m/s
114/3/27	西南風	大城測站 15 時 154 μ g/m ³ ，風速 3.0m/s，風向為西南風，最大風速 3.2 m/s

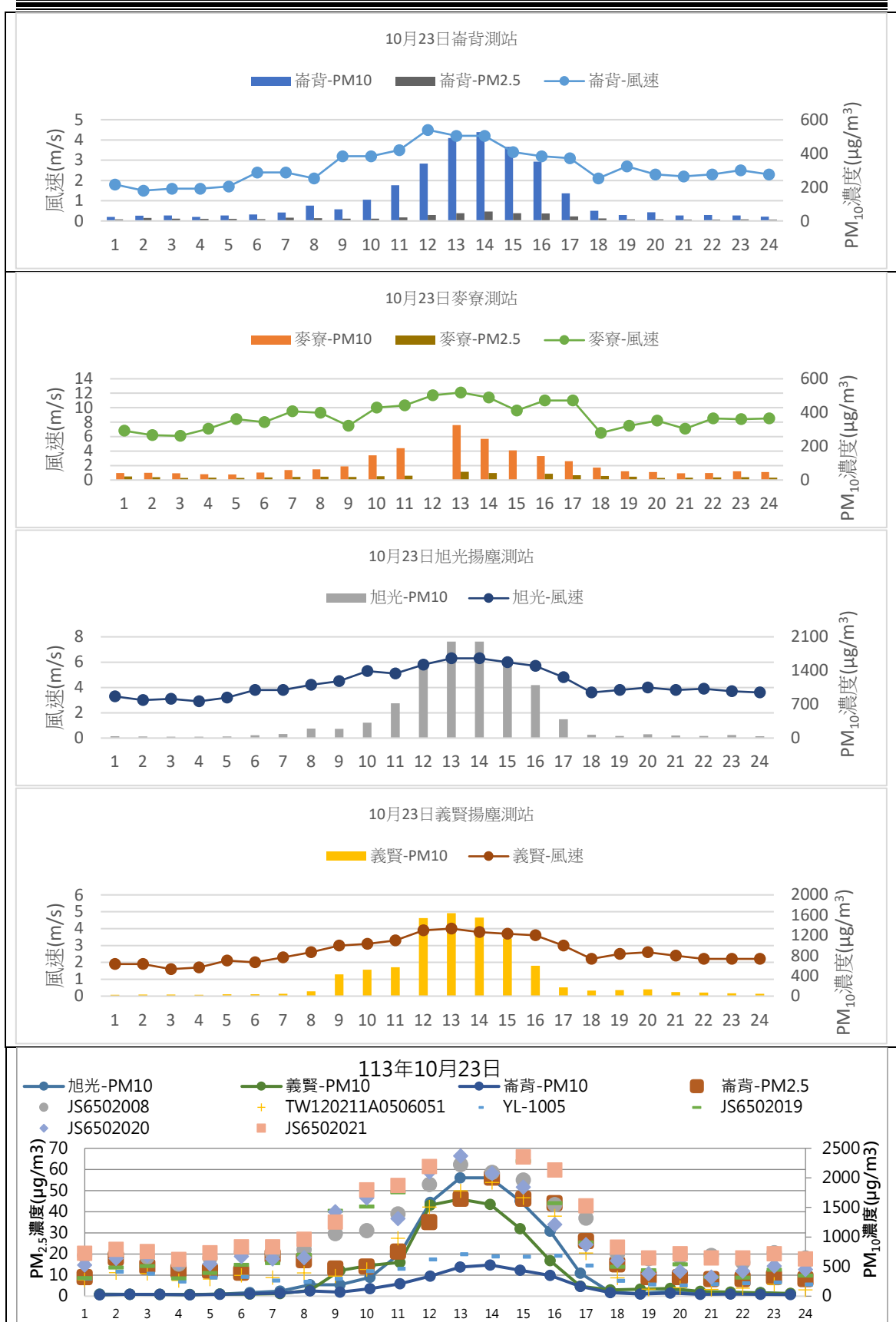


圖 4.3.2-1 113 年 10 月 23 日事件日相關監測關係圖

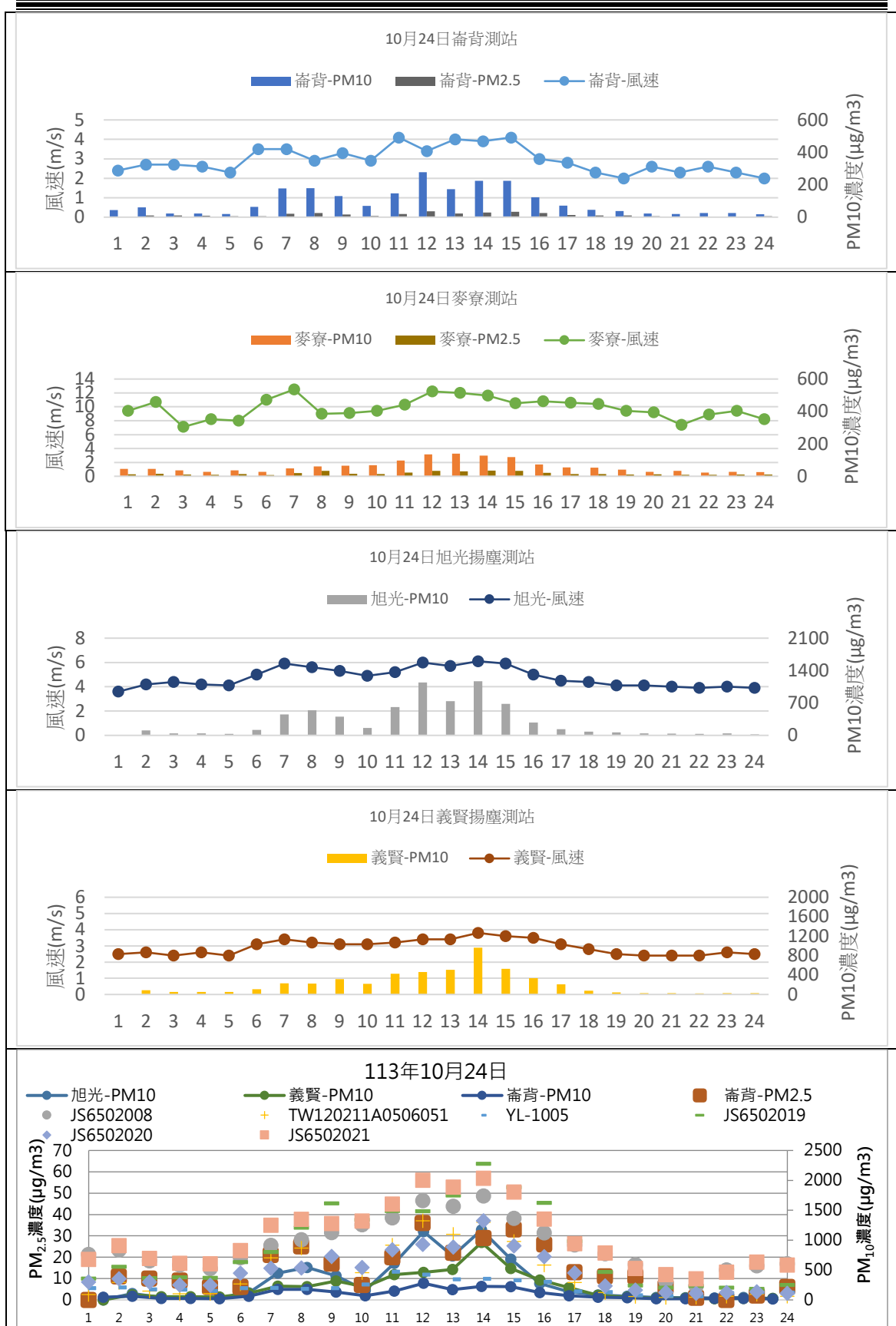


圖 4.3.2-2 113 年 10 月 24 日事件日相關監測關係圖

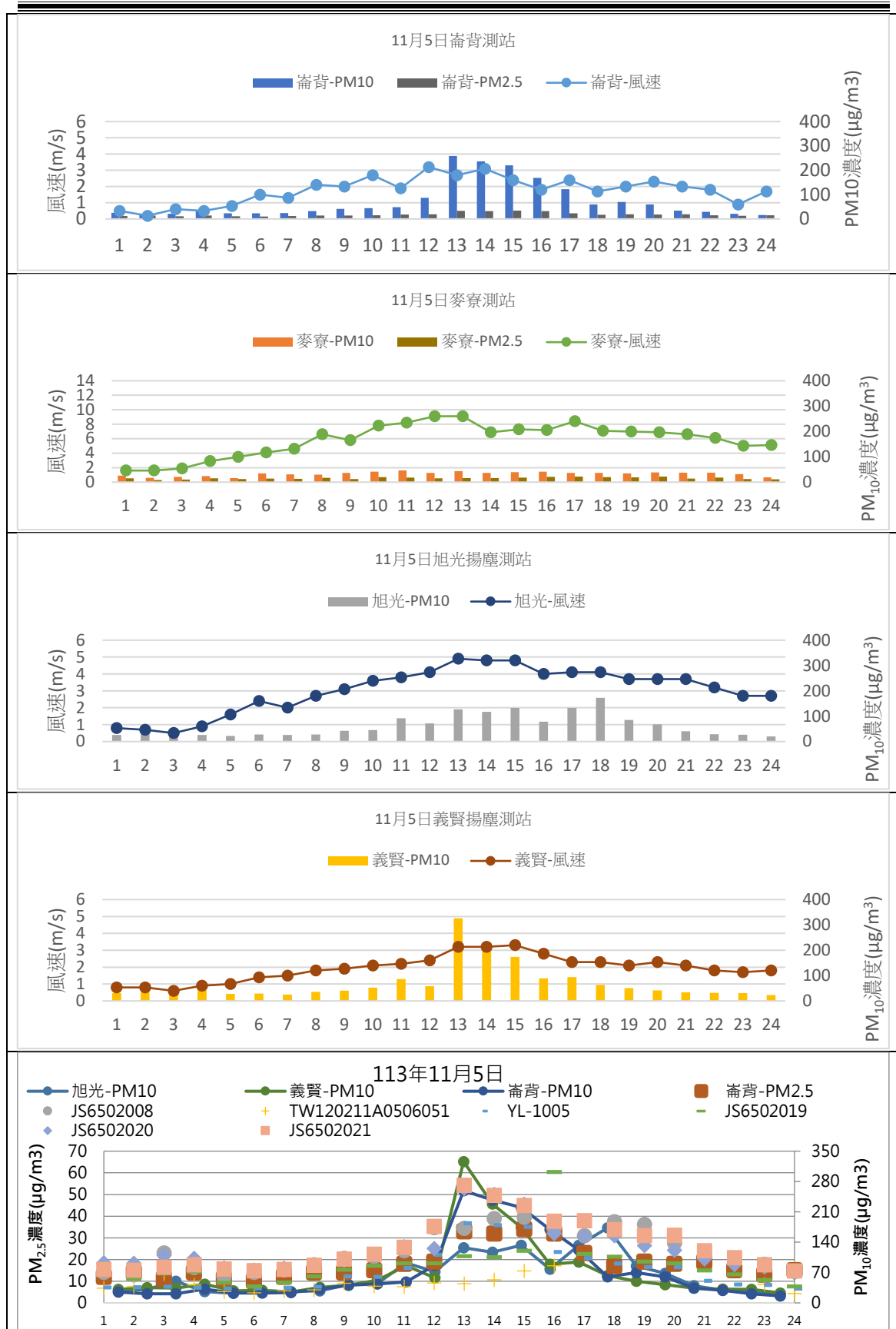


圖 4.3.2-3 113 年 11 月 5 日事件日相關監測關係圖

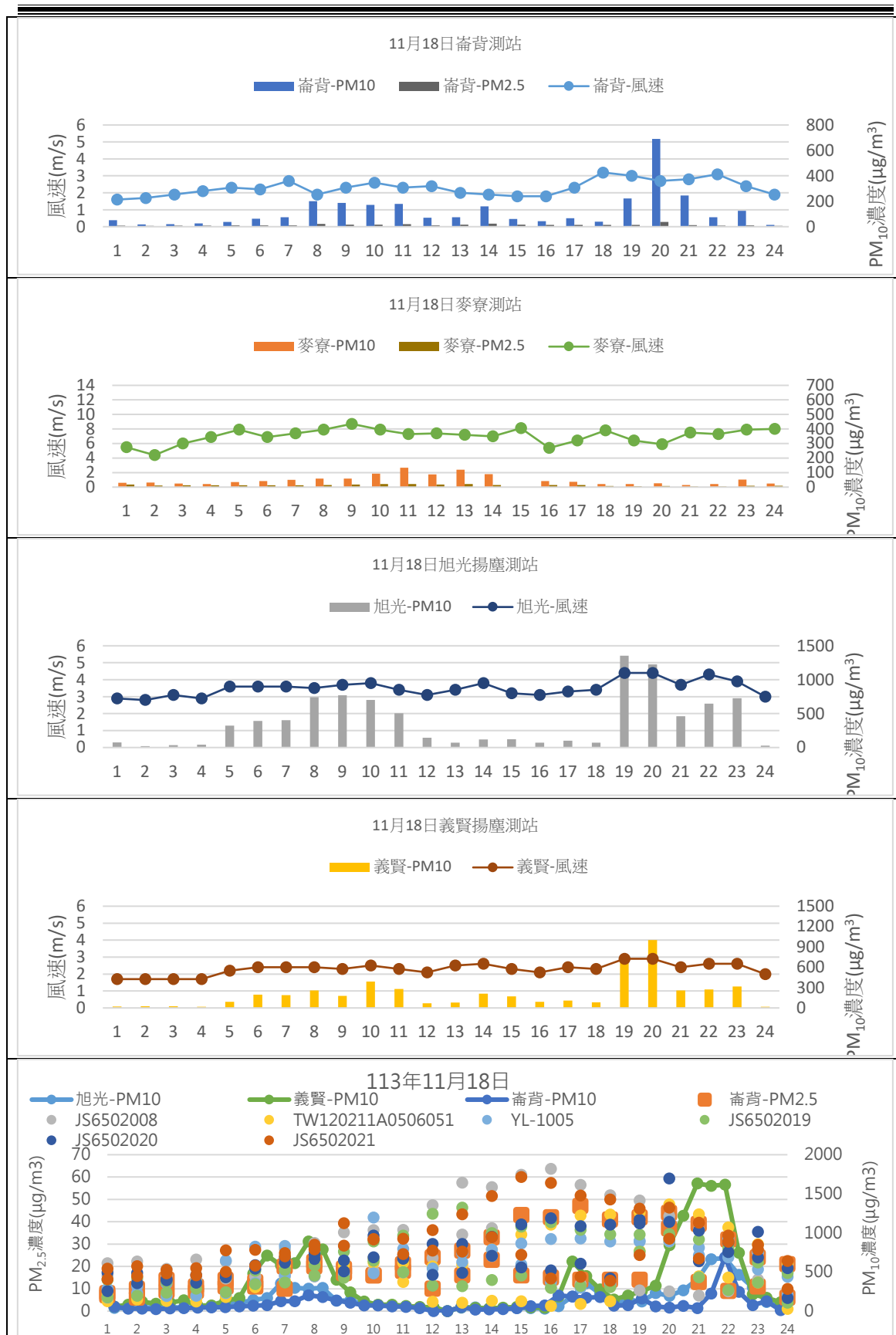


圖 4.3.2-4 113 年 11 月 18 日事件日相關監測關係圖

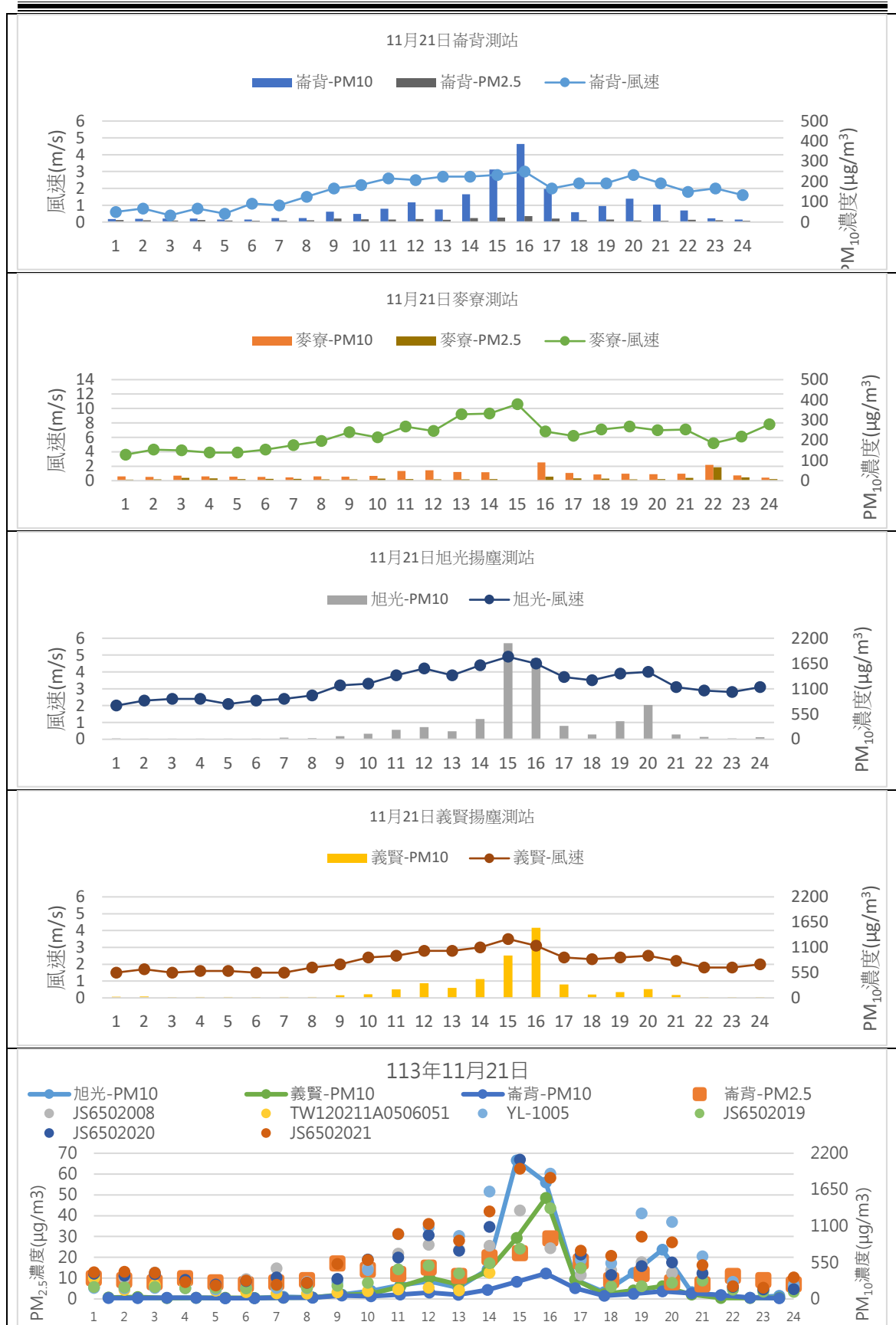


圖 4.3.2-5 113 年 11 月 21 日事件日相關監測關係圖

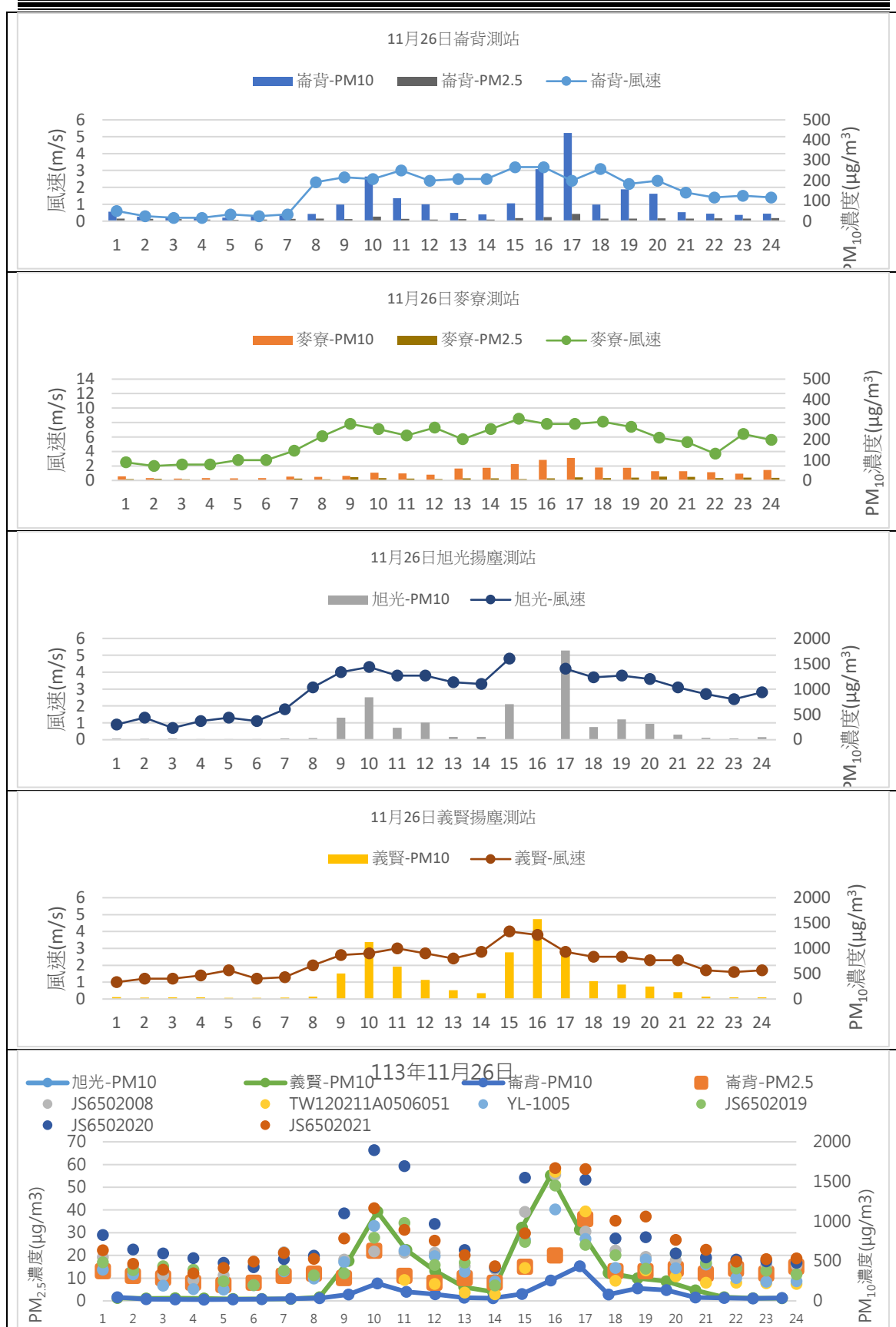


圖 4.3.2-6 113 年 11 月 26 日事件日相關監測關係圖

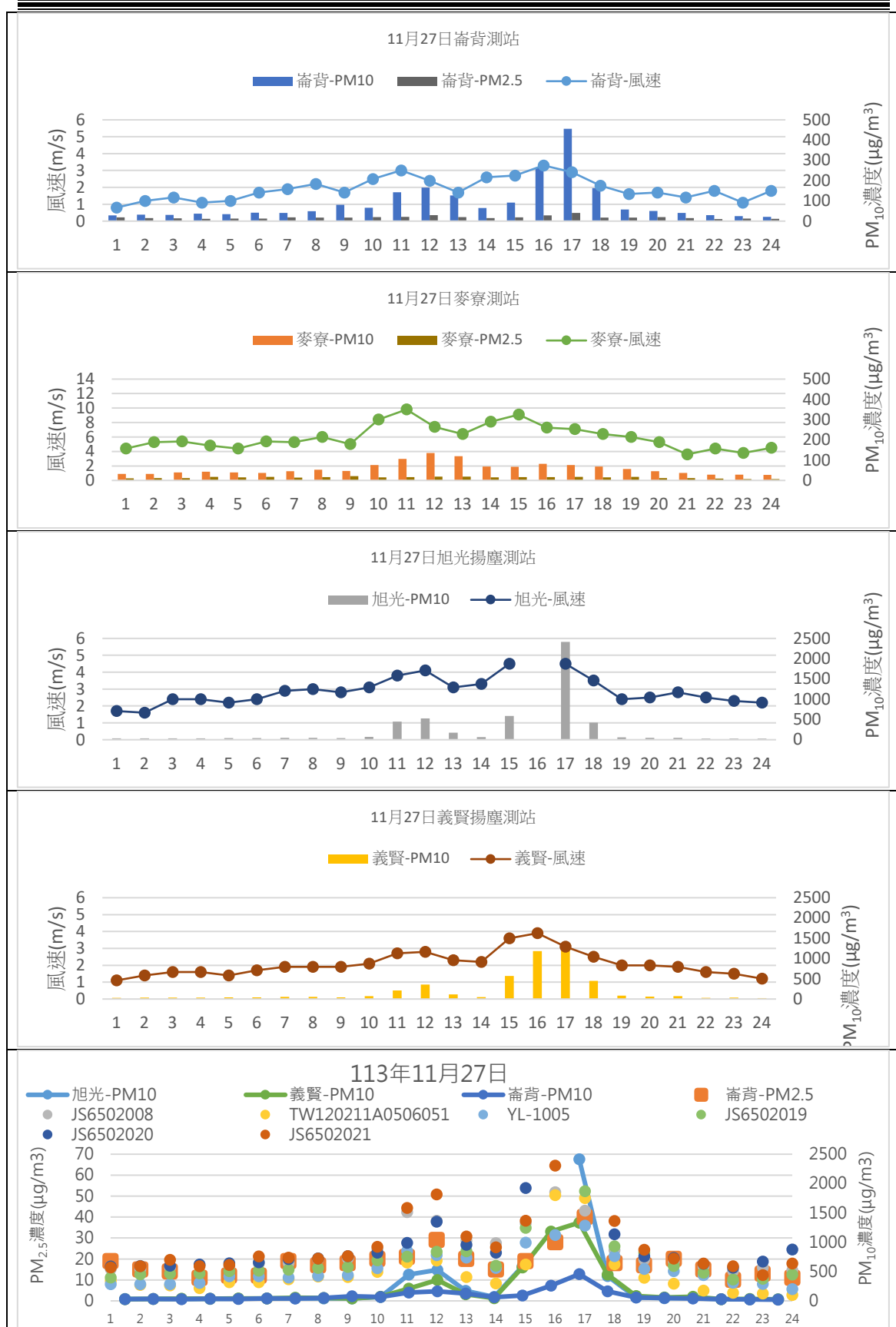


圖 4.3.2-7 113 年 11 月 27 日事件日相關監測關係圖

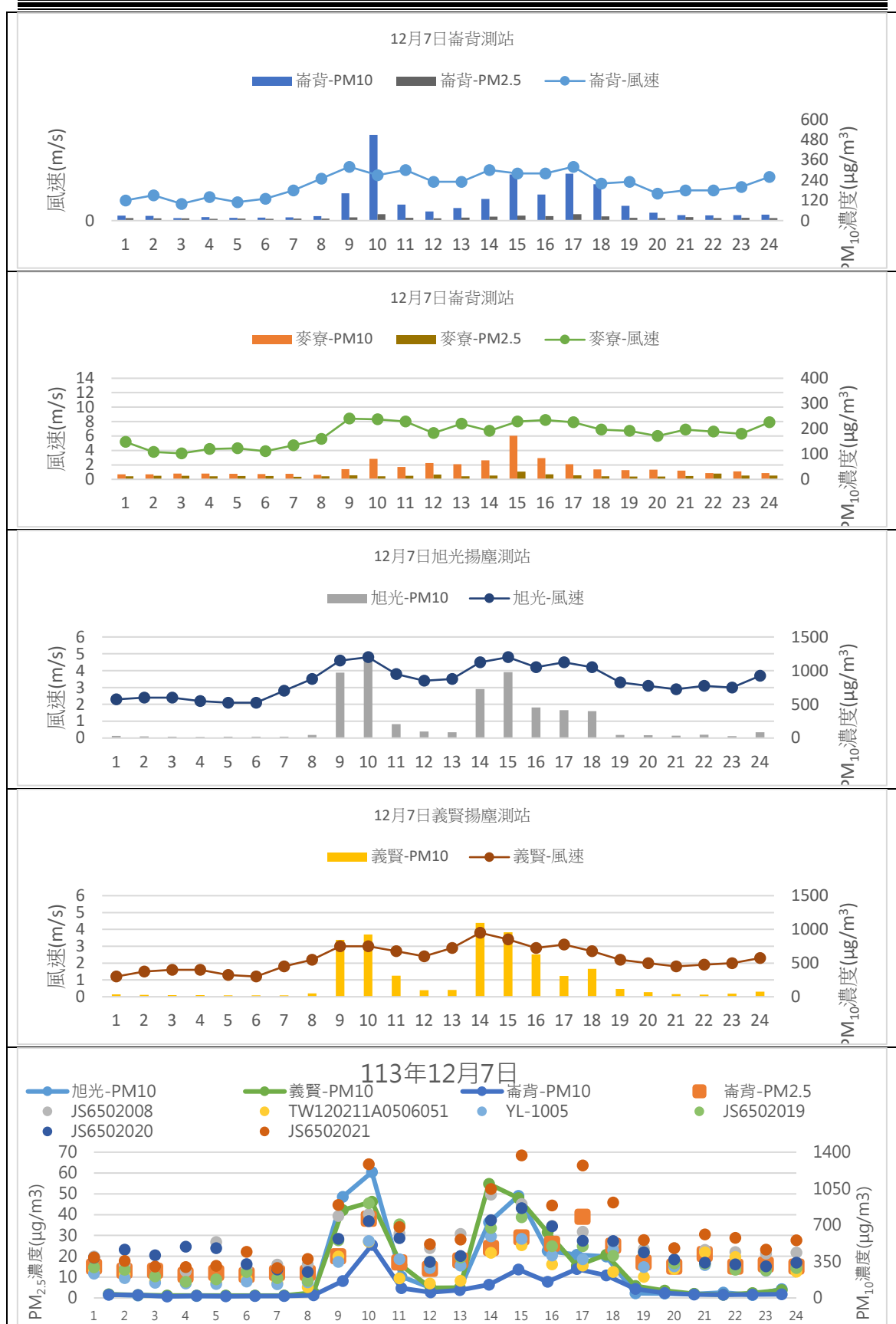


圖 4.3.2-8 113 年 12 月 7 日事件日相關監測關係圖

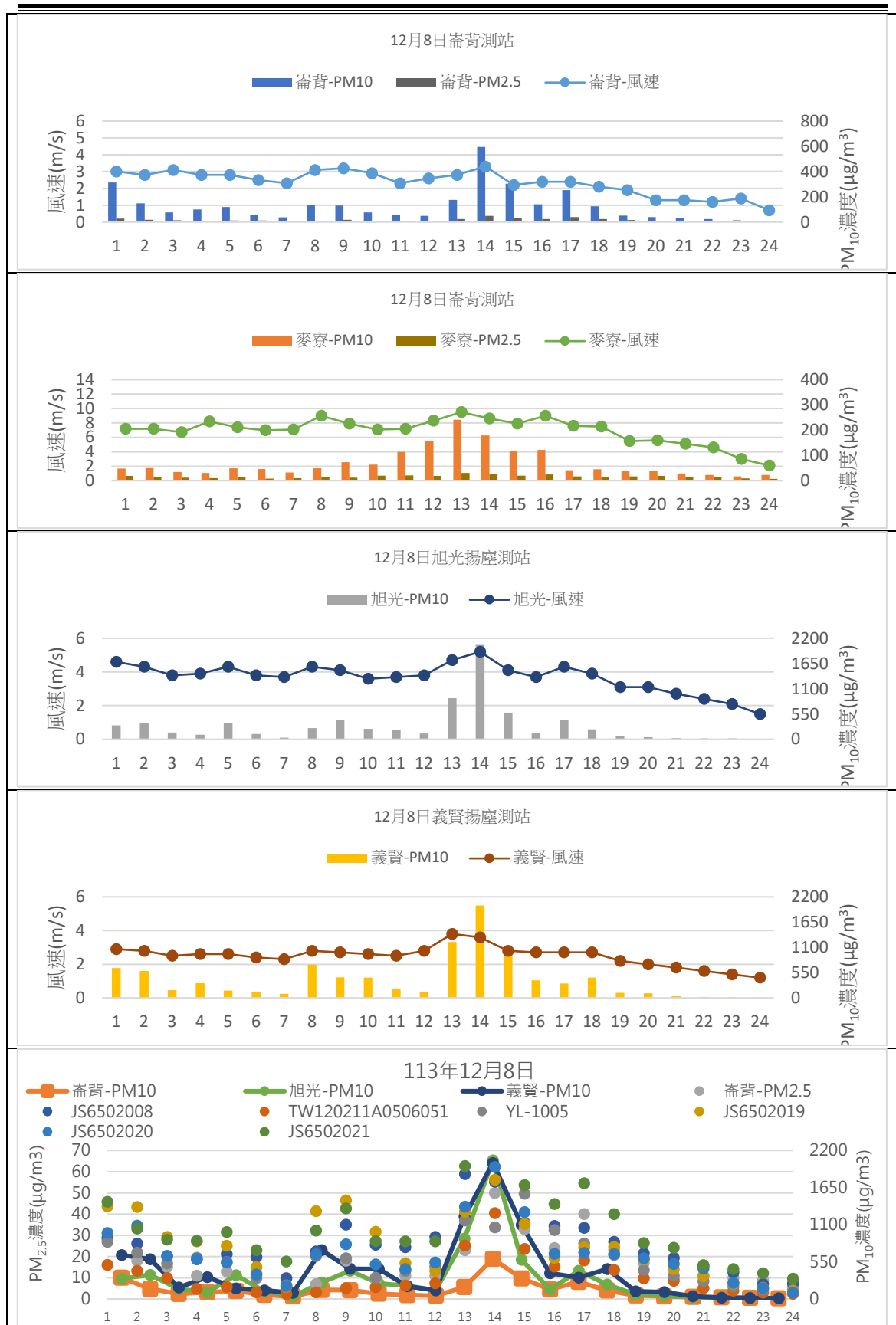


圖 4.3.2-9 113 年 12 月 8 日事件日相關監測關係圖

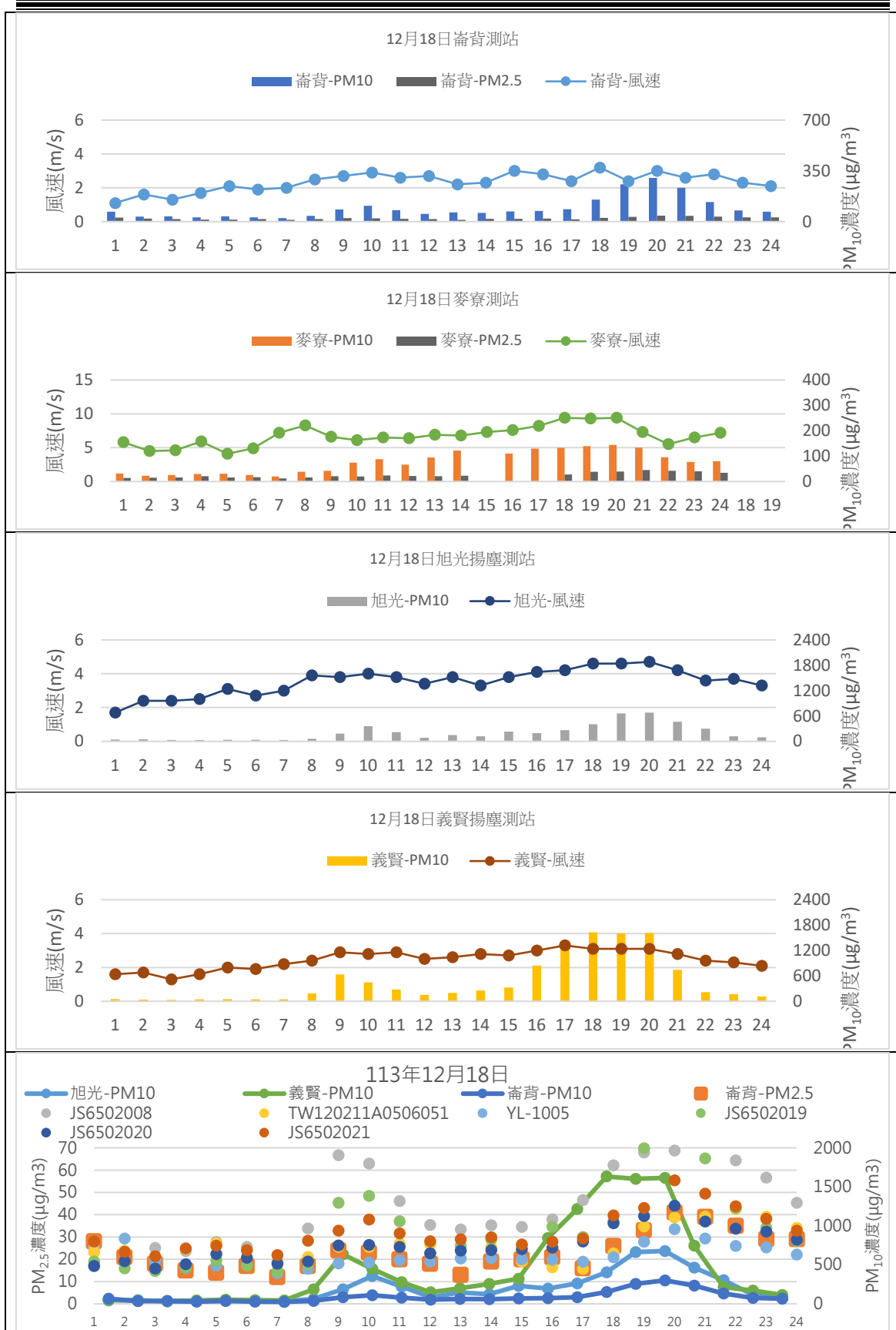


圖 4.3.2-10 113 年 12 月 18 日事件日相關監測關係圖

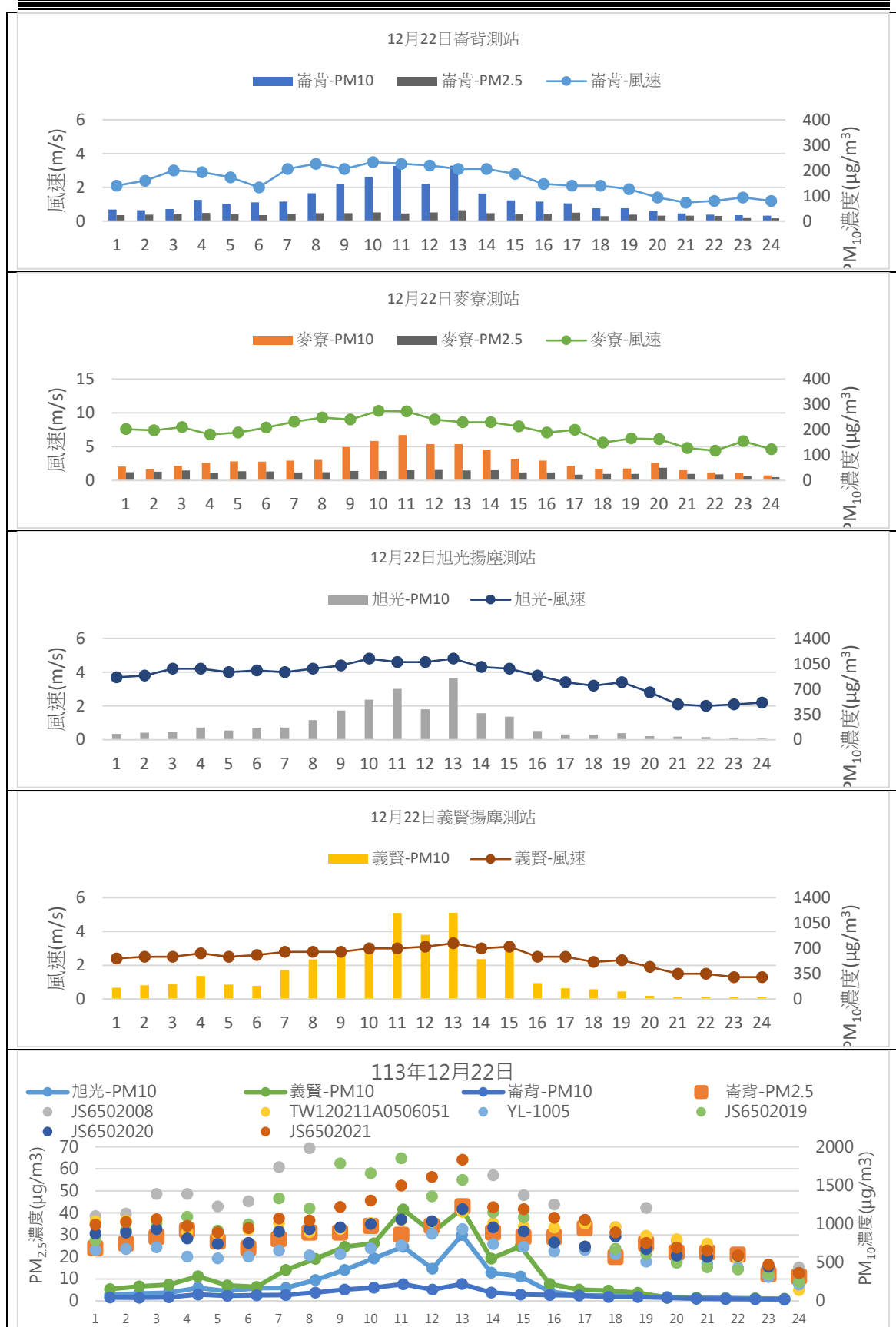


圖 4.3.2-11 113 年 12 月 22 日事件日相關監測關係圖

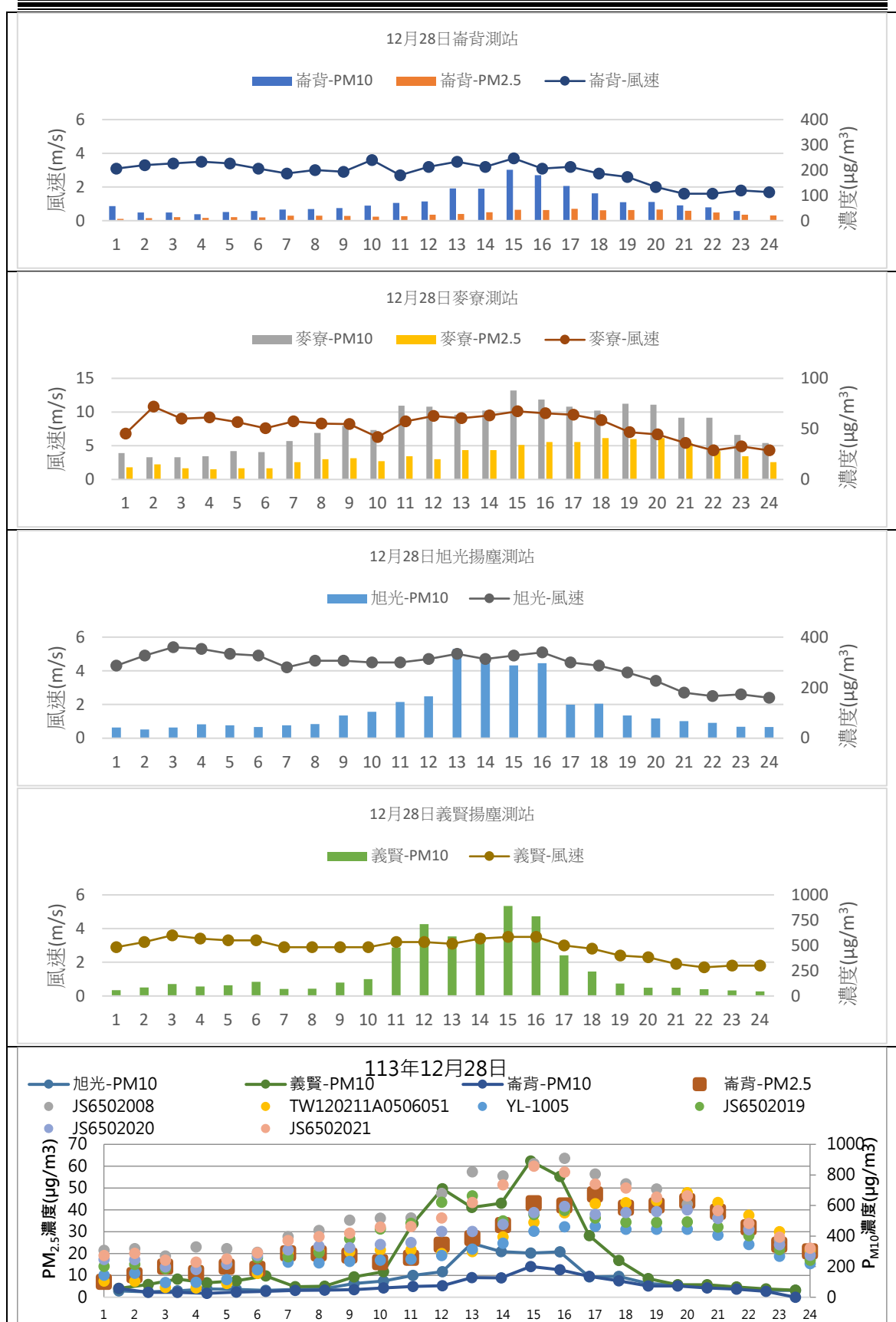


圖 4.3.2-12 113 年 12 月 28 日事件日相關監測關係圖

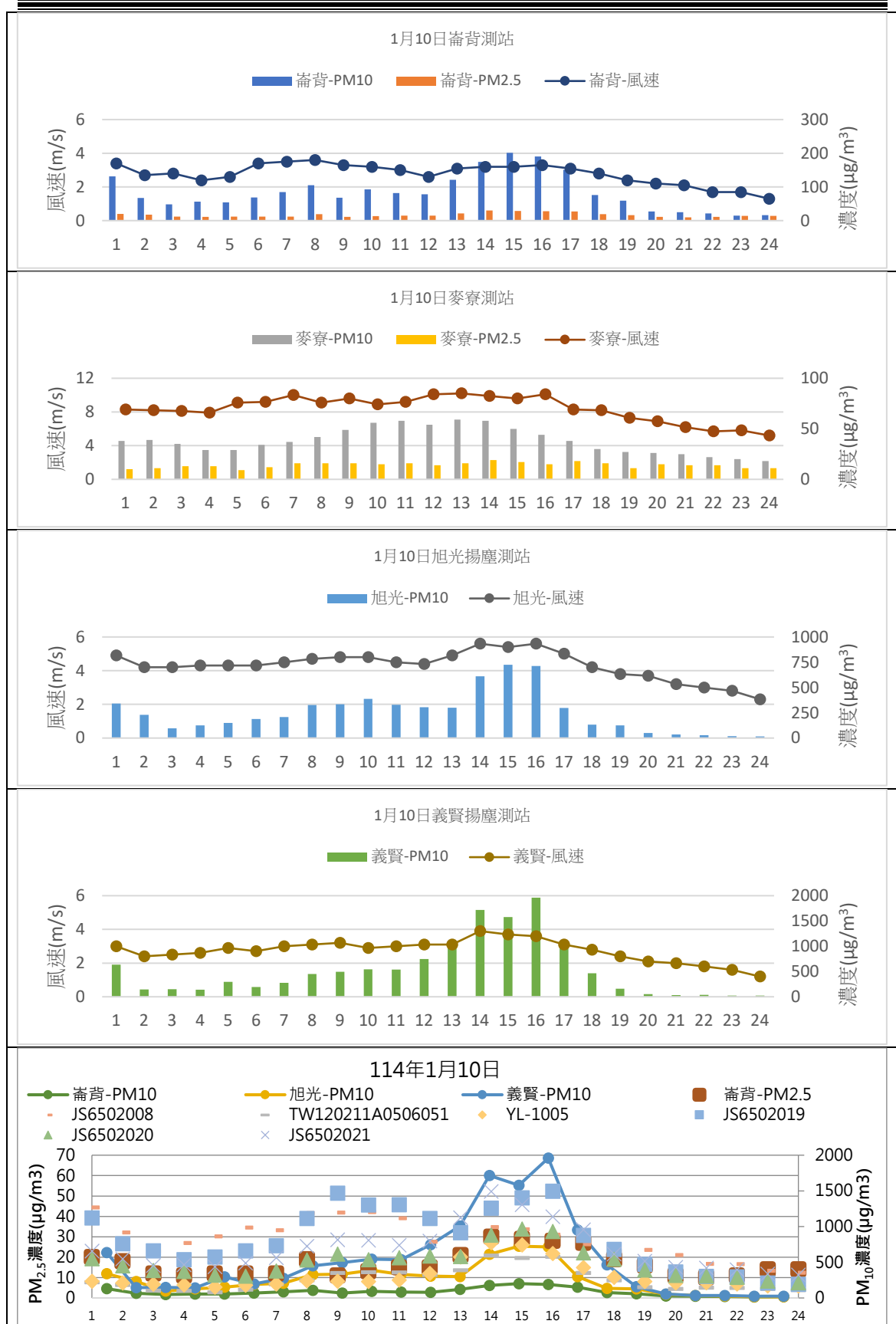


圖 4.3.2-13 114 年 1 月 10 日事件日相關監測關係圖

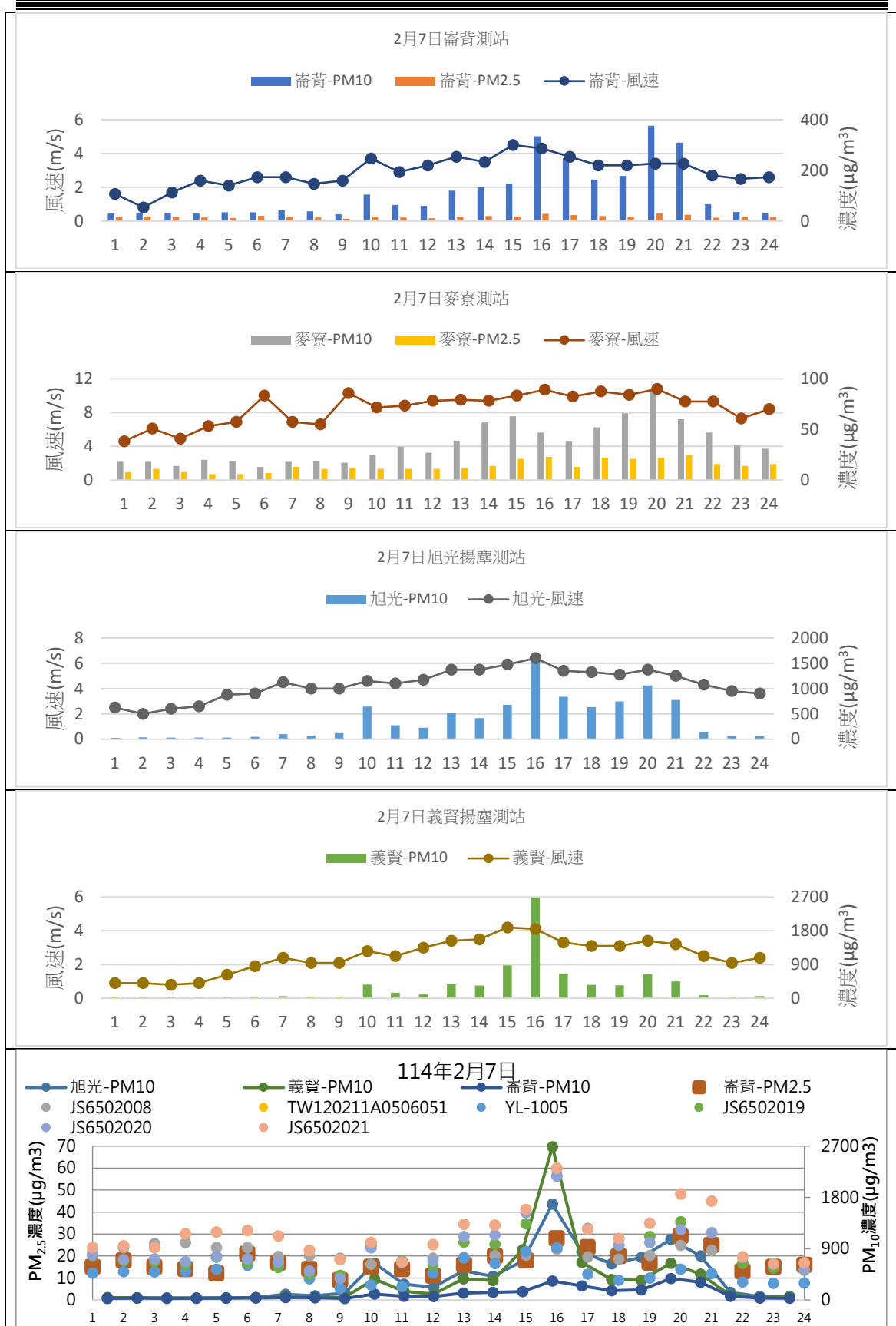


圖 4.3.2-14 114 年 2 月 7 日事件日相關監測關係圖

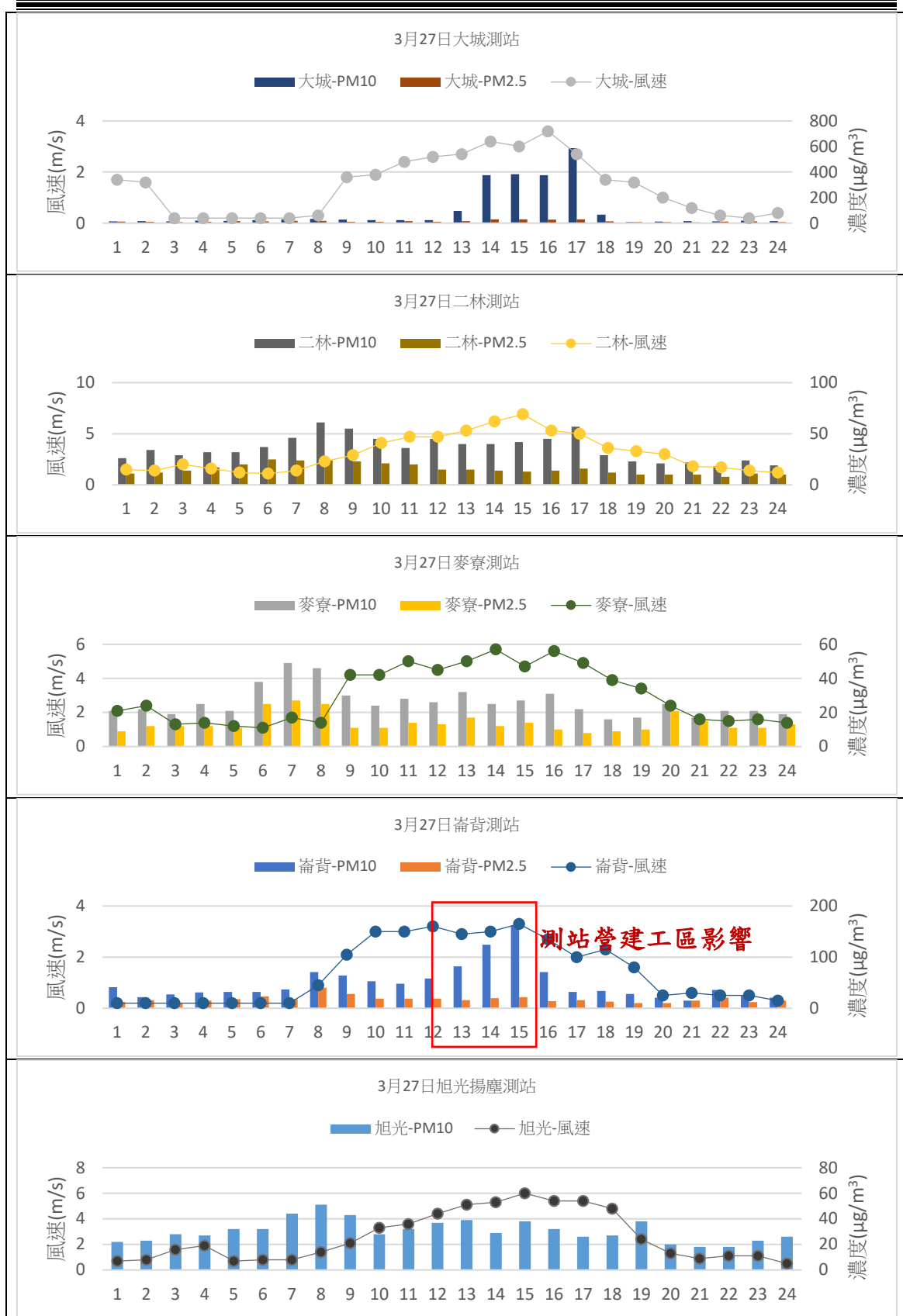


圖 4.3.2-15 114 年 3 月 27 日事件日相關監測關係圖(1/2)

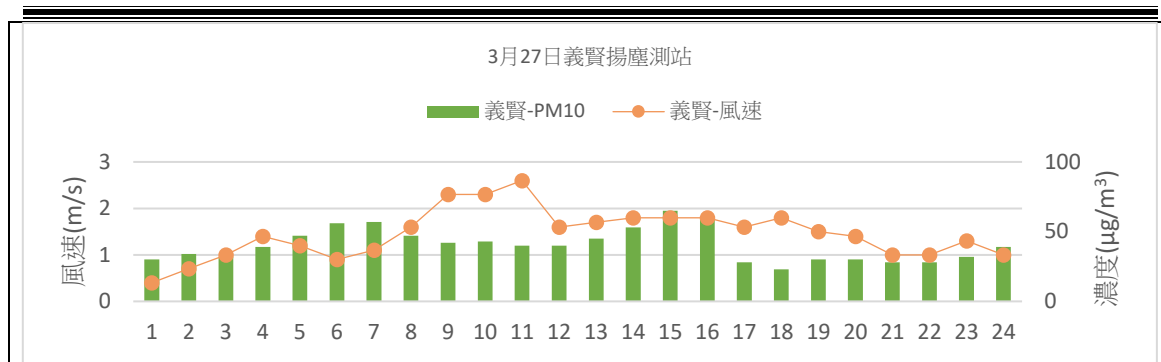


圖 4.3.2-15 114 年 3 月 27 日事件日相關監測關係圖(2/2)



圖 4.3.2-16 113 年 10 月 23 日及 24 日揚塵事件日主要揚塵區域

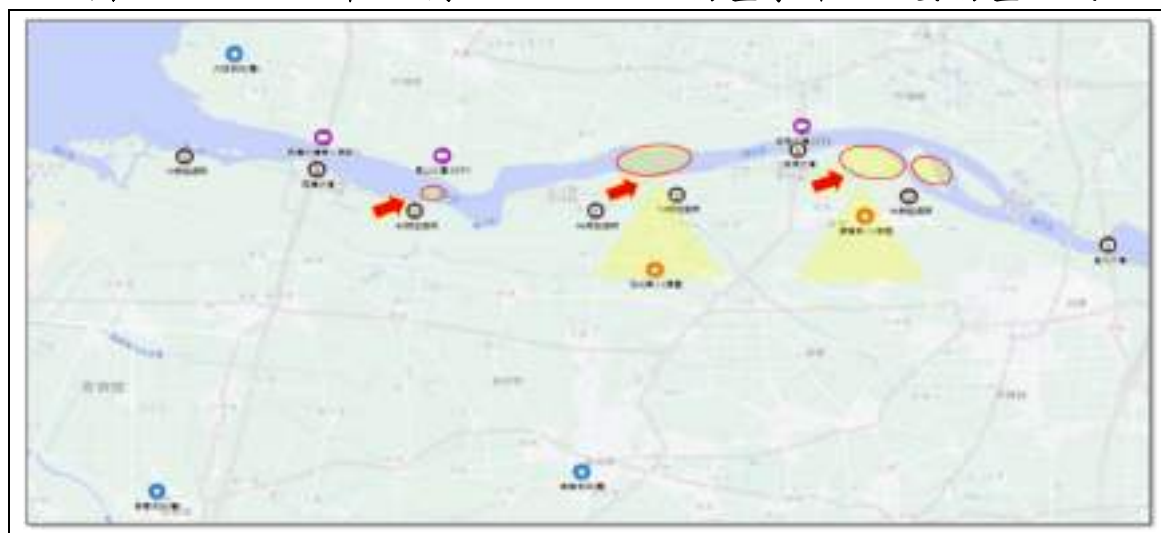


圖 4.3.2-17 113 年 11 月 5 日揚塵事件日主要揚塵區域



圖 4.3.2-18 113 年 11 月 18 日揚塵事件日主要揚塵區域

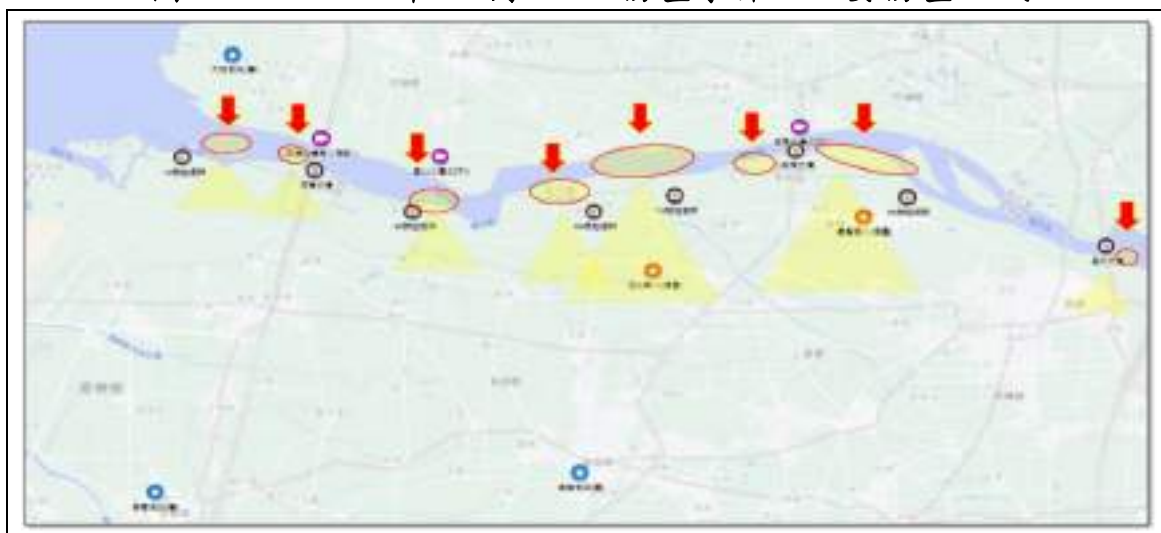


圖 4.3.2-19 113 年 11 月 21 日、26 日及 27 日揚塵事件日主要揚塵區域

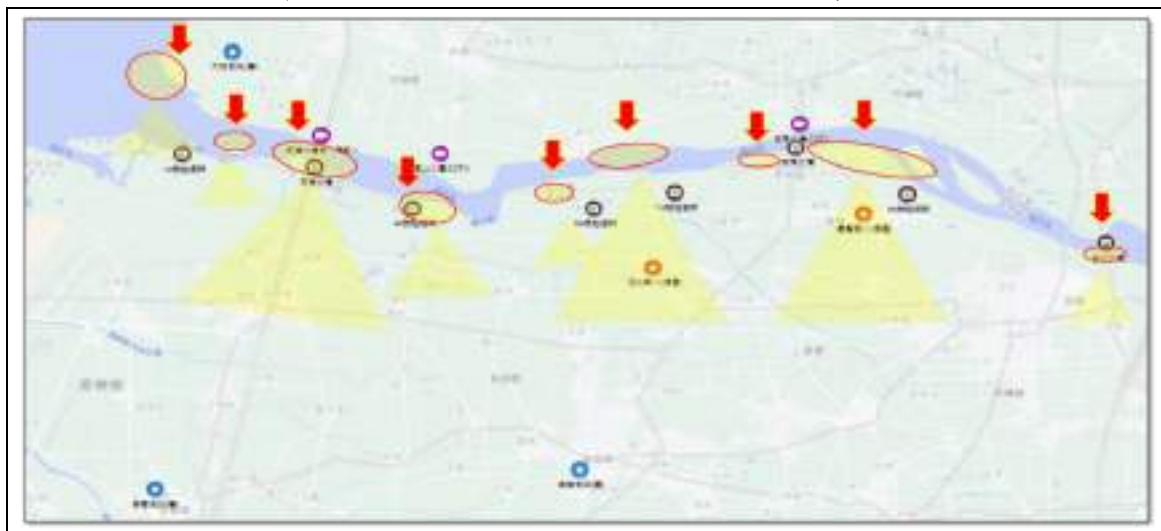
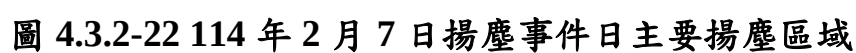
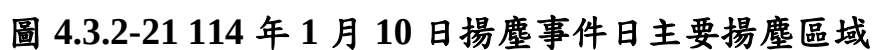


圖 4.3.2-20 113 年 12 月揚塵事件日主要揚塵區域



4.4 環境清理洗街作業執行成果

4.4.1 洗街作業長度統計

本計畫執行期間環境清理洗街作業，累積洗街長度為 9,766.3 公里(霧砲作業執行 56.36 公里)，總計畫達成率為 102%；洗街作業總用水量達 9,940.72 公噸，平均單位用水量 1.01 公噸/公里，符合環境部作業手冊規範；另配合審計部臺灣省雲林縣審計室建議(110 年度財務收支及決算審核通知事項)，「優先採用再生水(回收水)源進行洗街作業，促進水資源有效運用及永續發展」，自 112 年起調整用水策略，採行全面再生水源為洗街用水，由於再生水源與作業區域相距較遠，統計本年度車輛作業有效比為 41% (取水空跑比率約 59%)，10 月起配合應變著重於海線作業，增加使用六輕蓄水池，相關統計如表 4.4.1-1、圖 4.4.1-1。(洗街作業日報表詳如光碟附錄 07)

本計畫於東北季風期間，加強二崙鄉、崙背鄉及麥寮鄉等揚塵影響較為明顯之鄉鎮作業頻率，以降低河川揚塵影響，並於東北季風過後彈性調整各鄉鎮洗街頻率，1 月作業長度比例麥寮鄉作業比例數 52.4%，其次為崙背鄉作業比例 29.1%居次，相關統計如表 4.4.1-2、圖 4.4.1-2、圖 4.4.1-3。

另依據環境部公告減量計算方式，以洗街作業長度乘於減量係數(TPS:0.0138 公噸/公里、PM₁₀:0.0026 公噸/公里、PM_{2.5}:0.000607 公噸/公里)推估污染削減量，現階段推估洗街作業污染削減量分別為 TSP 134.77 公噸、PM₁₀25.39 公噸及 PM_{2.5} 5.93 公噸。

表 4.4.1-1 洗街作業長度統計

年/月	總作業長度(km)	預警作業長度(km)	出車里程(km)	113 年有效比(%)	112 年度有效比(%)	用水量(ton)	平均單位用水量(ton/km)	月平均作業車速
113/05	604.9	0	1,481	40.8%	47.6%	629.82	1.04	17.8
113/06	751.7	0	1,633	55.7%	44.1%	787.3	1.05	17.4
113/07	802.2	0	1,730	46.4%	46.5%	836.1	1.04	17.2
113/08	852.9	0	1,836	46.5%	48.0%	869.0	1.02	17.0
113/09	904.4	132.7	1,832	49.4%	47.2%	917.8	1.01	16.3
113/10	909.2	197.7	2,433	37.4%	42.1%	914.1	1.01	16.0
113/11	905.2	587.2	2,546	35.5%	41.0%	629.82	1.04	17.8
113/12	1006.5	393.9	2,834	35.5%	41.8%	787.3	1.05	17.4
114/1	797.7	318.9	2,762	28.9%	41.5%	836.1	1.04	17.2
114/2	855.8	330.2	2,064	41.5%	41.4%	869.0	1.02	17.0
114/3	824.9	72	2,111	39.1%	40.8%	917.8	1.01	16.3
114/4	550.9	0	1,282	43.0%	41.7%	553.8	1.01	16.9
合計	9,766.3	2,032.6	21,151	46.2%	43.6%	9,940.7	1.02	17.1

註 1 統計期程自 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日止。

註 2：有效比 = $\frac{\text{總作業長度}}{\text{出車里程}} \times 100\%$

表 4.4.1-2 洗街六鄉鎮作業長度統計

月份	林內	莿桐	西螺	二崙	崙背	麥寮
113 年 5 月	25.0	118.9	124.4	176.1	135.8	24.7
113 年 6 月	100.0	227.6	163.0	153.1	108.0	0.0
113 年 7 月	140.7	281.8	167.8	142.0	70.0	0.0
113 年 8 月	100.0	161.1	123.0	273.5	195.3	0.0
113 年 9 月	75.0	261.6	213.0	215.4	139.4	0.0
113 年 10 月	0.0	19.4	31.5	122.6	261.6	474.1
113 年 11 月	0.00	0.00	13.64	172.49	284.67	434.40
113 年 12 月	0.00	0.00	6.20	249.95	326.81	423.94
114 年 1 月	0.00	0.00	16.71	130.98	231.90	418.11
114 年 2 月	40.51	87.83	80.36	165.13	209.52	272.45
114 年 3 月	101.28	203.33	166.90	217.41	135.98	0.00
114 年 4 月	55.8	178.9	122.9	117.8	75.5	0.0
合計	638.3	1540.4	1229.4	2135.9	2174.3	2048.0

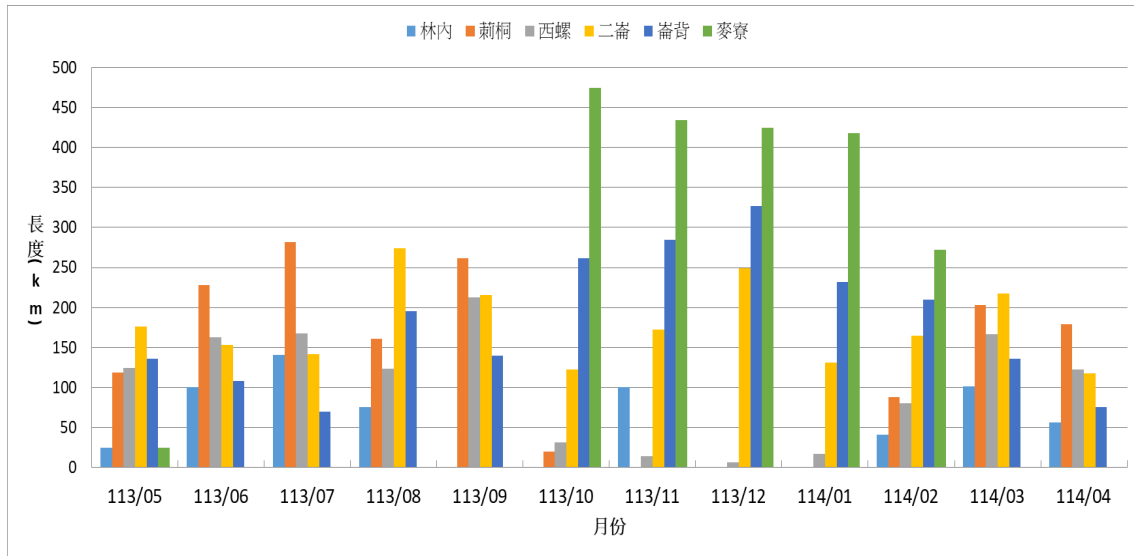


圖 4.4.1-2 洗街六鄉鎮作業長度各月變化

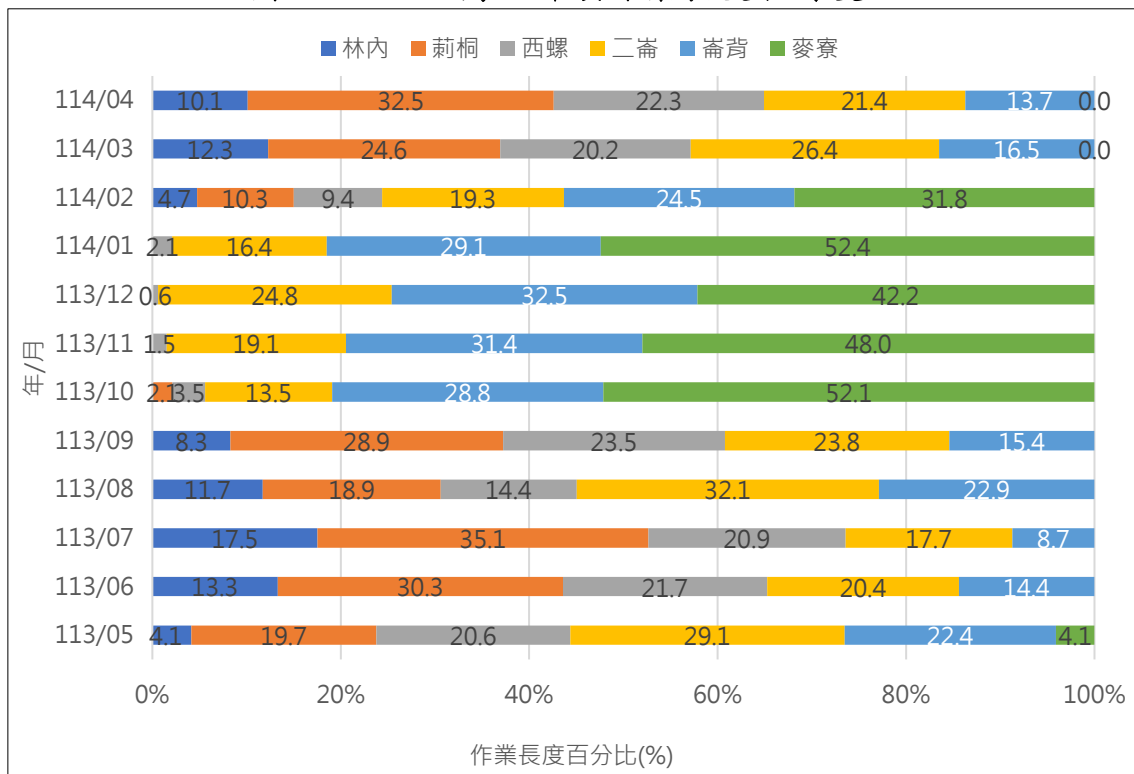


圖 4.4.1-3 洗街六鄉鎮作業長度比例各月變化

4.4.2 洗街監控系統

本計畫執行期間執行不定期進行現場查核作業，以掌握駕駛作業狀況外，並每日藉由監控系統即時連線監控，同時將每日執行狀況進行相關數據分析；依據環境部作業手冊規範，洗街車輛執行洗街作業時，建議作業車速應小於 20km/hr，統計計畫期程中，洗街車平均作業車速為 16.6 公里，且每日作業車速均符合規範(如圖 4.4.2-1)，亦均依據規劃作業路線執行作業(圖 4.4.2-2)。

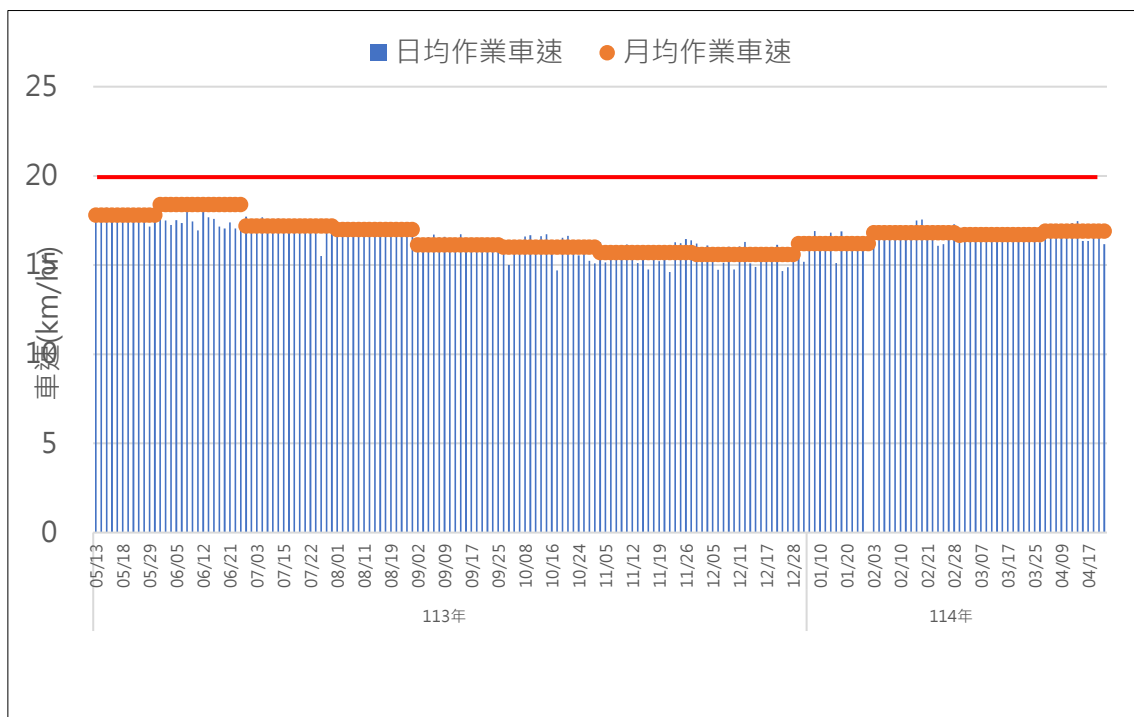


圖 4.4.2-1 逐日 GPS 監控車速彙整

113 年 5 月	
113 年 6 月	
113 年 7 月	
113 年 8 月	
113 年 9 月	
113 年 10 月	

113 年 11 月	
113 年 12 月	
114 年 1 月	
114 年 2 月	
114 年 3 月	
114 年 4 月	

圖 4.4.2-2 作業軌跡查核紀錄

4.4.3 洗街用水水質分析

洗街作業是否確實及有效，用水量之多寡是最直接之影響因素，因此如何有效掌握洗街作業時之實際用水量，是為相當重要。為此本計畫之洗街車皆配有環保計量水錶，此水錶為累計式流量計，具微電腦及液晶顯示功能，安裝於洗街車出水口與水管之間，可顯示累計出水量。此水錶其數值及相關設定值無法任意手動更改，因此可紀錄每日之用水量。

本計畫於執行過程藉由環保水錶，針對洗街車使用水量進行記錄，以達確實掌握洗街品質，統計執行期間總洗街用水量為 9,940.72 公噸，平均單位用水量為 1.02 公噸/公里，符合環境部作業手冊規範建議要求(單位用水量需大於 0.9 公噸/公里)。

本年度使用回收水為洗街用水，並使用六輕北門蓄水池作為替代水點，相關用水量統計如表 4.4.3-1、圖 4.4.3-1。

表 4.4.3-1 計畫期間各取水點取水量統計

序	鄉鎮別	取水點名稱	類別	用水量(ton)	百分比
1	斗六	斗六水資中心	回收水	2,519.93	25.3%
2	虎尾	虎高汙水廠	回收水	5,024.47	50.5%
3	麥寮	六輕北門蓄水池	蓄水池	2,396.32	24.1%

備註：統計期程自 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日止。

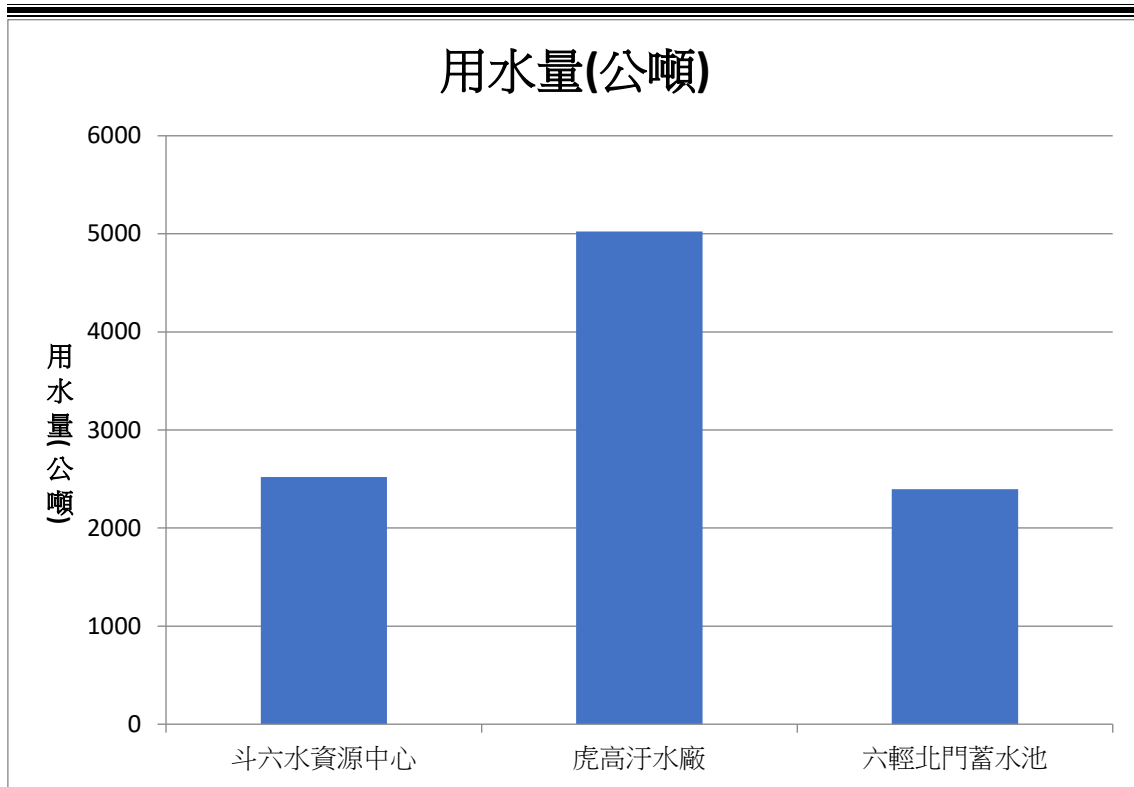


圖 4.4.3-1 各取水點用水量比較

而為了掌握洗街用水水質狀況，本計畫於每次取水時，須執行濁度檢測，且水質符合(濁水 ≤ 30 NTU)方作為洗街用水使用；同時亦備置直讀設備，於每次現場查核作業時，同時檢測水中氫離子濃度(pH 值)及溶氧量，各項檢測結果均符合本計畫用水規範，並分敘如下：

一、濁度量測結果

為多元使用水源用水多來自合格回收水為主，平均取用水質濁度為 2.56 NTU，符合本計畫用水規劃，各取水點水質狀況如圖 4.4.3-2。

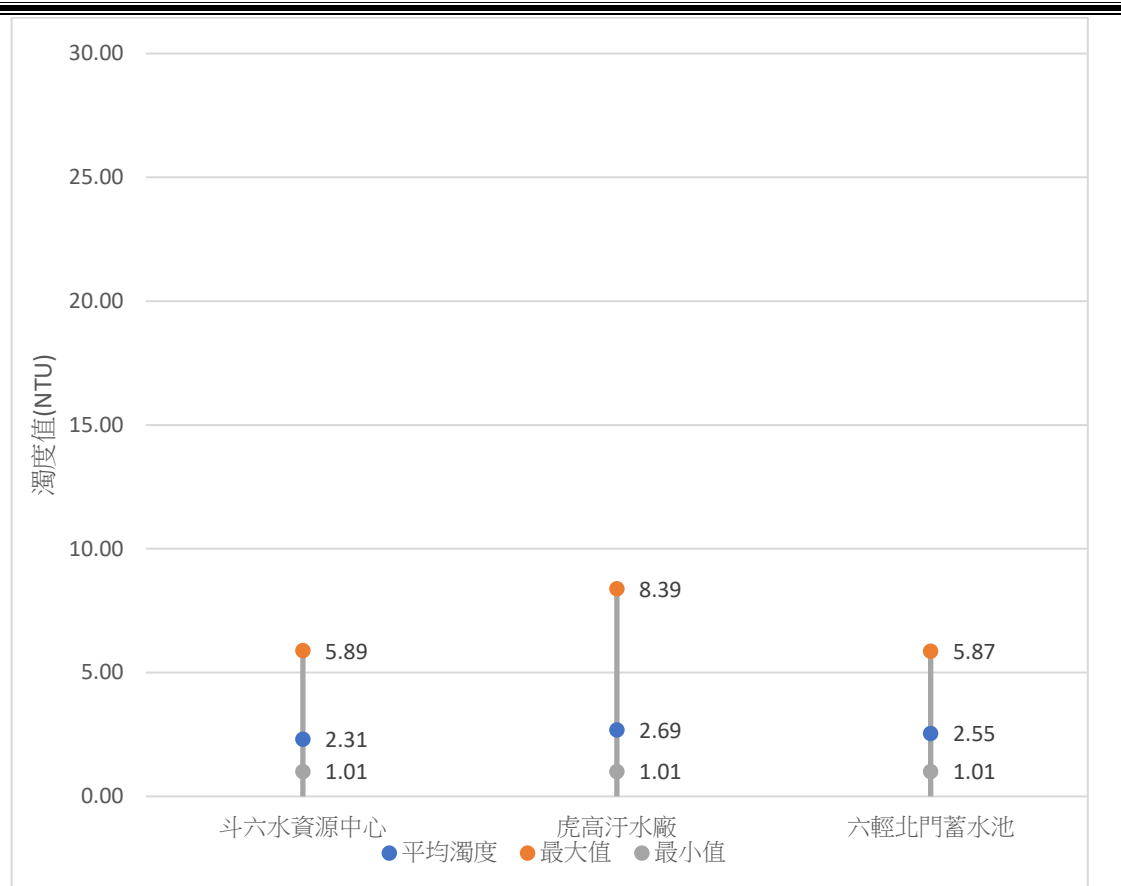


圖 4.4.3-2 各取水點濁度量測結果彙整

二、氫離子濃度及溶氧量量測結果

本計畫每月抽檢洗街用水中氫離子濃度及溶氧量，期間共計執行水質直讀量測 12 次，歷次量測結果彙整如表 4.4.3-2，歷次水質量測結果，pH 值介於 6.1~7.9 之間，平均為 7.1、溶氧量介於 3.9~7.4 mg/L 間，平均為 5.0 mg/L，均符合水質標準 (丁類水體標準：6.0<pH<8.0 及 DO≥3.0 mg/L)，計畫於進行溶氧量量測時，均同步量測水質溫度，以進一步觀測及比對溶氧量與溫度之相關性。

表 4.4.3-2 洗街用水 pH 及 DO 量測結果

項次	查核檢測日期	取水點位置	PH	DO(mg/L)	異味值
1	113/5/15	斗六汙水廠	7.3	4.1	0
2	113/6/15	虎高汙水廠	7.6	7.4	0
3	113/7/22	斗六汙水廠	7.7	4.2	0
4	113/8/13	虎高汙水廠	6.1	5.6	0
5	113/9/17	虎高汙水廠	6.5	3.9	0
6	113/10/18	六輕北門	7.9	5.2	0
7	2024/11/8	六輕北門	6.6	4.2	0
8	2024/12/9	六輕北門	6.7	6.0	0
9	2025/1/9	六輕北門	7.0	5.8	0
10	2025/2/18	虎高汙水廠	6.9	4.5	0
11	2025/3/7	虎高汙水廠	6.7	5.5	0
12	2025/4/7	虎高汙水廠	6.5	5.0	0

4.4.4 道路髒污調查分級結果

計畫期間完成道路髒污調查 2,137.2 公里(每月調查 34 條道路)，其中 A 級道路共 1,342.0 公里(佔 62.8%)、B 級道路共 795.2 公里(佔 37.2%)，本階段調查結果中並無 C 級道路，逐月調查結果統計如表 4.4.4-1。本計畫調查結果中，六鄉鎮道路等級主要以 A 級為主，但是在農地翻耕期，道路農耕髒汙增加導致 A 級道路下降，(道路髒污等級 A 級代表乾淨；B 級代表普通；C 級代表髒污)。(道路普查現場紀錄表詳如光碟附錄 08)

表 4.4.4-1 道路髒污等級分佈比例統計

年/月	道路長度(km)				分佈比例(%)		
	A 級	B 級	C 級	合計	A 級	B 級	C 級
113/5	104.5	73.6	0	178.1	58.7%	41.3%	0
113/6	111.9	66.2	0	178.1	62.8%	37.2%	0
113/7	115.3	62.8	0	178.1	64.7%	35.3%	0
113/8	105.8	72.3	0	178.1	59.4%	40.6%	0
113/9	116.9	61.2	0	178.1	65.6%	34.4%	0
113/10	109.9	68.2	0	178.1	61.7%	38.3%	0
113/11	105.8	72.3	0	178.1	59.4	40.6	0
113/12	105.8	72.3	0	178.1	59.4	40.6	0
114/1	115.3	62.8	0	178.1	64.7	35.3	0
114/2	98.5	79.6	0	178.1	55.3	44.7	0
114/3	126.2	51.9	0	178.1	70.9	29.1	0
114/4	126.1	52	0	178.1	70.8	29.2	0
合計	1,342.0	795.2	0	2,137.2	62.8%	37.2%	0

備註：統計期程自 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日止。

為確實掌握道路髒污情形跟瞭解主要髒污成因，依據環境部洗掃街作業手冊規範，針對車流量、道路平整、植被、鋪面緣石、路肩排水、道路環境等六大因子進行髒污成因分析，並進一步以逐月各項髒污因子原始得分率，進行計算比較如表 4.4.4-2，以各因子未加權之得分狀況進行比較，藉以瞭解無法達到 A 級道路之原因，百分比越低表示得分率越低。六鄉鎮道路主要影響道路髒污等級之潛在因子，以車流量為主 (69.61%)，其餘變異性並不明顯。

表 4.4.4-2 逐月各髒污因子得分率統計

年/月	車流量	道路平整	植被	路肩排水孔	鋪面緣石	道路環境
113/5	69.16	92.59	92.79	92.74	92.50	90.74
113/6	69.43	92.59	92.79	92.74	92.50	90.74
113/7	69.16	92.68	92.79	92.74	92.50	90.74
113/8	68.90	92.68	92.79	92.74	92.50	90.68
113/9	69.29	92.68	92.79	92.74	92.50	91.03
113/10	69.39	92.68	92.79	92.74	92.50	91.03
113/11	69.44	92.68	92.79	92.74	92.50	90.88
113/12	69.49	92.68	92.79	92.74	92.50	90.88
114/1	69.60	92.68	92.79	92.74	92.50	90.97
114/2	70.01	92.68	92.79	92.74	92.50	85.76
114/3	71.01	92.68	92.79	92.74	92.50	89.12
114/4	70.41	92.53	92.26	92.47	92.35	89.71
合計	69.61	92.65	92.75	92.71	92.49	90.19

備註：統計期程自 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日止。

本計畫進一步針對各鄉鎮逐月各髒污因子得分情形進行彙整，如表 4.4.4-3 及圖 4.4.4-1，以分析各鄉鎮之影響道路等級因素差異，可發現各鄉鎮每月主要影響得分之主要項目均為車流量，其次則為道路環境。

由各鄉鎮各因子之得分差異，亦可看出林內鄉、莿桐鄉、麥寮鄉因鄰近工業區，車流量之得分亦明顯較其他鄉鎮為低，而亦間接影響人行道狀況、道路平整度之得分情形，而道路環境之主要來源多為耕作期間農機產生之農耕髒污。

表 4.4.4-3 各鄉鎮逐月髒污調查結果彙整(依髒污因子別)

鄉鎮	年/月	月平均調查結果(%)						
		車流量	道路平整	植披	路肩排水孔	鋪面緣石	道路環境	得分
		25%	20%	10%	15%	5%	25%	100%
林內鄉	113/5	16.9	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	86.2
	113/6	16.7	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	85.9
	113/7	16.4	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	85.6
	113/8	16.6	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	85.8
	113/9	16.7	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	85.9
	113/10	16.8	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	86.0
	113/11	16.7	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	86.0
	113/12	16.8	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	86.0
	114/1	16.8	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	86.0
	114/2	16.9	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	86.1
	114/3	17.9	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	87.1
	114/4	18.2	18.3	9.2	14.0	4.6	23.1	87.4
莿桐鄉	113/5	15.7	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.1
	113/6	16.1	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.5
	113/7	16.0	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.3
	113/8	15.9	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.2
	113/9	16.0	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.3
	113/10	15.9	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.3
	113/11	16.0	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.4
	113/12	16.1	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.4
	114/1	16.2	18.4	9.4	13.9	4.6	23.1	85.5
	114/2	16.3	18.4	9.4	13.9	4.6	20.2	82.8
	114/3	16.6	18.4	9.4	13.9	4.6	20.2	83.1
	114/4	16.4	18.2	9.1	13.7	4.5	21.2	83.0
西螺鎮	113/5	17.3	18.8	9.2	13.7	4.6	23.2	86.8
	113/6	17.1	18.8	9.2	13.7	4.6	23.2	86.7

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

鄉鎮	年/月	月平均調查結果(%)						
		車流量	道路平整	植披	路肩排水孔	鋪面緣石	道路環境	得分
		25%	20%	10%	15%	5%	25%	100%
	113/7	17.2	18.9	9.2	13.7	4.6	23.2	86.8
	113/8	17.2	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	86.8
	113/9	17.2	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	86.8
	113/10	17.1	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	86.7
	113/11	17.3	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	86.9
	113/12	17.3	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	86.9
	114/1	17.2	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	86.8
	114/2	17.4	18.9	9.2	13.7	4.6	22.2	86.1
	114/3	17.8	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	87.4
	114/4	17.5	18.9	9.2	13.7	4.6	23.1	87.1
二崙鄉	113/5	17.9	18.5	9.3	13.8	4.6	22.1	86.2
	113/6	17.8	18.5	9.3	13.8	4.6	22.1	86.1
	113/7	17.8	18.5	9.3	13.8	4.6	22.1	86.2
	113/8	17.6	18.5	9.3	13.8	4.6	22.1	85.9
	113/9	17.8	18.5	9.3	13.8	4.6	22.1	86.2
	113/10	17.9	18.5	9.3	13.8	4.6	22.1	86.2
	113/11	17.7	18.5	9.3	13.8	4.6	21.9	85.8
	113/12	17.8	18.5	9.3	13.8	4.6	21.9	85.9
	114/1	18.1	18.5	9.3	13.8	4.6	22.0	86.3
	114/2	18.1	18.5	9.3	13.8	4.6	20.4	84.7
	114/3	18.1	18.5	9.3	13.8	4.6	21.4	85.8
	114/4	17.6	18.5	9.3	13.8	4.6	21.4	85.2
崙背鄉	113/5	18.4	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.0
	113/6	18.6	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.2
	113/7	18.5	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.1
	113/8	18.3	18.3	9.3	14.0	4.7	23.2	87.8
	113/9	18.4	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	86.9
	113/10	18.6	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.2
	113/11	18.6	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.2
	113/12	18.6	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.2
	114/1	18.5	18.3	9.3	14.0	4.7	22.4	87.1
	114/2	18.6	18.3	9.3	14.0	4.7	20.8	85.6
	114/3	18.8	18.3	9.3	14.0	4.7	22.6	87.6
	114/4	18.9	18.3	9.3	14.0	4.7	22.6	87.8
麥寮鄉	113/5	16.5	18.8	9.2	14.1	4.6	22.8	85.9
	113/6	16.6	18.8	9.2	14.1	4.6	22.8	86.0
	113/7	16.4	18.8	9.2	14.1	4.6	22.8	85.9

鄉鎮	年/月	月平均調查結果(%)						
		車流量	道路平整	植披	路肩排水孔	鋪面緣石	道路環境	得分
		25%	20%	10%	15%	5%	25%	100%
	113/8	16.6	18.8	9.2	14.1	4.6	22.8	86.0
	113/9	16.6	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.5
	113/10	16.5	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.4
	113/11	16.5	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.4
	113/12	16.5	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.4
	114/1	16.5	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.4
	114/2	16.7	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.6
	114/3	16.8	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.6
	114/4	16.6	18.8	9.2	14.1	4.6	23.2	86.5

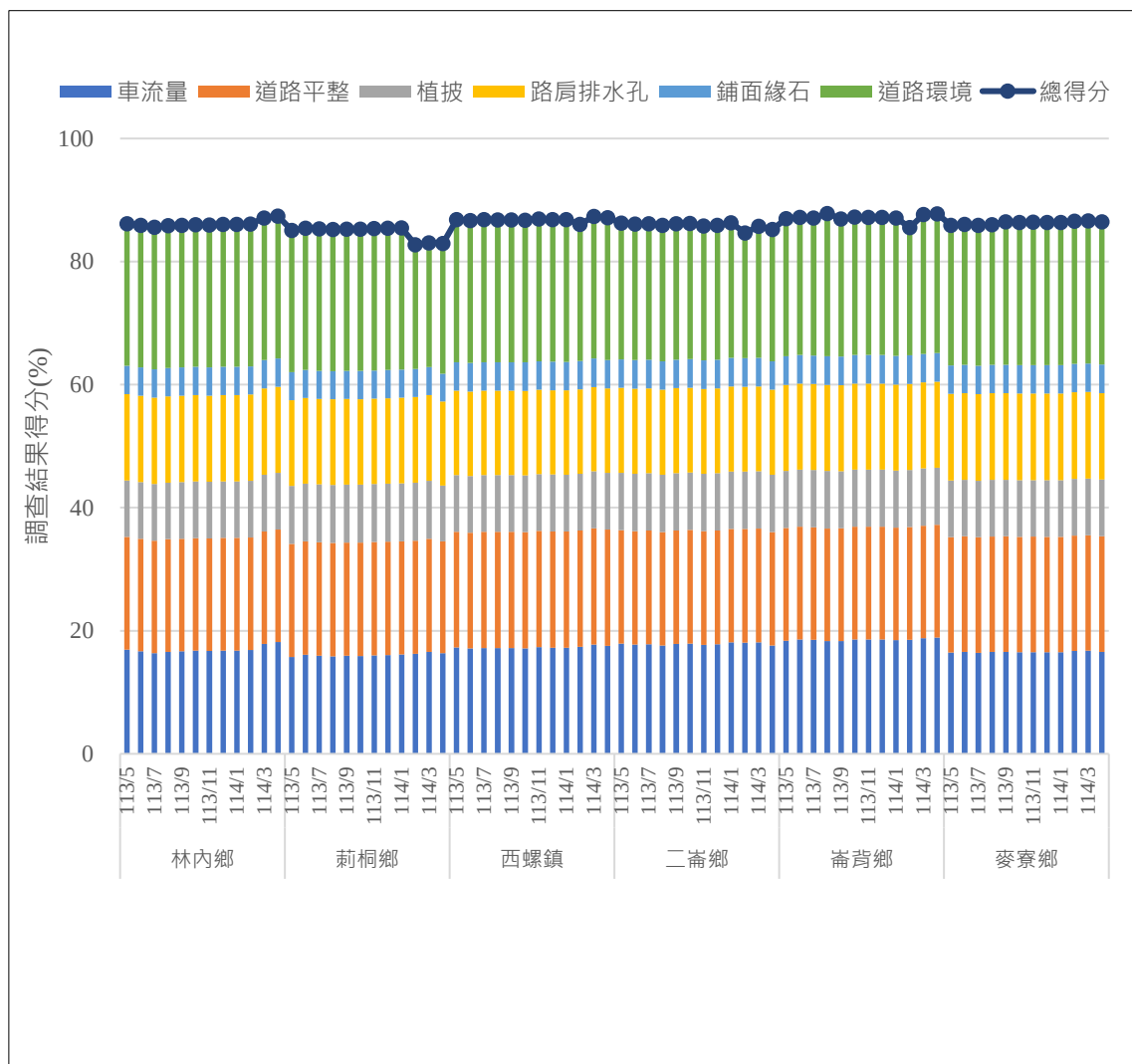


圖 4.4.4-1 逐月各鄉鎮髒污因子調查結果變化

4.4.5 霧砲及道路髒污支援作業

為使河川揚塵發生時，能即時啟動霧砲除塵作業，本計畫於東北季風期間，針對二崙鄉、崙背鄉及麥寮鄉之堤防道路進行作業、並針對噴灑起迄點、霧砲噴霧方向進行調整，期間共計完成 45.4 公里，支援崙背測站道路髒污共計 3 公里，作業情形如圖 4.4.5-1。





圖 4.4.5-1 霧砲除塵及道路髒污支援作業情形

4.5 河川揚塵防制業務聯繫會議

113 年 7 月底凱米颱風侵襲，導致濁水溪抑塵工法嚴重毀損，故分別於 113 年 8 月 6 日「濁水溪凱米颱風過後裸露地現勘」、113 年 8 月 26 日「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」、113 年 9 月 2 日「113 年濁水溪揚塵改善計畫第 2 次工作小組討論會議」、113 年 9 月 27 日「雲林縣濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議」、113 年 10 月 8 日「濁水溪揚塵防制及改善行動方案執行第 27 次協調會議」、114 年 1 月 21 日「114 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議」及 114 年 3 月 24 日「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」共 7 場次聯繫會議，配合辦理會議如表 4.5-1，會議辦理情況如圖 4.5-1~7。

表 4.5-1 113 年度濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議

場次	會議日期	會議名稱	召開單位
1	113/08/06	濁水溪(西螺大橋)凱米颱風過後裸露地現勘	雲林縣 環境保護局
2	113/08/26	彰化縣烏溪及濁水溪河川揚塵區域聯繫會議	彰化縣 環境保護局
3	113/09/02	「113 年濁水溪揚塵改善計畫」 第 2 次工作小組討論會議	經濟部水利署 第四河川分署
4	113/09/27	雲林縣濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議	雲林縣 環境保護局
5	113/10/08	濁水溪揚塵防制及改善行動方案 第 27 次協調會議	經濟部水利署
6	114/01/21	114 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議	經濟部水利署 第四河川分署
7	114/03/24	彰化縣烏溪及濁水溪河川揚塵區域聯繫會議	彰化縣 環境保護局



圖 4.5-1 濁水溪凱米颱風過後裸露地現勘



圖 4.5-2 「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」



圖 4.5-3 「113 年濁水溪揚塵改善計畫第 2 次工作小組討論會議」



圖 4.5-4 雲林縣濁水溪河川揚塵防制業務聯繫會議



圖 4.5-5 「濁水溪揚塵防制及改善行動方案」第 27 次協調會議



圖 4.5-6 「114 年度春節連假濁水溪揚塵抑制聯繫會議」



圖 4.5-7 「烏溪及濁水溪揚塵防制業務聯繫會議」

4.6 河川揚塵自我防護宣導活動及問卷調查

4.6.1 河川揚塵成因暨自我防護宣導

當河川揚塵發生時，有心血管疾病、哮喘等呼吸道疾病的民眾，或是抵抗力較弱者，應儘量避免外出或劇烈戶外活動。為有效預防和解決河川揚塵問題及強化民眾正確防護觀念，本縣於東北季風來臨前，針對河口沿岸社區居民，加強揚塵防制教育及宣導，以推廣鼓勵民眾參與揚塵防制工作。

針對濁水溪沿岸辦理宣導說明會，為提升宣導效益，除透過簡報針對「認識河川揚塵」、「河川揚塵影響」、「各單位河川揚塵抑制工作」、「河川揚塵防護」等項目進行說明，並配合播放河川揚塵防護及空污宣導短片，以提升河川揚塵宣導成效。

一、沿岸村里「河川揚塵自我防護宣導說明會」辦理

(一)內容規劃：

每年 10 月至隔年 3 月間受東北季風影響，濁水溪河床裸露地粉塵細砂因濕度不足隨風飄起形成「揚塵」，籠罩濁水溪沿岸鄉鎮。探究揚塵潛勢區域主要揚塵皆來自河川裸露地、出海口高灘地及河道區域周圍裸露地等綜合性因素。

為讓居民及一般社會大眾對於河川揚塵之身心財物影響、防護措施、政府作為及激發共同參與熱情，利用簡報講解方式及影片播放，藉此宣導對揚塵之相關知識並了解如何自我防護，及對揚塵之認識；辦理期程如表 4.6.1-1。

(二)內容說明：

針對河川揚塵自我防護辦理說明會，使與會人員了解河川揚塵、河川揚塵的影響及如何自我防護。

透過深入基層之宣導會議，強化民眾自我防護的觀念，以利於濁水溪揚塵好發時節各鄉鎮民眾能及時做好自我防護，並提升民眾對政府施政之認同感。

藉由活動進行問卷調查，掌握宣導力度，提升民眾滿意度及有感度；訓練議程如表 4.6.1-2。

(三)執行成果：

每逢秋冬季節，濁水溪沿岸或出海口附近裸露河灘地，易於東北季風強風吹襲下引發揚塵，嚴重影響鄰近河岸地區多數村落之居家生活品質與交通行車安全。

將宣導會落實在每個濁水溪鄉鎮村里，說明各相關單位河川揚塵防制工作之分工，使民眾瞭解河川揚塵相關防制措施；地方環保局為河川揚塵之監測、預報（警）、教育宣導等，並建立河川揚塵管制平台，而當符合啟動揚塵預警通報機制 3 大因素時，立即通報相關單位做好各項緊急應變防範措施，及通知各村里長、村里幹事，廣播轉知地方居民做好自我防護，關閉家中門窗、盡可避免出門，如需外出應加戴口罩及建議戶外可灑水減少揚塵影響；中央機關四河分署為施作揚塵抑制工法或措施，如綠覆蓋、稻草鋪設、設置簡易灑水系統及平鋪防塵網等，避免或減輕河川揚塵產生，並於揚塵事件發生時採取因應作為。

於說明會中也鼓勵民眾若發現河川揚塵嚴重時能向村長或機關單位來通報，找出揚塵潛勢區域，優先針對較為嚴重地區進行防制工作及防護宣導，一起攜手將揚塵危害降到最低；本年度共計 77 位民眾參與辦理情形如圖 4.6.1-1 所示。此外，計畫於會中運用問卷方式，以確實了解宣導狀況，問卷題項四大類，分別為揚塵影響生活體感題、了解自我防護措施題、各單位工法了解及改善題、辦理活動或各式執行滿意度題，共計 9 題，詳細問卷分析如下圖 4.6.1-2 所示。個題分析敘述如下：題項一「在日常生活中，您是否有感受過濁水溪河川揚塵(風飛沙)?」，74%有感受到濁水溪揚塵，且有 71%感受到濁水溪河川揚塵(風飛沙)是有造成生活上的困擾，經過宣導過後有 100%的民眾可以很清楚的知道揚塵來臨時自我防護的四個步驟，在整體濁水溪的工法運作上有將近 96%是對其有一定性的了解，針對環保局洗街車民眾滿意度達 99%，並對宣導活動滿意度達 100%。(會議辦理情形詳如光碟附錄 09)

表 4.6.1-1 濁水溪沿岸揚塵成因暨自我防護宣導說明會

項次	日期	地點
1	113/10/08	莿桐鄉莿桐社區

表 4.6.1-2 濁水溪沿岸揚塵成因暨自我防護宣導說明會議程表

時間	內容	講師
10 分鐘	簽到 / 發放問卷	理虹工程顧問股份有限公司
5 分鐘	長官致詞	雲林縣環保局
35 分鐘	認識河川揚塵及成因、河川揚塵影響及如何自我防護播放宣導短片	理虹工程顧問股份有限公司
10 分鐘	綜合討論 / 填寫問卷	



圖 a: 人員簽到

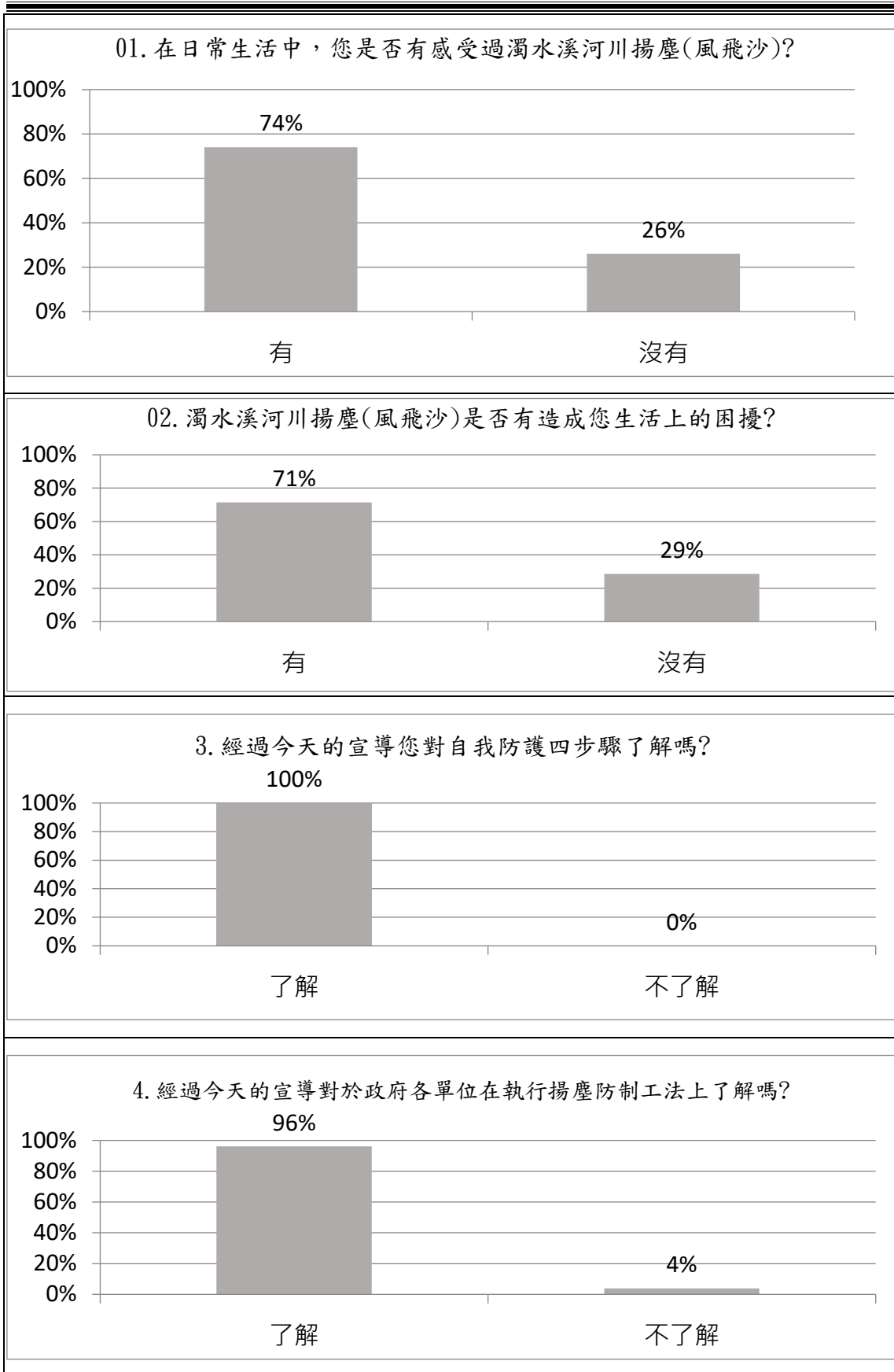
圖 b: 課程簡報

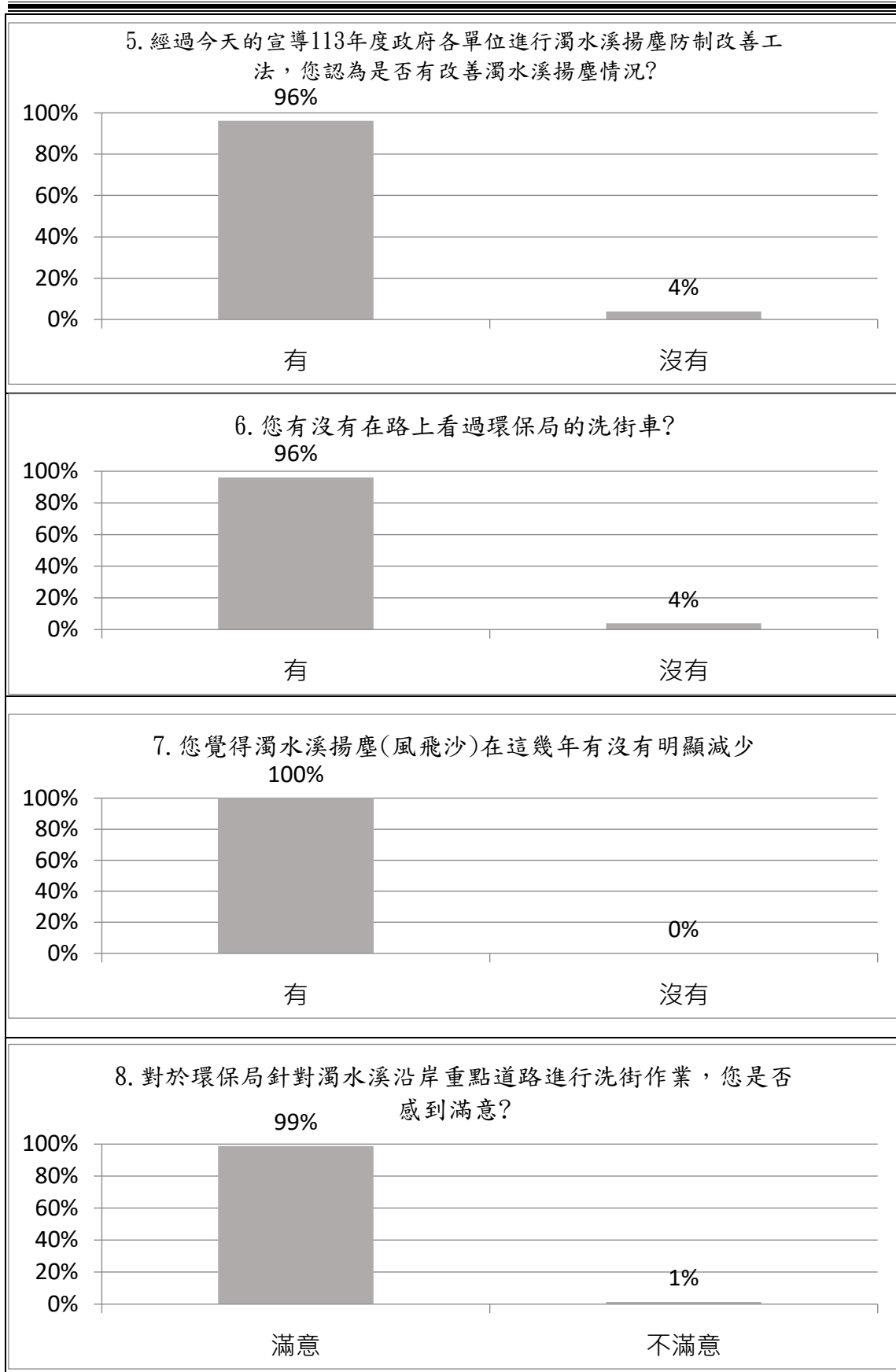


圖 c: 問卷調查

圖 d: 有獎徵答

圖 4.6.1-1 濁水溪沿岸村里河川揚塵自我防護宣導說明會辦理情形





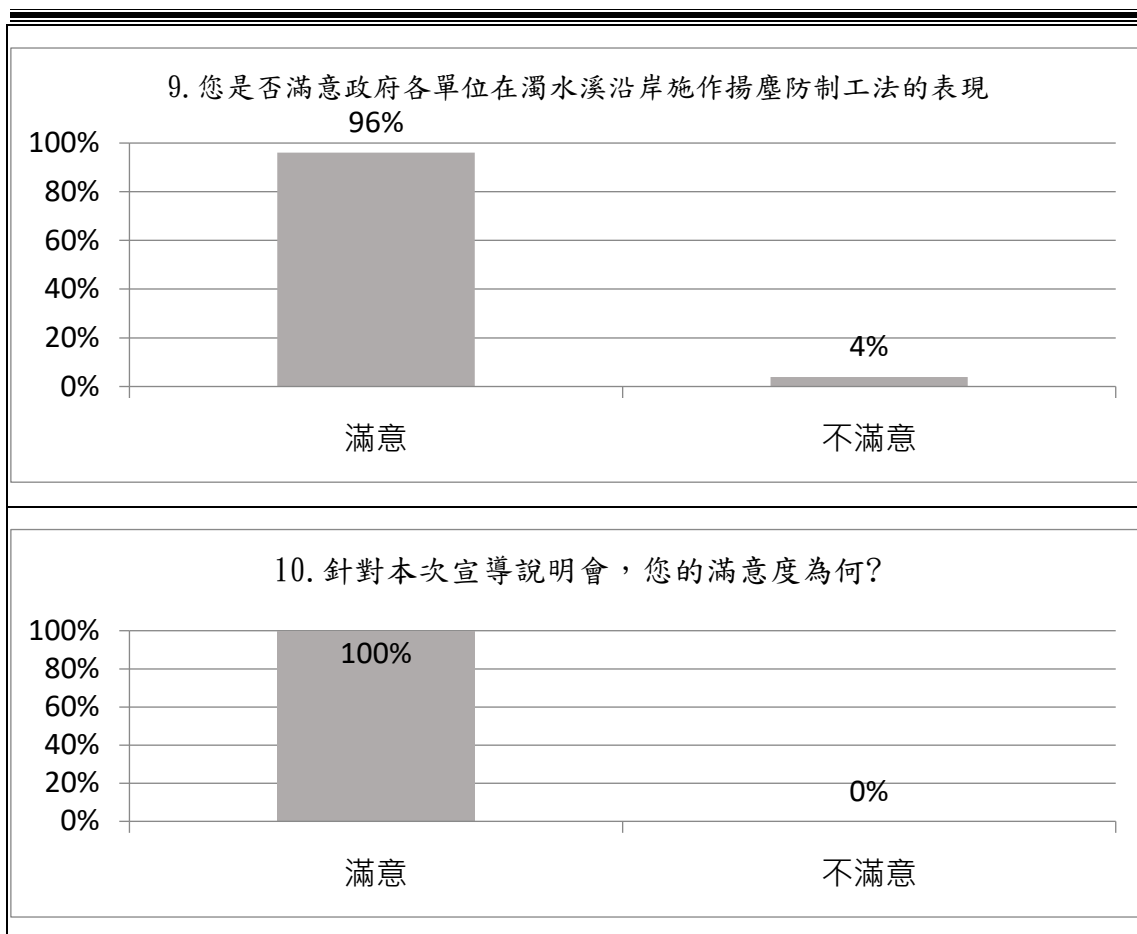


圖 4.6.1-2 濁水溪沿岸村里宣導河川揚塵自我防護宣導問卷調查

4.6.2 有線電視跑馬燈廣告插播及空品顯示面板維護

一、有線電視跑馬燈廣告插播

雲林縣降雨季節主要集中於夏季，冬季枯水期較長，易造成河川水源不足，當東北季風盛行，河床裸露，揚塵機率大增，常影響河川沿岸居民生活品質。然近年在各地地方單位跨部會努力合作下，雲林縣濁水溪揚塵事件日由 106 年的 59 天次、107 年 50 天次、108 年 29 天次、109 年 9 天次、110 年 6 天次、111 年 2 天次及 112 年 5 天次，顯示濁水溪改善已逐漸展現抑制揚塵的成效，逐步改善本縣空氣品質，主要透過各樣工法外，於末端之媒體宣導。

計畫於歷年透過本縣有線電視頻道刊登跑馬燈廣告做為宣導，今年度，於河川揚塵來臨前及發生揚塵事件日時，提醒民眾做好自我防護，減少外出及戶外活動，避免受到揚塵的影響，降低揚塵造成居民的用路及身體的危害。

(一)宣導內容：計畫跑馬燈內容規劃出五項，以因應各樣情形使用。

(二)播放檔次：截至 5 月 5 日累計完成撥放達 17 次，相關播放情形統計如下表 4.6.2-1。

表 4.6.2-2 跑馬燈播放檔次統計清單

檔次	播放日期	檔次	播放日期
第 1 檔	113 年 10 月 03 日	第 2 檔	113 年 10 月 23 日
第 3 檔	113 年 10 月 24 日	第 4 檔	113 年 10 月 28 日
第 5 檔	113 年 10 月 29 日	第 6 檔	113 年 10 月 30 日
第 7 檔	113 年 10 月 31 日	第 8 檔	113 年 11 月 5 日
第 9 檔	113 年 11 月 06 日	第 10 檔	113 年 11 月 18 日
第 11 檔	113 年 11 月 21 日	第 12 檔	113 年 12 月 07 日
第 13 檔	113 年 12 月 08 日	第 14 檔	113 年 12 月 14 日
第 15 檔	113 年 12 月 18 日	第 16 檔	113 年 12 月 21 日

第 17 檔	114 年 01 月 26 日		
備註： 播放頻率：每小時一次，連續播出 24 小時 播放頻道：於 30 台(三立都會台)、32 台(東森綜合台)、53 台(民視新聞台)、56 台(TVBS)...等收視較高頻道播出			

(三)辦理成果：

揚塵來臨前藉由有線電視進行跑馬燈插播方式，將河川揚塵的宣導訊息推廣至民眾，提醒民眾於揚塵好發期間對於自我健康加強防護措施，全面性宣導擴大宣導廣度，使民眾有更多管道接收揚塵訊息，加強宣導民眾濁水溪揚塵防護觀念，就是「揚塵防護四步驟」：「風沙來時不出門」、「出門一定戴口罩」、「室外灑水砂不飛」、「緊閉門窗砂不來」，相關辦理情形如下圖 4.6.2-1。

	
第一檔(113 年 10 月 03 日)	第二檔(113 年 10 月 23 日)
	
第三檔(113 年 10 月 24 日)	第四檔(113 年 10 月 28 日)

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

	
第五檔(113 年 10 月 29 日)	第六檔(113 年 10 月 30 日)
	
第七檔(113 年 10 月 31 日)	第八檔(113 年 11 月 5 日)
	
第九檔(113 年 11 月 06 日)	第十檔(113 年 11 月 18 日)
	
第十一檔(113 年 11 月 21 日)	第十二檔(113 年 12 月 07 日)
	
第十三檔(113 年 12 月 08 日)	第十四檔(113 年 12 月 14 日)

	
第十五檔(113 年 12 月 18 日)	第十六檔(113 年 12 月 21 日)
	
第十七檔(114 年 01 月 26 日)	

圖 4.6.2-1 有線電視跑馬燈宣導情形

二、空品顯示面板維護

空品顯示面板除依環境部空氣品質監測網之即時空品資訊，針對濁水溪沿岸測站(崙背及麥寮測站)之 AQI 指標，以遠端操作方式即時顯示每小時空品狀況，提供民眾知道即時空品資訊外，並結合其他計畫如逸散型計畫標語、局端宣導動畫、村里宣導事項、消防隊宣導事項...等進行宣導，如圖 4.6.2-2。本計畫每月至少進行顯示面板點檢一次，現階段各處面板之外觀、網路狀況均為正常，麥寮麥豐村 LED 看板於 112 年 3 月因原處老人活動中心建築物拆除，移置對向建築物「拱範宮招待所」，另依據契約計畫維護期為 10 月至隔年 3 月，計畫為使 LED 持續於來年皆能持續運作，另各處點檢日期紀錄如表 4.6.2-3。(電子看板維護詳如光碟附錄 10)

表 4.6.2-3 空品顯示面板點檢時間紀錄

面板位置	點檢日期及狀況紀錄	
麥寮鄉施厝村 麥寮鄉麥豐村 崙背鄉草湖村 二崙鄉大庄村 二崙鄉楊賢村 西螺鎮大新里 西螺鎮大橋路 莿桐鄉麻園村	113/05/14	正常
	113/06/14	正常
	113/07/13	正常
	113/08/12	正常
	113/09/10	正常
	113/10/11	正常
	113/11/14	正常
	113/12/11	正常
	114/01/10	正常
	114/02/17	正常
	114/03/10	正常
	114/04/08	正常

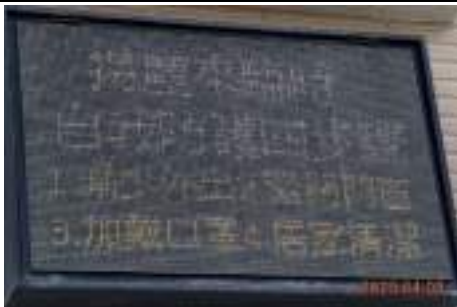
麥寮鄉(縣 154 線)	二崙鄉(雲 14)
	
西螺鎮(大橋路)	二崙鄉(楊賢-雲 24)
	
崙背鄉(草湖-雲 10)	麥寮鄉(拱範宮招待所)
	
莿桐鄉(縣 154 線)	西螺鎮(縣 154 線)
	

圖 4.6.2-2 空品顯示面板外觀現況及顯示內容

第五章 結論與建議

本計畫執行期程為 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日，主要工作包含：蒐集河川揚塵相關基礎資料，建立濁水溪揚塵預警及通報系統，進行河川揚塵監測與事件分析，執行環境清理與街道清洗作業，協助辦理河川揚塵防制會議，推廣揚塵自我防護的宣導活動與問卷調查，實施濁水溪河川揚塵的緊急應變作業，並加強中央與地方政府的溝通平台以彙整各單位管制作為。

濁水溪揚塵防制及改善行動方案最早於 107 年由行政院核定，投入 3 年超過 11 億元，並分為「水利」、「造林」及「防災應變」三大主軸，由水利署負責水利治理，農業部負責造林，環保部與地方政府則負責預警監測與防災應變等工作。方案以擴大管制範圍、全面施作、提前應變、源頭管制等四大面向，並透過長效性防塵措施，進一步推動生態復育。第一期行動方案至 109 年結束後，揚塵事件日數由 106 年的 59 日大幅減少至 9 日，改善率達 85%，顯示水覆蓋及綠覆蓋等措施初步奏效。為持續改善濁水溪兩岸居民的生活品質，行政院於 109 年核定第二期行動方案（110 年-112 年），以河道整治與環境復育等綠色韌性工法為主，著重源頭管制與長期治理，以推動永續的河川揚塵抑制措施。基於第一、二期方案的成效，第三期行動方案（113 年-115 年）也將持續推動，以提升濁水溪周邊居民的環境生活品質。

5.1 結論

本期執行期間為 113 年 5 月 6 日至 114 年 5 月 5 日，茲將成果摘要說明如後：

一、河川揚塵基本資料蒐集及分析

為瞭解濁水溪河床變化情形，針對濁水溪沿岸進行 8 處現地巡查作業共執行 354 點次(含事件日 144 點次)，採用無人機不定期拍攝濁水溪河床共 13 次，藉以收集濁水溪河床之基本資料，掌握灘地實際狀況。

經由裸露地圖資與實地空拍作業顯示，相較 106 年已大幅減少揚塵現象發生。而凱米颱風後裸露地面積增加，主要揚塵好發區如下，第二、三區的草湖村至二崙南岸農耕區、

第三區北岸新增灘地、及第四區自強大橋至中高灘地及農耕區等地均出現明顯越堤揚塵。第四河川分署資料，第一階段抑制措施於中秋節前完成(113 年 9 月 17 日)，覆蓋面積達 823 公頃。然而，後再受康芮颱風影響(113 年 10 月 29 日至 113 年 11 月 1 日)，稻草蓆流失超過八成，後續持續進行動態調整。目前第二階段總執行施作面積累計達 1,823.6 公頃，並同步推進其他覆蓋措施，以降低揚塵對居民生活的影響。

二、河川揚塵通報作業

依據環境部發布濁水溪河川揚塵 7 日、3 日及 1 日預警通報及每日分享三日氣象資訊(環境部於 112 年 11 月 11 日起增加)，通知相關單位提前進行預防措施，並配合揚塵日當天則通報相關單位啟動緊急應變措施，本計畫發布簡訊及聯繫村里長、學校等相關單位，並上傳環境部濁水溪河川揚塵預警通報與應變回報平台。

為使揚塵資訊安全公開，持續更新維護濁水溪揚塵預警及通報平台，除提供即時空品預警訊息外，並提供相關氣象背景資料，作為後續預警通報之參考，平台內容包含新聞稿、空氣品質即時監測值資訊、環境部公布之揚塵相關資料等。

三、河川揚塵監測作業

提升濁水溪沿岸揚塵監視能量，於彰化縣大城鄉興山公園及自強大橋北岸裝設兩台攝影機，揚塵好發期間進行即時影像觀看並連線至環保局電視牆上，興山公園及自強大橋北岸距離濁水溪僅 180 公尺，可有效觀察濁水溪河川揚塵好發時實地現況，進而掌握濁水溪揚塵逐時的變化，攝影機即時連線監控有效天數統計為 363 天次(2 處合計 726 天次)，另代維護 1 處(西濱大橋北岸)，共 363 天次。

四、執行環境清理洗街工作

針對濁水溪沿岸六鄉鎮重要道路、堤防道路執行環境清理洗街作業 9,766.30 公里及霧砲除塵 45.4 公里，減緩河川揚塵及道路車行揚塵對沿岸居民之影響。依環境部削減係數推估，可減少 TSP 134.77 公噸、PM₁₀ 25.39 公噸及 PM_{2.5} 5.86 公

噸。另執行沿岸六鄉鎮道路普查 12 個月共計普查 2,137.2 公里，A 級道路共 1,342.0 公里(佔 62.8%)、B 級道路共 795.2 公里(佔 37.2%)，本階段調查結果中並無 C 級道路。

五、協助或辦理河川揚塵防制業務聯繫會議

為有效提升中央與地方之聯繫及河川揚塵防制對策，今年度行政院及水利署定期召開揚塵會議，各單位皆按照進度執行權責分工內容進行濁水溪河川揚塵防制策略之研討，並召開說明會傾聽在地在地民眾心聲，提高民眾有感度並宣導政府執行之策略與成果，共配合 7 場次中央與地方濁水溪河川揚塵改善相關會議。

六、河川揚塵自我防護宣導活動

針對濁水溪沿岸辦理河川揚塵自我防護觀念宣導說明會，共辦理 1 場次村里自我防護宣導說明會(77 人)，藉以讓村里民瞭解政府作為及揚塵來臨時之防護步驟。

5.2 建議

依據計畫整體執行成果與經驗，透過檢視與檢討各工作項目之成效，進行相關分析等作為提出下列未來工作重點建議：

- 一、強化現地監控與資訊回饋機制，持續將現地巡查及無人載具(UAV)影像拍攝納入例行性工作，定期掌握河床狀況，並即時回饋第四河川分署，以利河道維護管理及裸露地擴大之預防。
- 二、聚焦高風險區域改善工程，針對北岸出海口、南岸越堤路40號高灘農耕地，以及今年度颱風受損嚴重區域，於強烈東北季風季節前優先列為改善重點，加強抑塵鋪設與地表覆蓋等措施，並協請相關單位協力改善。
- 三、提升觀測與預警能力，持續運用既設CCTV（興山公園、自強大橋、西濱大橋）進行觀測，並評估導入AI辨識技術，以即時掌握揚塵發生時機與範圍，強化應變作為。
- 四、檢討堤內裸露地管理效益，因應第三期行動方案推進與地表覆蓋改善成效，應重新檢視堤內裸露地之執行分工及整體效益，針對違反區域計畫法之裸露地列入加強追蹤與改善對象。
- 五、強化氣候風險下之防災應變，面對氣候變遷與極端降雨導致的抑塵設施損壞，應檢討現有抑塵工項彈性與修復機制，並強化河床外之防災宣導與應變支援作業。
- 六、深化民眾參與與行政推動修正，於行動方案第三期第二年（114年）推動期間，辦理沿岸居民問卷調查，掌握民眾對揚塵防制措施之接受度與建議，作為後續行政作業調整與精進參考。

附錄一 評選會議記錄評選會議記錄及回覆對照表

「113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫」

評選會議紀錄

- 一、 會議時間：中華民國 113 年 4 月 18 日（星期四）上午 10 時 10 分
- 二、 會議地點：雲林縣環保局 1 樓會議室
- 三、 召集人：黃委員富義
- 四、 出席委員：王委員琳麒、賴委員嘉祥、傅委員豫東、王委員雅玢、
吳委員其臻、黃委員富義
- 五、 請假委員：張委員瓊芬
- 六、 審查意見：

黃委員富義

- 1. 目前揚塵預警通報機制，是否有調整運作之空間。
- 2. 地貌的改善，沿岸 CCTV 架設點是否評估調整至熱點。

吳委員其臻

- 1. 濁水溪三期防制方案，除河床外尚有其他可能影響的裸露地，如何具體掌握，請說明。
- 2. 針對已經發生揚塵，彙整為後續預防，請就本計畫作為準備如何？請說明。
- 3. 架設儀器輔助，同時也要分享單位，共同防制，請說明。
- 4. 預報為準備開始，出動空拍機掌握揚塵。

王委員雅玢

- 1. 請說明 150 點次巡查之規劃，洗掃街總長度 9500km 及髒污調查 100km 如何依據過往執行經驗進行調整，整體髒污狀況是否逐年下降？

2. 揚塵預警通報作業逐年精進，各處室合作模式亦愈趨完善，整體作業程序及合作是否有可再提升的空間？

賴委員嘉祥

1. 利用衛星影像圖之 NDVI 值計算，其若裸露地面積擴大，則本案如何因應及如何在空污季來臨前完成改善？
2. 洗街車近三年執行之空跑率有上升之趨勢，請說明原因及未來如何改善？
3. 洗街車之單位長度之用水量，近三年有減少之趨勢，請說明其減水後之洗街成效評估方式，未來請補充評估方法。

王委員琳麒

1. 請說明第三期行動方案中與各單位於平時及緊急事件日之協調及啟動機制。
2. 三仙膠噴灑後有效之天數為何，其對揚塵之抑制效果如何。
3. 彰化縣於溪州焚化廠亦有架設 CCTV，可與其聯繫增進資訊共享。

傅委員豫東

1. 企業社會責任指標(CSR)部分僅一頁說明，請問目前同仁平均月薪多少錢？
2. 第 5-2、5-3 頁服務費用分析表部分，「環境清理洗街作業」表 5-1 為每公里 180 元，表 5-2 為每公里 350 元，兩表均為「含車輛租賃、作業人員薪資、油資、保險及維修等」，兩者差異甚大，請說明。
3. 環境清理洗街作業 9,500 公里、道路調查分級作業 1,200 公里如何計算所得，請說明。
4. 洗掃街用水建議以污水處理廠合格放流水(回收水)為主，避免使用

自來水，以達節約用水目的。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 評選會議意見回覆對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
黃委員富義	1.目前揚塵預警通報機制，是否有調整運作之空間。	1.感謝委員意見，目前的揚塵預警通報機制若要調整運作，確實有幾個可考量的空間，其中數據來源與整合：可引入更多實時監測數據來源，例如結合沿岸的氣象站、CCTV、衛星遙測等，提供更全面的揚塵狀況數據，提高預警的準確性。
	2.地貌的改善，沿岸 CCTV 架設點是否評估調整至熱點。	2.感謝委員意見，當前設置的 CCTV 係針對過去的熱點區域，但若地貌有所變化、河岸侵蝕、植被增長或其他自然與人為因素干擾現況，則需重新評估這些架設點是否仍具有效性。
吳委員其臻	1.濁水溪三期防制方案，除河床外尚有其他可能影響的裸露地，如何具體掌握，請說明。	1.感謝委員意見，除了濁水溪的河床外，其他可能影響的裸露地（例如沿岸農地、廢棄地、開發區等）也需要納入防制方案中。具體掌握這些裸露地的方式，可以考慮以下措施：定期空中與地面勘察：透過無人機飛行、衛星影像或定期地面巡查，記錄和更新裸露地的分布範圍、變化趨勢等。這有助於掌握裸露地的面積與狀況，快速定位揚塵潛在來源。
	2.針對已經發生揚塵，彙整為後續預防，請就本計畫作為準備如何？請說明。	2.感謝委員意見，針對已經發生的揚塵事件，將其彙整為後續預防的經驗是提升防制效率的重要步驟。本計畫在準備上，將每次揚塵事件的具體資訊記錄下來，包括發生的地點、時間、風速、風向、裸露地狀況及環境條件等。透過數據分析，可以找出事件的主要驅動因素，形成針對性的預防策略。這也有助於建立預警模型，提高

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 評選會議意見回覆對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
		未來的預測準確性。
	3. 架設儀器輔助，同時也要分享單位，共同防制，請說明。	3. 感謝委員意見，可透過定期的聯繫會議分享數據報告與反饋機制，再根據實際情況調整策略，藉由多重數據來源相互輔助，提高揚塵防制的準確性與效率。
	4. 預報為準備開始，出動空拍機掌握揚塵。	4. 感謝委員意見，利用空拍機來掌握揚塵狀況是一種有效的輔助方式，從中分析出揚塵的重複熱點和規律，為未來的防制方案提供指導。
王委員雅玢	1. 請說明 150 點次巡查之規劃，洗掃街總長度 9500km 及髒污調查 100km 如何依據過往執行經驗進行調整，整體髒污狀況是否逐年下降？	1. 感謝委員的意見，透過動態熱點評估，可以作為調整巡查點位和次數的依據。對於髒污頻率高、揚塵潛在風險大的熱點，應優先納入重點巡查範圍；而對於狀況穩定、改善顯著的地區，則可適度減少巡查頻次。透過持續進行數據跟蹤、策略調整和資源的最佳化分配，有望逐步降低髒污情況，並提高整體的環境品質。
	2. 揚塵預警通報作業逐年精進，各處室合作模式亦愈趨完善，整體作業程序及合作是否有可再提升的空間？	2. 感謝委員的意見，可再增加定期檢討過往的揚塵預警和通報流程，針對每次的實際應對情況進行回顧與評估，找出改善的空間，並優化相關程序和資源配置。
賴委員嘉祥	1. 利用衛星影像圖之 NDVI 值計算，其若裸露地面積擴大，則本案如何因應及如何在空污季來臨前完成改善？	1. 感謝委員意見，如裸露地面積擴大，將透過橫向分工機制分享資訊，優先進行植被覆蓋、土壤穩定和灑水等防揚塵措施，減少揚塵，改善環境品質。
	2. 洗街車近三年執行之空跑率有上升之趨勢，請說明原因及未來如何改善？	2. 感謝委員意見，因洗街全面使用再生水源，但受限於再生水源取得之分佈及量與質，亦將根據季節性或特殊事

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 評選會議意見回覆對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
		件調整洗街車的作業時間表，避免在需求較低的時段出動，減少不必要的運行。
	3.洗街車之單位長度之用水量，近三年有減少之趨勢，請說明其減水後之洗街成效評估方式，未來請補充評估方法。	3.感謝委員意見，單位長度用水量減少可能是用水設備的優化提升所導致，目前科內其他車輛已開始引入智能感測器測試，如果成效良好或許可作為未來補充評估方法。
王委員琳麒	1.請說明第三期行動方案中與各單位於平時及緊急事件日之協調及啟動機制。	1.感謝委員意見，第三期行動方案中，平時協調機制，係透過各單位間定期及不定期聯繫會議進行信息交流，保持溝通流暢，協同處理日常工作中的環境管理、預防措施及資源調配。並透過 LINE 群組提供每日氣象模擬之預警通報訊息，作為啟動各項機制之平台。
	2.三仙膠噴灑後有效之天數為何，其對揚塵之抑制效果如何。	2.感謝委員意見，三仙膠噴灑主要係作為應變使用，其特性可做為緊急使用，通常可維持 7-15 天。
	3.彰化縣於溪州焚化廠亦有架設 CCTV，可與其聯繫增進資訊共享。	3.感謝委員意見，後續將納入優化參考。
傅委員豫東	1.企業社會責任指標(CSR)部分僅一頁說明，請問目前同仁平均月薪多少錢？	1.感謝委員意見，有關薪資給付係依政府法令合理訂定之，其平均薪資亦優於最低薪資之要求。
	2.第 5-2、5-3 頁服務費用分析表部分，「環境清理洗街作業」表 5-1 為每公里 180 元，表 5-2 為每公里 350 元，兩表均為「含車輛租賃、作業人員薪資、油資、保險及維修等」，兩者差異甚大，請說明。	2.感謝委員意見，有關其差異於總包價法與服務成本加工費法之人事費用，其表 5-2 含其他工作人員之薪資部分所致。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 評選會議意見回覆對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
	3.環境清理洗街作業 9,500 公里、道路調查分級作業 1,200 公里如何計算所得，請說明。	3.感謝委員的意見，有關比例部分係依據歷年執行經驗所得，每月普查維持至少 100 公里作為基準。
	4.洗掃街用水建議以污水處理廠合格放流水(回收水)為主，避免使用自來水，以達節約用水目的。	4.感謝委員的意見，使用污水處理廠合格放流水（回收水）來進行洗掃街作業，是一個有效的節水措施，亦能達到環境保護和資源有效利用的目的。

附錄二 各期報告審查意見

雲林縣環境保護局

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查會議紀錄

一、會議時間：113 年 12 月 3 日（星期二）下午 2 時 0 分

二、會議地點：本縣環保局 3 樓會議室

三、主持人：吳科長其臻(朱俊安技士代理)

四、出單位及人員：

審查委員：江委員鴻龍、賴委員嘉祥、蔡委員鴻德(提供書面審查)、

江委員培根(提供書面審查)、陳委員宏益(提供書面審查)、

吳委員亞臻(提供書面審查)

本局空氣噪音管理科：陳欣地

理虹工程顧問股份有限公司：江政祿、蔡明安

五、主席致詞：略

六、審查意見：

江委員鴻龍：

1. 應請加強說明濁水溪因前期颱風損害之防制揚塵設施，目前修復維護的狀況及後續的因應作為。
2. 針對河川揚塵管制作為除利用 UAV、影像監控、AI 辨識等後續的規劃應請加強說明。
3. 濁水溪河川揚塵建議可彙整過去資料建立預報預警系統。
4. 颱風造成的原鋪設防揚塵的作為，應請協作規劃改善期程。
5. 應請檢討防揚的工法，對颱風溢洪耐受性。

6. 民眾對因颱風損害防塵設施與陳情量的關聯應請加強分析。

賴委員嘉祥：

1. 有關事件日發生之氣象條件，建議可依不同揚塵好發河段，近三年之數據，做為未來預警值之調整參考。
2. 無人載具現場拍攝作業，除記錄裸露地面積外，建議可將稻草蓆鋪設之使用生命週期納入分析，做為未來定期更換頻率之參考。
3. 洗街車及霧砲作業，建議可與周邊之微感器測站之數據進行分析應變成效。

蔡委員鴻德(書面)：

1. 基本摘要內容(9)B 級道路佔 32.5%，應為誤植，建議修正為 37.8%。
2. 達成率超過 100%，可寫成 >100%，或以百分比表示。
3. 英文摘要農業部建議修正為 The Ministry of Agriculture。
4. NDVI 分析資料顯示 8 月份裸露地，1,120 公頃，明顯高於近年來調查之結果，應有具體作為，各相關機關因應之作為及成果，期待可以加以彙整。
5. 各測站之資料希望可以增加彰化、二林及大城測站，尤其是吹西南風時，可以研析其影響與貢獻。
6. 事件日 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 之比值，建議加以研判個事件日是否有外部污染物之加成影響。
7. 第二、三、四區增加裸面積很明顯，建議可以加強要求各單位加速執行。
8. P.4-18 二、三區與四、五區之圖似乎一樣，建議再確認。
9. 本次共發布三次揚塵簡訊 10 月 23 日、29 日及 11 月 5 日，事件分析中缺乏 10 月 29 日，建議加以說明。
10. 事件日分析建議增加 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 之分析，以了解是否感受到外來污染物之影響。

江委員培根(書面)：

1. 請說明凱米颱風後濁水溪裸露灘地面積，及位置的變化情況，及後續所採取抑制揚塵工項及進度。
2. 表 4.1.2-2 自強大橋，113 年 8 至 10 月南岸大面積裸露地浮出，是否為揚塵好發區域，有何建議措施。
3. 請說明使用霧砲作業之時機、效果，是否見有人員吸入風險，使用之水質與洗街用水相同是否適當。
4. 若再生水源與作業區距離太遠為取水造成空跑率太高造成能源耗損及排氣污染是否適當。

陳委員宏益(書面)：

1. 台灣地區中南部的河川，因為氣候及降雨特性，雨量集中在梅雨季、夏季颱風季，冬天河川基流量大幅減少。因此濁水溪揚塵的抑制工法，建議減少固定的設施，盡量朝機動化的對策運用，因應每年夏、秋颱風季之後的河川裸露狀況。
2. 另外氣象預報越來越準確，每年颱風季過後的高灘地狀況，透過無人機空拍的影像圖資，機動的運用伏流水就近噴水灑水（東北季風預測風速大於一定的強度）減少揚塵問題。

吳委員亞臻(書面)：

1. P.2-14，表 2.1-1 建議可增加相關變化趨勢圖，以利了解變化趨勢及比較。
2. P4-45 敘明自 112 年起調整用水策略，全面採再生為洗街用水，惟本案備用水取水點為六輕北門蓄水池，且今年度有使用，是否有衝突？
3. P4-51，表 4.4.3-1 及圖 4.4.3-1 不一致，請確認。

七、會議結論：

1. 請依各委員審查意見提出辦理情形對照（審查確認）表，提送審查委員確認後通過。
2. 請依契約規定辦理。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
江委員鴻龍	1.應請加強說明濁水溪因前期颱風損害之防制揚塵設施，目前修復維護的狀況及後續的因應作為。	1.感謝委員的指導，針對颱風過後灘地裸露加劇揚塵風險的問題，災後第四河川分署迅速執行第一階段抑塵措施，覆蓋面積達 823 公頃，並同步推動第二階段規劃，目標覆蓋 570 公頃，採用防塵網、鋪設稻草蓆、水覆蓋等工法，並重點加強高風區域的防風屏障建設與植被穩固。相關作業並持續動態調整，並結合空氣品質監測，有序推進抑塵工作，預期能有效降低揚塵對環境的影響。後續將依據指導意見辦理，並於期末報告中補充相關內容。
	2.針對河川揚塵管制作為除利用 UAV、影像監控、AI 辨識等後續的規劃應請加強說明。	2.感謝委員意見，有關針對後續河川揚塵管制作為，目前已針對結合 AI 影像延伸部分進行評估中，期未來能具體使用於實務運用上，後續將於期末報告中補充建議。
	3.濁水溪河川揚塵建議可彙整過去資料建立預報預警系統。	3.感謝委員意見，有關濁水溪河川揚塵預報預警部分，已納入「雲林縣環境智慧決策支援系統(YES 系統)」後續開發中，期未來能有效利用於河川揚塵應變的參考。
	4.颱風造成的原鋪設防揚塵的作為，應請協作規劃改善期程。	4.感謝委員指導，本計畫將持續追蹤第四河分署進度，並蒐集空品變化及輿情言論，為各相關單位提供動態調整的參考，有序推進抑塵工作，期能有效降低揚塵對環境的影響。
	5.應請檢討防揚的工法，對颱風溢洪耐受性。	5.感謝委員的指導，由於凱米颱風的影響，第一、二期行動方案執行的工法遭遇大幅毀損，此次洪水沖刷破壞力道強勁，雖然造成一定程度的耗損，

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
		但也再次驗證了防風林帶的耐受力。在連日的漫淹潮水下，防風林帶仍能有效保護農作物，並在災後持續發揮擾亂風場、阻沙定沙的揚塵防制成效，充分體現長效型工法的韌性與永續價值。
	6.民眾對因颱風損害防塵設施與陳情量的關聯應請加強分析。	6.感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
賴委員嘉祥	1.有關事件日發生之氣象條件，建議可依不同揚塵好發河段，近三年之數據，做為未來預警值之調整參考。	1.感謝委員的指導，考量災後變化及應變能力負荷，本計畫將持續蒐集災後復原情況及相關條件資訊，作為未來預警值調整的參考依據。
	2.無人載具現場拍攝作業，除記錄裸露地面積外，建議可將稻草蓆鋪設之使用生命週期納入分析，做為未來定期更換頻率之參考。	2.感謝委員指導，稻草蓆的生命週期約為3個月至6個月，計畫執行至今，除了溪水沖毀外，稻草蓆的維持情況良好。稻草稈纖維豐富，能夠有效保留水分，並且配合草籽撒播後，可以避免種子因乾燥、高溫或陽光曝曬而減少發芽率。
	3.洗街車及霧砲作業，建議可與周邊之微感器測站之數據進行分析應變成效。	3.感謝委員指導，後續將篩選濁水溪沿岸及洗街路段的微感器分布，並透過數據分析來評估其成效並於期末報告中補充。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期中報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
蔡委員鴻德	1.基本摘要內容(9)B 級道路佔 32.5%，應為誤植，建議修正為 37.8%。	1.感謝委員指正，已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(基本摘要內容)
	2.達成率超過 100%，可寫成>100%，或以百分比表示。	2.感謝委員指正，已報告書中修正補充。(基本摘要內容-期中報告完成工作項目及數量達成率)
	3.英文摘要農業部建議修正為 The Ministry of Agriculture。	3.感謝委員指正，已報告書中修正。(英文摘要)
	4.NDVI 分析資料顯示 8 月份裸露地，1,120 公頃，明顯高於近年來調查之結果，應有具體作為，各相關機關因應之作為及成果，期待可以加以彙整。	4.感謝委員指導。今年因風災頻繁，各項水覆蓋及綠覆蓋措施均遭受破壞。四河分署雖已進行緊急補強，但在 10 月颱風過後，第一階段（中秋節前完成）的 823 公頃覆蓋區域再次遭到破壞。目前正積極推動第二階段的規劃，目標覆蓋 570 公頃。後續於期末報告將彙整完整的因應成果，供委員參考。
	5.各測站之資料希望可以增加彰化、二林及大城測站，尤其是吹西南風時，可以研析其影響與貢獻。	5.感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。
	6.事件日 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 之比值，建議加以研判個事件日是否有外部污染物之加成影響。	6.感謝委員指導，為有效排除境外污染干擾，第三期行動方案已將濁水溪河川揚塵事件的排除條件納入考量。當崙背、麥寮或大城測站的 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 比值大於 0.4 時，不列入事件日統計。後續將依據委員意見進一步完善，並於期末報告中補充相關內容。
	7.第二、三、四區增加裸面積很明顯，建議可以加強要求各單位加速執行。	7.感謝委員指導，依據分工機制，有關掌握狀況已透過聯繫會議進行分享，並提供第四河川分署作為優先改善的參考依據。
	8.P.4-18 二、三區與四、五區之圖似乎	8.感謝委員指正，已報告書中修正。

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
	一樣，建議再確認。	(P.4-18)
	9. 本次共發布三次揚塵簡訊 10 月 23 日、29 日及 11 月 5 日，事件分析中缺乏 10 月 29 日，建議加以說明。	9. 感謝委員意見。有關 10 月 29 日的情況，係依據通報機制，當崙背或麥寮測站 PM_{10} 小時濃度超過 $150 \mu g/m^3$ 時，立即透過揚塵訊息通知相關應變單位及村里長，展開前置應變作業及防護宣導。然而，當天未達揚塵事件日標準（ $126 \mu g/m^3$ 移動平均值）。
	10. 事件日分析建議增加 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 之分析，以了解是否感受到外來污染物之影響。	10. 感謝委員意見，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
江 委 員 培 根	1.請說明凱米颱風後濁水溪裸露灘地面積，及位置的變化情況，及後續所採取抑制揚塵工項及進度。	1.感謝委員的意見，有關凱米颱風過後，濁水溪裸露灘地面積由 99 公頃驟增至 849 公頃，主要集中於中游及南岸地區（第二區及第三區），導致灘地裸露加劇揚塵風險。災後，第四河川分署迅速執行第一階段抑塵措施，覆蓋面積達 823 公頃，並同步推動第二階段規劃，目標覆蓋 570 公頃，採用防塵網、鋪設稻草蓆、水覆蓋等工法，重點加強高風區域的防風屏障建設與植被穩固。相關作業將持續動態調整，並結合空氣品質監測，有序推進抑塵工作，預期能有效降低揚塵對環境的影響。
	2.表 4.1.2-2 自強大橋，113 年 8 至 10 月南岸大面積裸露地浮出，是否為揚塵好發區域，有何建議措施。	2.感謝委員的意見。因接連颱風侵襲，自強大橋上游南岸大面積裸露地浮出，該區位於二崙鄉楊賢村及義庄村的上風處（環境部設有義賢揚塵測站），直接對下風處的空氣品質產生影響。由於該區為揚塵高發區域，第四河川分署目前已著手進行稻草蓆鋪設及攔水土堤施作，其中截至 11 月 26 日，已累計完成稻草蓆鋪設面積達 35 公頃。
	3.請說明使用霧砲作業之時機、效果，是否見有人員吸入風險，使用之水質與洗街用水相同是否適當。	3.感謝委員的指導，本計畫在配合揚塵預警應變時，依需求適時選擇鄰近下風處的堤防道路等地區，實施霧砲除塵作業。經測試顯示，當霧砲噴頭直徑小於 1 毫米時，PM ₁₀ 濃度可下降約 90%，且霧砲的有效推動距離最高可達 12 公尺，展現出對 PM ₁₀ 濃度的顯著抑制效果。目前洗街作業所使用的

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
		水源為合格回收水，取水前亦均會測量濁度及異味，並定期監測溶氧（DO），以確保水質穩定。後續作業也將特別注意避開人口稠密區域，以減少對居民的影響。
	4.若再生水源與作業區距離太遠為取水造成空跑率太高造成能源耗損及排氣污染是否適當。	4.感謝委員指導，本計畫將配合道路髒污需求持續動態調整針對洗街路線優化，來減少洗街車所需要的行駛距離，藉以降低間接造成的能源耗損及排氣污染。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
陳 委員 宏 益	1.台灣地區中南部的河川，因為氣候及降雨特性，雨量集中在梅雨季、夏季颱風季，冬天河川基流量大幅減少。因此濁水溪揚塵的抑制工法，建議減少固定的設施，盡量朝機動化的對策運用，因應每年夏、秋颱風季之後的河川裸露狀況。	1.感謝委員指導，抑制工法的機動對策運用，將納入未來改善建議中。
	2.另外氣象預報越來越準確，每年颱風季過後的高灘地狀況，透過無人機空拍的影像圖資，機動的運用伏流水就近噴水灑水（東北季風預測風速大於一定的強度）減少揚塵問題。	2.感謝委員指導，後續將善用無人機空拍影像圖資，以提升抑塵應變措施的效益。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期中報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
吳委員亞臻	1.P2-14，表 2.1-1 建議可增加相關變化趨勢圖，以利了解變化趨勢及比較。	1.感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。
	2.P4-45 敘明自 112 年起調整用水策略，全面採再生為洗街用水，惟本案備用水取水點為六輕北門蓄水池，且今年度有使用，是否有衝突？	2.感謝委員的意見，由於麥寮地區缺乏可供利用的回收水源，基於應變時效及避免往返空跑率的考量，折衷採用六輕北門蓄水池作為麥寮作業的備用水源。此舉作為應變期間的用水措施，並未違反當初審計部所提之原則，即以不使用地下水源為基本方針。
	3.P4-51，表 4.4.3-1 及圖 4.4.3-1 不一致，請確認。	3.感謝委員指正，已報告書中修正。(P.4-51)

**113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期中報告審查意見辦理情形對照表**

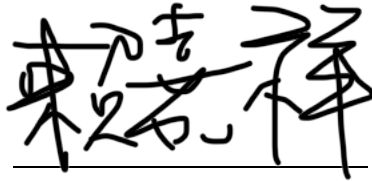
江委員鴻龍審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 應請加強說明濁水溪因前期颱風損害之防制揚塵設施，目前修復維護的狀況及後續的因應作為。	1. 感謝委員的指導，針對颱風過後灘地裸露加劇揚塵風險的問題，災後第四河川分署迅速執行第一階段抑塵措施，覆蓋面積達 823 公頃，並同步推動第二階段規劃，目標覆蓋 570 公頃，採用防塵網、鋪設稻草蓆、水覆蓋等工法，並重點加強高風區域的防風屏障建設與植被穩固。相關作業並持續動態調整，並結合空氣品質監測，有序推進抑塵工作，預期能有效降低揚塵對環境的影響。後續將依據指導意見辦理，並於期末報告中補充相關內容。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 針對河川揚塵管制作為除利用 UAV、影像監控、AI 辨識等後續的規劃應請加強說明。	2. 感謝委員意見，有關針對後續河川揚塵管制作為，目前已針對結合 AI 影像延伸部分進行評估中，期未來能具體使用於實務運用上，後續將於期末報告中補充建議。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3. 濁水溪河川揚塵建議可彙整過去資料建立預報預警系統。	3. 感謝委員意見，有關濁水溪河川揚塵預報預警部分，已納入「雲林縣環境智慧決策支援系統(YES 系統)」後續開發中，期未來能有效利用於河川揚塵應變的參考。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

江委員鴻龍審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
4. 颱風造成的原鋪設防揚塵的作為，應請協作規劃改善期程。	4. 感謝委員指導，本計畫將持續追蹤第四河分署進度，並蒐集空品變化及與情言論，為各相關單位提供動態調整的參考，有序推進抑塵工作，期能有效降低揚塵對環境的影響。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
5. 應請檢討防揚的工法，對颱風溢洪耐受性。	5. 感謝委員的指導，由於凱米颱風的影響，第一、二期行動方案執行的工法遭遇大幅毀損，此次洪水沖刷破壞力道強勁，雖然造成一定程度的耗損，但也再次驗證了防風林帶的耐受力。在連日的漫淹潮水下，防風林帶仍能有效保護農作物，並在災後持續發揮擾亂風場、阻沙定沙的揚塵防制成效，充分體現長效型工法的韌性與永續價值。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
6. 民眾對因颱風損害防塵設施與陳情量的關聯應請加強分析。	6. 感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒確認通過 ☐請再補充說明以下事項 ☐不予通過 審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查意見辦理情形對照表

賴委員嘉祥審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.有關事件日發生之氣象條件，建議可依不同揚塵好發河段，近三年之數據，做為未來預警值之調整參考。	1.感謝委員的指導，考量災後變化及應變能力負荷，本計畫將持續蒐集災後復原情況及相關條件資訊，作為未來預警值調整的參考依據。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2.無人載具現場拍攝作業，除記錄裸露地面積外，建議可將稻草蓆鋪設之使用生命週期納入分析，做為未來定期更換頻率之參考。	2.感謝委員指導，稻草蓆的生命週期約為3個月至6個月，計畫執行至今，除了溪水沖毀外，稻草蓆的維持情況良好。稻草稈纖維豐富，能夠有效保留水分，並且配合草籽撒播後，可以避免種子因乾燥、高溫或陽光曝曬而減少發芽率。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3.洗街車及霧砲作業，建議可與周邊之微感器測站之數據進行分析應變成效。	3.感謝委員指導，後續將篩選濁水溪沿岸及洗街路段的微感器分布，並透過數據分析來評估其成效並於期末報告中補充。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名：		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期中報告審查意見辦理情形對照表

蔡委員鴻德審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 基本摘要內容(9)B 級道路佔 32.5%，應為誤植，建議修正為 37.8%。	1. 感謝委員指正，已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(基本摘要內容)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 達成率超過 100%，可寫成 >100%，或以百分比表示。	2. 感謝委員指正，已報告書中修正補充。(基本摘要內容-期中報告完成工作項目及數量達成率)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3. 英文摘要農業部建議修正為 The Ministry of Agriculture。	3. 感謝委員指正，已報告書中修正。(英文摘要)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
4. NDVI 分析資料顯示 8 月份裸露地，1,120 公頃，明顯高於近年來調查之結果，應有具體作為，各相關機關因應之作為及成果，期待可以加以彙整。	4. 感謝委員指導。今年因風災頻繁，各項水覆蓋及綠覆蓋措施均遭受破壞。四河分署雖已進行緊急補強，但在 10 月颱風過後，第一階段(中秋節前完成)的 823 公頃覆蓋區域再次遭到破壞。目前正積極推動第二階段的規劃，目標覆蓋 570 公頃。後續於期末報告將彙整完整的因應成果，供委員參考。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
5. 各測站之資料希望可以增加彰化、二林及大城測站，尤其是吹西南風時，可以研析其影響與貢獻。	5. 感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

蔡委員鴻德審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
6. 事件日 PM _{2.5} /PM ₁₀ 之比值，建議加以研判個事件日是否有外部污染物之加成影響。	6. 感謝委員指導，為有效排除境外污染干擾，第三期行動方案已將濁水溪河川揚塵事件的排除條件納入考量。當崙背、麥寮或大城測站的 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值大於 0.4 時，不列入事件日統計。後續將依據委員意見進一步完善，並於期末報告中補充相關內容。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
7. 第二、三、四區增加裸面積很明顯，建議可以加強要求各單位加速執行。	7. 感謝委員指導，依據分工機制，有關掌握狀況已透過聯繫會議進行分享，並提供第四河川分署作為優先改善的參考依據。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
8. P.4-18 二、三區與四、五區之圖似乎一樣，建議再確認。	8. 感謝委員指正，已報告書中修正。(P.4-18)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
9. 本次共發布三次揚塵簡訊 10 月 23 日、29 日及 11 月 5 日，事件分析中缺乏 10 月 29 日，建議加以說明。	9. 感謝委員意見。有關 10 月 29 日的情況，係依據通報機制，當崙背或麥寮測站 PM ₁₀ 小時濃度超過 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，立即透過揚塵訊息通知相關應變單位及村里長，展開前置應變作業及防護宣導。然而，當天未達揚塵事件日標準 (126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 移動平均值)。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
10. 事件日分析建議增加 PM _{2.5} /PM ₁₀ 之分析，以了解是否感受到外來污染物之影響。	10. 感謝委員意見，後續將依意見辦理並於期末報告中補充。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名： <u>蔡鴻德</u>		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

**113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期中報告審查意見辦理情形對照表**

江委員培根審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.請說明凱米颱風後濁水溪裸露灘地面積，及位置的變化情況，及後續所採取抑制揚塵工項及進度。	1.感謝委員的意見，有關凱米颱風過後，濁水溪裸露灘地面積由 99 公頃驟增至 849 公頃，主要集中於中游及南岸地區（第二區及第三區），導致灘地裸露加劇揚塵風險。災後，第四河川分署迅速執行第一階段抑塵措施，覆蓋面積達 823 公頃，並同步推動第二階段規劃，目標覆蓋 570 公頃，採用防塵網、鋪設稻草蓆、水覆蓋等工法，重點加強高風區域的防風屏障建設與植被穩固。相關作業將持續動態調整，並結合空氣品質監測，有序推進抑塵工作，預期能有效降低揚塵對環境的影響。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2.表 4.1.2-2 自強大橋，113 年 8 至 10 月南岸大面積裸露地浮出，是否為揚塵好發區域，有何建議措施。	2.感謝委員的意見。因接連颱風侵襲，自強大橋上游南岸大面積裸露地浮出，該區位於二崙鄉楊賢村及義庄村的上風處（環境部設有義賢揚塵測站），直接對下風處的空氣品質產生影響。由於該區為揚塵高發區域，第四河川分署目前已著手進行稻草蓆鋪設及攔水土堤施作，其中截至 11 月 26 日，已累計完成稻草蓆鋪設面積達 35 公頃。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

江委員培根審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
3. 請說明使用霧砲作業之時機、效果，是否見有人員吸入風險，使用之水質與洗街用水相同是否適當。	3. 感謝委員的指導，本計畫在配合揚塵預警應變時，依需求適時選擇鄰近下風處的堤防道路等地區，實施霧砲除塵作業。經測試顯示，當霧砲噴頭直徑小於 1 毫米時，PM ₁₀ 濃度可下降約 90%，且霧砲的有效推動距離最高可達 12 公尺，展現出對 PM ₁₀ 濃度的顯著抑制效果。目前洗街作業所使用的水源為合格回收水，取水前亦均會測量濁度及異味，並定期監測溶氧 (DO)，以確保水質穩定。後續作業也將特別注意避開人口稠密區域，以減少對居民的影響。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
4. 若再生水源與作業區距離太遠為取水造成空跑率太高造成能源耗損及排氣污染是否適當。	4. 感謝委員指導，本計畫將配合道路髒污需求持續動態調整針對洗街路線優化，來減少洗街車所需要的行駛距離，藉以降低間接造成的能源耗損及排氣污染。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過 審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期中報告審查意見辦理情形對照表

陳委員宏益審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.台灣地區中南部的河川，因為氣候及降雨特性，雨量集中在梅雨季、夏季颱風季，冬天河川基流量大幅減少。因此濁水溪揚塵的抑制工法，建議減少固定的設施，盡量朝機械化的對策運用，因應每年夏、秋颱風季之後的河川裸露狀況。	1.感謝委員指導，抑制工法的機動對策運用，將納入未來改善建議中。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2.另外氣象預報越來越準確，每年颱風季過後的高灘地狀況，透過無人機空拍的影像圖資，機動的運用伏流水就近噴水灑水(東北季風預測風速大於一定的強度)減少揚塵問題。	2.感謝委員指導，後續將善用無人機空拍影像圖資，以提升抑塵應變措施的效益。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

**112年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期末報告審查意見辦理情形對照表**

吳委員亞臻審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.P2-14,表 2.1-1 建議可增加相關變化趨勢圖,以利了解變化趨勢及比較。	1. 感謝委員指導,後續將依意見辦理並於期末報告中補充。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2.P4-45 敘明自 112 年起調整用水策略,全面採再生為洗街用水,惟本案備用水取水點為六輕北門蓄水池,且今年度有使用,是否有衝突?	2. 感謝委員的意見,由於參寮地區缺乏可供利用的回收水源,基於應變時效及避免往返空跑率的考量,折衷採用六輕北門蓄水池作為參寮作業的備用水源。此舉作為應變期間的用水措施,並未違反當初審計部所提之原則,即以不使用地下水源為基本方針。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3.P4-51,表 4.4.3-1 及圖 4.4.3-1 不一致,請確認。	3. 感謝委員指正,已報告書中修正。(P.4-51)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名: <u>吳亞臻</u>		

計畫承辦人員: 陳欣地; 連絡電話: 05-5526234; 傳真: 05-5334672

雲林縣環境保護局

113 年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫

期末報告審查會議紀錄

一、會議時間：114 年 5 月 28 日（星期三）下午 2 時 15 分

二、會議地點：雲林縣環保局 3 樓空氣噪音管理科會議室

三、主持人：吳科長其臻

四、出單位及人員：

審查委員：蔡委員鴻德、江委員鴻龍(提供書面審查)、江委員培根(提供書面審查)、陳委員宏益(提供書面審查)、李委員易書(提供書面審查)

本局空氣噪音管理科：陳欣地

理虹工程顧問股份有限公司：江政祿、蔡明安

五、主席致詞：略

六、審查意見：

蔡委員鴻德：

1. 建議摘要應能呈現今年目標未達成多少?未達成之原因為何?
2. 進度及基本資料仍有部分錯誤建請更正。
3. P.2-35 113 年及 114 年事件日次數偏高超出目標值，建議分析原因、目標及對策。
4. 113 年共有三次颱風與 112 年相當，但是 113 年事件日似乎較嚴重建議將歷年之事件日以圖呈現，另可依嚴重程度時間及濃度加以分析。

5. 建議將歷年資料包括麥寮、崙背、義賢、旭光；風速、雨量、PM₁₀ 濃度以多重迴歸作一分析，以決定風速 3.7m/s 是否為啟動之條件。
6. P.2-86 第三期目標達成統計，建議可以列入 113 年統計情形減量目標及事件次數為多少？是否達標。
7. 目視能見度或 CCTV 建議可以跟實際測值比對或依相對位置之距離，能見度與濃度作一分析。
8. UAV、NVDI 與巡查結果可以進一步分析，作為 AI 判識之依據。
9. 建議可以使用 PM₁₀ 對應之 AQI 包括事件日之比對，歷年之趨勢分析，延時效果之多少，以及濃度分布包括旭光義賢測站，來確認是否嚴重性有下降。

江委員鴻龍：

1. 應請加強說明並規劃因颱風損害揚塵設備，目前修復進度及後續執行的規劃。另與第四河川局的復建分工及期程，應請加強說明。
2. 就本年度颱風破壞的經驗，後續對防揚塵工法施作防護或韌性提升作為，應請加強說明。
3. 建議除參考中央之揚塵預報預警系統外，本縣基於過去基本資料之建置應整理號發揚塵之預報機制，希冀能提早預防揚塵的發生。

江委員培根：

1. 裸露地中稻草蓆或防塵網覆蓋，5 個月之有效時間後現地的狀況為何？
2. 河川地內之工程施作亦為造成揚塵之重要成因，本計畫如何參與提供資訊或參與管制作業。
3. 河川揚塵事件日之巡查觀測與採取緊急抑制揚塵應變之關聯性為何。

陳委員宏益：

1. §4.3.2.河川揚塵事件日分析 P.4-49~P4-68 從氣象預報確認揚塵日的準確度很高，建議未來計畫配合霧炮車在旭光揚塵測站，最大風速 5m/sec 以上時，預先配置上風處評估 PM10 及 PM2.5 的霧炮車減量效益。
2. 表 4.3.2-1，113 年度計畫事件日，請再查證 113/11/21 及 114/1/10 的風速和最大風速的數字是否正確。另外表的名字請修正為「113 及 114 年」。
3. P3-10 UAV 的無人機拍攝，結果分析:內容過於單薄，建議量化面積範圍等，分析事宜。

李委員易書：

1. 針對裸露地的改善，包括原生率覆蓋、覆蓋稻草蓆、鋪設防塵網等，但受極端氣候影響，颱風的侵襲往往造成嚴重損壞，裸露地急速增加。計畫是否評估哪一項改善措施較可抵抗颱風的影響，或哪一項改善措施修復速度較快，可降低裸露的時間。
2. 第 4.4.4 節針對道路髒污調查，結果以車流量影響最顯著，為無法達到 A 級的原因，但無法提出改善，建議分析次級影響因子，並提出改善措施。
3. P.4-31 分析各鄉鎮裸露面積，將彰化縣納入評估之原因為何，請說明並提出分析結果對計畫的影響。
4. P.4-32 第一行有「鑒」於....；P.4-32 例數第三行，「召」開等錯別字，請修正。

吳委員其臻：

1. 經分析事件起因，屬四分署及彰化縣之權責，於計畫執行期間有資訊分享並請加強防制，請補充。
2. 摘要內容文字請對齊。

七、會議結論：

1. 請依各委員審查意見提出辦理情形對照（審查確認）表，提送審查委員確認後通過。
2. 請依契約規定辦理。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
蔡委員鴻德	1.建議摘要應能呈現今年目標未達成多少?未達成之原因為何?	1.感謝委員指導，本年度計畫執行進度與經費支用均達 100%，無未達成項目。但從整體行動方案觀察，113 年揚塵事件增至 13 次，較 112 年增加 8 次，顯示防制成效未完全達標，主因為颱風導致防塵設施毀損、裸露地擴大。計畫已據此調整防制策略與應變機制。
	2.進度及基本資料仍有部分錯誤建請更正。	2.感謝委員指正，已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(實際預定進度及查核點說明)
	3.P.2-35 113 年及 114 年事件日次數偏高超出目標值，建議分析原因、目標及對策。	3.感謝委員意見，113 年共發生揚塵事件 13 次，已超出行動方案設定之目標值（4±2 次）；114 年截至 4 月底亦已發生 3 次，高於去年同期。主要原因為凱米及康芮颱風侵襲，導致抑塵設施毀損、裸露地面積驟增，災後回升至與 106 年行動方案推動前相近水準（約 1,120.2 公頃）。同時，極端氣候造成地表含水率降低與植被枯死，進一步提升揚塵風險。針對上述情形，已啟動應變對策，採機動工法加速修復，並聚焦高風險區域整治，持續執行行動方案目標，並滾動調整防制策略，以提升整體應對效能。
	4.113 年共有三次颱風與 112 年相當，但是 113 年事件日似乎較嚴重建議將歷年之事件日以圖呈現，另可依嚴重程度時間及濃度加以分析。	4.感謝委員指導，報告中已依據 106 至 114 年崙背與麥寮測站資料，彙整歷年事件日，並分析濃度變化與氣象條件（表 2.3.1-1、圖 2.3.2-40 至 68、圖 4.3.2-1 至 23）。結果顯示 113 年事件日顯著增加，主因颱風侵襲造成防塵設施毀損與裸露地激增。另 113 年間

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
		濁水溪流域水位創歷年新高，西濱大橋測得水位一度達一級警戒，甚至超過莫拉克颱風時期，退水後大量裸露地浮現，於高風速且降雨不足時更易誘發揚塵。後續將持續優化圖表呈現與分析精度，作為精準防制的重要依據。
	5. 建議將歷年資料包括麥寮、崙背、義賢、旭光；風速、雨量、PM ₁₀ 濃度以多重迴歸作一分析，以決定風速 3.7m/s 是否為啟動之條件。	5. 感謝委員建議，報告中已蒐集並整理麥寮、崙背、義賢及旭光測站的歷年風速、雨量與 PM ₁₀ 濃度資料，具備進行多重迴歸分析的基礎。未來將依此建議，運用多變量分析方法評估風速 3.7 m/s 作為啟動條件的合理性，並作為優化揚塵預警機制的重要依據。
	6. P.2-86 第三期目標達成統計，建議可以列入 113 年統計情形減量目標及事件次數為多少？是否達標。	6. 感謝委員指導，113 年麥寮與崙背測站 PM ₁₀ 年平均濃度分別為 32.3 與 40.4 µg/m ³ ，符合舊標準 50 µg/m ³ 目標 (新標準 50 µg/m ³)，但揚塵事件發生 13 次，超出 2 至 6 次目標範圍，未達標，主要因颱風及極端氣候導致裸露地面積增加所致。另重新檢視報告內文並於報告書中修正。(P.2-86)
	7. 目視能見度或 CCTV 建議可以跟實際測值比對或依相對位置之距離，能見度與濃度作一分析。	7. 感謝委員指導，未來將持續朝整合目視能見度、CCTV 影像與實際濃度測值，並參酌相對位置距離的方向努力，期望能更細緻地進行比對與分析，進一步提升揚塵事件判斷的精確度與預警能力。
	8. UAV、NVDI 與巡查結果可以進一步分析，作為 AI 判識之依據。	8. 感謝委員指導，目前計畫已將 UAV 影像、NDVI 資料與現地巡查結果進行初步整合與分析，這些豐富的數據確實能作為未來導入 AI 判識技術的重要依據。未來也將持續深化這方面的研究與應用，期望透過 AI 技術提升揚

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
	9.建議可以使用 PM₁₀ 對應之 AQI 包括事件日之比對，歷年之趨勢分析，延時效果之多少，以及濃度分布包括旭光義賢測站，來確認是否嚴重性有下降。	塵事件的偵測準確度與預警效率，進一步強化整體防制效果。 9.感謝委員建議，本計畫初步比對歷次事件日之延時效果，發現其影響時間介於 2 至 6 小時之間。未來將持續深化相關研究，期望能產出更完整的成果。透過多維度分析，能更全面且客觀地評估濁水溪揚塵嚴重程度是否趨緩，並據以調整防制策略與應變措施，同時有助釐清揚塵發生與氣象條件之間的關聯性。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
江委員鴻龍	1. 應請加強說明並規劃因颱風損害揚塵設備，目前修復進度及後續執行的規劃。另與第四河川局的復建分工及期程，應請加強說明。	1. 感謝委員指導，颱風損害揚塵設備之修復進度與後續規劃，已納入分階段抑塵措施與防風林帶強化，並與第四河川分署明確界定復建分工與期程，相關作業持續推進中。為提升應對效能，相關規劃已彙整納入歷次聯繫會議紀錄，包括 113 年 3 月 15 日、4 月 12 日及 5 月 8 日等會議，重點涵蓋防風林補植、短期抑塵及復建進度，並已檢附會議紀錄於附錄 12。
	2. 就本年度颱風破壞的經驗，後續對防揚塵工法施作防護或韌性提升作為，應請加強說明。	2. 感謝委員指導，針對本年度颱風對防揚塵工法造成的損害，除持續驗證並加強長效工法的耐受力外，也積極推動機動化抑塵措施，以提升防護彈性與快速反應能力。同時，結合無人機及 CCTV，強化現地監控與即時應變，確保能迅速掌握揚塵狀況並調整對策，提升工法整體韌性與持續運作能力。
	3. 建議除參考中央之揚塵預報預警系統外，本縣基於過去基本資料之建置應整理好發揚塵之預報機制，希冀能提早預防揚塵的發生。	3. 感謝委員指導，未來將持續善用多年累積的空氣品質、氣象、水文及巡查等資料，並積極評估導入 AI 技術，以提升揚塵預警的精準度與應變效率，期盼能提前預防揚塵發生，切實保障沿岸居民健康與環境品質。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
江委員培根	1. 裸露地中稻草蓆或防塵網覆蓋，5 個月之有效時間後現地的狀況為何？	1. 感謝委員意見，有關稻草蓆與防塵網壽命約為 3 至 6 個月，若無颱風或洪水等災害，5 個月後仍具防塵效果，另稻草蓆纖維亦有助保水及草籽萌芽，整體能有效抑制揚塵。
	2. 河川地內之工程施作亦為造成揚塵之重要成因，本計畫如何參與提供資訊或參與管制作業。	2. 感謝委員指導，針對河川地工程造成的揚塵問題，本計畫透過巡查、空拍與衛星影像掌握裸露地狀況，並將資訊即時回饋水利單位，協助調整工法與防塵措施。同時參與防制會議、追蹤列管地改善，並於揚塵惡化時啟動應變機制，降低影響。
	3. 河川揚塵事件日之巡查觀測與採取緊急抑制揚塵應變之關聯性為何。	3. 感謝委員指導，本計畫於揚塵事件期間，依監測數據及測站數值變化，視實際狀況提前啟動巡查與觀測作業，掌握裸露地、風場變化，並確認是否有新增工程施作、灘地乾裂或其他可能擴大影響範圍之情形。當巡查結果與監測數據顯示風險加劇時，將立即通報相關單位，並協調執行灑水、覆蓋等防塵應變措施，確保即時因應。未來亦將檢討各階段作業流程，強化觀測與應變連動機制，並針對測站數值反映區域外狀況進行研判，作為掌握潛在風險與調整策略的重要依據。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
陳 委 員 宏 益	1. §4.3.2. 河川揚塵事件日分析 P.4-49~P.4-68 從氣象預報確認揚塵日的準確度很高，建議未來計畫配合霧炮車在旭光揚塵測站，最大風速 5m/sec 以上時，預先配置上風處評估 PM ₁₀ 及 PM _{2.5} 的霧炮車減量效益。	1. 感謝委員指導，針對達預測風速時於上風處預先部署霧炮車並評估減量效益，將納入未來計畫執行之參考，持續精進預警與抑塵作為。
	2. 表 4.3.2-1，113 年度計畫事件日，請再查證 113/11/21 及 114/1/10 的風速和最大風速的數字是否正確。另外表的名字請修正為「113 及 114 年」。	2. 感謝委員指正，已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(P.4-49 及 P.4-50)
	3. P3-10 UAV 的無人機拍攝，結果分析：內容過於單薄，建議量化面積範圍等，分析事宜。	3. 感謝委員指導，關於 UAV 無人機拍攝結果分析，確實以輔助掌握河川裸露地現況為主，並透過影像比對推估裸露地面積範圍，但因精確度較低，目前僅作為災後受損面積的即時參考使用。後續亦將強化影像資料的量化應用，結合衛星影像判釋結果，並評估導入 AI 辨識技術，以提升裸露地面積分析之精確度與即時性，作為防制策略與效益評估之重要依據。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
李委員易書	1. 針對裸露地的改善，包括原生綠覆蓋、覆蓋稻草蓆、鋪設防塵網等，但受極端氣候影響，颱風的侵襲往往造成嚴重損壞，裸露地急速增加。計畫是否評估哪一項改善措施較可抵抗颱風的影響，或哪一項改善措施修復速度較快，可降低裸露的時間。	1. 感謝委員意見，本計畫評估發現，防風林帶具較強的颱風耐受力，屬於長效工法，能有效減少風沙與揚塵，並持續發揮防護功能，具有較佳的復原與持續防護能力；而稻草蓆、防塵網等則屬於短效工法，屬緊急抑塵措施，能快速部署與修復，迅速降低裸露時間，短期內有效抑制揚塵，兩者互補，整合運用後能同步提升防颱風與復原能力。
	2. 第 4.4.4 節針對道路髒污調查，結果以車流量影響最顯著，為無法達到 A 級的原因，但無法提出改善，建議分析次級影響因子，並提出改善措施。	2. 感謝委員指導，本計畫進一步分析次級影響因子，發現農耕期間產生的髒污對道路清潔度有明顯影響，尤其在農耕季節及特定地區。為此，計畫加強受影響路段洗街頻率及跨單位協調，促使農民配合防制措施，從源頭及清潔作業雙管齊下，藉以有效提升道路清潔度，補足車流量以外的影響因素。
	3. P.4-31 分析各鄉鎮裸露面積，將彰化縣納入評估之原因為何，請說明並提出分析結果對計畫的影響。	3. 感謝委員指導，濁水溪揚塵問題涉及彰化與雲林兩縣，且河道位置並非正中，故採轄區切分方式統計裸露地面積。分析結果顯示彰化裸露地面積較大，對防制資源配置與優先施作具有重要影響，亦促進跨縣市資訊共享及災後修復工作。
	4. P.4-32 第一行有「鑒」於....；P.4-32 例數第三行，「召」開等錯別字，請修正。	4. 感謝委員指正，已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(P.4-32)

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

委員	委員審查意見	回覆辦理情形
吳委員其臻	1.經分析事件起因，屬四分署及彰化縣之權責，於計畫執行期間有資訊分享並請加強防制，請補充。	1.感謝委員指導，本計畫執行期間即掌握該事件發生區域為潛勢揚塵熱點，並透過 UAV 空拍、衛星影像及巡查作業掌握裸露地變化，相關資訊亦提供第四河川分署及彰化縣參考。並於歷次聯繫會議中提出揚塵好發之區域，透過持續追蹤改善進度，以降低類似事件再發風險。
	2.摘要內容文字請對齊。	3.感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中修正。

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

蔡委員鴻德審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1.建議摘要應能呈現今年目標未達成多少?未達成之原因為何?	1.感謝委員指導,本年度計畫執行進度與經費支用均達100%,無未達成項目。但從整體行動方案觀察,113年揚塵事件增至13次,較112年增加8次,顯示防制成效未完全達標,主因為颱風導致防塵設施毀損、裸露地擴大。計畫已據此調整防制策略與應變機制。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2.進度及基本資料仍有部分錯誤建請更正。	2.感謝委員指正,已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(實際預定進度及查核點說明)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3.P.2-35 113年及114年事件日次數偏高超出目標值,建議分析原因、目標及對策。	3.感謝委員意見,113年共發生揚塵事件13次,已超出行動方案設定之目標值(4±2次);114年截至4月底亦已發生3次,高於去年同期。主要因為凱米及康芮颱風侵襲,導致抑塵設施毀損、裸露地面積驟增,災後回升至與106年行動方案推動前相近水準(約1,120.2公頃)。同時,極端氣候造成地表含水率降低與植被枯死,進一步提升揚塵風險。針對上述情形,已啟動應變對策,採機動工法加速修復,並聚焦高風險區域整治,持續執行行動方案目標,並滾動調整防制策略,以提升整體應對效能。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

蔡委員鴻德審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
4. 113 年共有三次颱風與 112 年相當，但是 113 年事件日似乎較嚴重建議將歷年之事件日以圖呈現，另可依嚴重程度時間及濃度加以分析。	4. 感謝委員指導，報告中已依據 106 至 114 年崙背與麥寮測站資料，彙整歷年事件日，並分析濃度變化與氣象條件（表 2.3.1-1、圖 2.3.2-40 至 68、圖 4.3.2-1 至 23）。結果顯示 113 年事件日顯著增加，主因颱風侵襲造成防塵設施毀損與裸露地激增。另 113 年間濁水溪流域水位創歷年新高，西濱大橋測得水位一度達一級警戒，甚至超過莫拉克颱風時期，退水後大量裸露地浮現，於高風速且降雨不足時更易誘發揚塵。後續將持續優化圖表呈現與分析精度，作為精準防制的重要依據。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
5. 建議將歷年資料包括麥寮、崙背、義賢、旭光；風速、雨量、PM₁₀ 濃度以多重迴歸作一分析，以決定風速 3.7m/s 是否為啟動之條件。	5. 感謝委員建議，報告中已蒐集並整理麥寮、崙背、義賢及旭光測站的歷年風速、雨量與 PM₁₀ 濃度資料，具備進行多重迴歸分析的基礎。未來將依此建議，運用多變量分析方法評估風速 3.7 m/s 作為啟動條件的合理性，並作為優化揚塵預警機制的重要依據。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

蔡委員鴻德審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
6.P.2-86 第三期目標達成統計，建議可以列入 113 年統計情形減量目標及事件次數為多少？是否達標。	6.感謝委員指導，113 年麥寮與崙背測站 PM ₁₀ 年平均濃度分別為 32.3 與 40.4 µg/m ³ ，符合舊標準 50 µg/m ³ 目標(新標準 50 µg/m ³)，但揚塵事件發生 13 次，超出 2 至 6 次目標範圍，未達標，主要因颱風及極端氣候導致裸露地面積增加所致。另重新檢視報告內文並於報告書中修正。(P.2-86)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
7.目視能見度或 CCTV 建議可以跟實際測值比對或依相對位置之距離，能見度與濃度作一分析。	7.感謝委員指導，未來將持續朝整合目視能見度、CCTV 影像與實際濃度測值，並參酌相對位置距離的方向努力，期望能更細緻地進行比對與分析，進一步提升揚塵事件判斷的精確度與預警能力。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
8.UAV、NVDI 與巡查結果可以進一步分析，作為 AI 判識之依據。	8.感謝委員指導，目前計畫已將 UAV 影像、NDVI 資料與現地巡查結果進行初步整合與分析，這些豐富的數據確實能作為未來導入 AI 判識技術的重要依據。未來也將持續深化這方面的研究與應用，期望透過 AI 技術提升揚塵事件的偵測準確度與預警效率，進一步強化整體防制效果。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

蔡委員鴻德審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
9.建議可以使用 PM ₁₀ 對應之 AQI 包括事件日之比對，歷年之趨勢分析，延時效果之多少，以及濃度分布包括旭光義賢測站，來確認是否嚴重性有下降。	9.感謝委員建議，本計畫初步比對歷次事件日之延時效果，發現其影響時間介於 2 至 6 小時之間。未來將持續深化相關研究，期望能產出更完整的成果。透過多維度分析，能更全面且客觀地評估濁水溪揚塵嚴重程度是否趨緩，並據以調整防制策略與應變措施，同時有助釐清揚塵發生與氣象條件之間的關聯性。	
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過 審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫 期末報告審查意見辦理情形對照表

江委員鴻龍審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 應請加強說明並規劃因颱風損害揚塵設備，目前修復進度及後續執行的規劃。另與第四河川局的復建分工及期程，應請加強說明。	1. 感謝委員指導，颱風損害揚塵設備之修復進度與後續規劃，已納入分階段抑塵措施與防風林帶強化，並與第四河川分署明確界定復建分工與期程，相關作業持續推進中。為提升應對效能，相關規劃已彙整納入歷次聯繫會議紀錄，包括 113 年 3 月 15 日、4 月 12 日及 5 月 8 日等會議，重點涵蓋防風林補植、短期抑塵及復建進度，並已檢附會議紀錄於附錄 12。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 就本年度颱風破壞的經驗，後續對防揚塵工法施作防護或韌性提升作為，應請加強說明。	2. 感謝委員指導，針對本年度颱風對防揚塵工法造成的損害，除持續驗證並加強長效工法的耐受力外，也積極推動機動化抑塵措施，以提升防護彈性與快速反應能力。同時，結合無人機及 CCTV，強化現地監控與即時應變，確保能迅速掌握揚塵狀況並調整對策，提升工法整體韌性與持續運作能力。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3. 建議除參考中央之揚塵預報預警系統外，本縣基於過去基本資料之建置應整理好發揚塵之預報機制，希冀能提早預防揚塵的發生。	3. 感謝委員指導，未來將持續善用多年累積的空氣品質、氣象、水文及巡查等資料，並積極評估導入 AI 技術，以提升揚塵預警的精準度與應變效率，期盼能提前預防揚塵發生，切實保障沿岸居民健康與環境品質。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

江委員鴻龍審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過 審查委員簽名： <u>江修弘</u>		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

**113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期末報告審查意見辦理情形對照表**

江委員培根審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 裸露地中稻草蓆或防塵網覆蓋，5個月之有效時間後現地的狀況為何？	1. 感謝委員意見，有關稻草蓆與防塵網壽命約為3至6個月，若無颱風或洪水等災害，5個月後仍具防塵效果，另稻草蓆纖維亦有助保水及草籽萌芽，整體能有效抑制揚塵。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 河川地內之工程施作亦為造成揚塵之重要成因，本計畫如何參與提供資訊或參與管制作業。	2. 感謝委員指導，針對河川地工程造成的揚塵問題，本計畫透過巡查、空拍與衛星影像掌握裸露地狀況，並將資訊即時回饋水利單位，協助調整工法與防塵措施。同時參與防制會議、追蹤列管地改善，並於揚塵惡化時啟動應變機制，降低影響。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3. 河川揚塵事件日之巡查觀測與採取緊急抑制揚塵應變之關聯性為何。	3. 感謝委員指導，本計畫於揚塵事件期間，依監測數據及測站數值變化，視實際狀況提前啟動巡查與觀測作業，掌握裸露地、風場變化，並確認是否有新增工程施作、灘地乾裂或其他可能擴大影響範圍之情形。當巡查結果與監測數據顯示風險加劇時，將立即通報相關單位，並協調執行灑水、覆蓋等防塵應變措施，確保即時因應。未來亦將檢討各階段作業流程，強化觀測與應變連動機制，並針對測站數值反映區域外狀況進行研判，作為掌握潛在風險與調整策略的重要依據。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

江委員培根審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過 審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

**113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期末報告審查意見辦理情形對照表**

陳委員宏益審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. §4.3.2. 河川揚塵事件日分析 P.4-49~P.4-68 從氣象預報確認揚塵日的準確度很高，建議未來計畫配合霧炮車在旭光揚塵測站，最大風速 5m/sec 以上時，預先配置上風處評估 PM ₁₀ 及 PM _{2.5} 的霧炮車減量效益。	1. 感謝委員指導，針對達預測風速時於上風處預先部署霧炮車並評估減量效益，將納入未來計畫執行之參考，持續精進預警與抑塵作為。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 表 4.3.2-1，113 年度計畫事件日，請再查證 113/11/21 及 114/1/10 的風速和最大風速的數字是否正確。另外表的名字請修正為「113 及 114 年」。	2. 感謝委員指正，已重新檢視報告內文並於報告書中修正 (P.4-49 及 P.4-50)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3. P3-10 UAV 的無人機拍攝，結果分析：內容過於單薄，建議量化面積範圍等，分析事宜。	3. 感謝委員指導，關於 UAV 無人機拍攝結果分析，確實以輔助掌握河川裸露地現況為主，並透過影像比對推估裸露地面積範圍，但因精確度較低，目前僅作為災後受損面積的即時參考使用。後續亦將強化影像資料的量化應用，結合衛星影像判釋結果，並評估導入 AI 辨識技術，以提升裸露地面積分析之精確度與即時性，作為防制策略與效益評估之重要依據。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

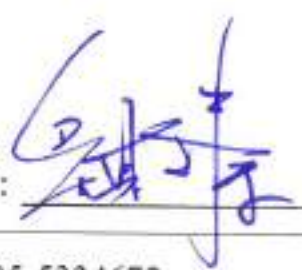
**113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期末報告審查意見辦理情形對照表**

李委員易書審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 針對裸露地的改善，包括原生率覆蓋、覆蓋稻草蓆、鋪設防塵網等，但受極端氣候影響，颱風的侵襲往往造成嚴重損壞，裸露地急速增加。計畫是否評估哪一項改善措施較可抵抗颱風的影響，或哪一項改善措施修復速度較快，可降低裸露的時間。	1. 感謝委員意見，本計畫評估發現，防風林帶具較強的颱風耐受力，屬於長效工法，能有效減少風沙與揚塵，並持續發揮防護功能，具有較佳的復原與持續防護能力；而稻草蓆、防塵網等則屬於短效工法，屬緊急抑塵措施，能快速部署與修復，迅速降低裸露時間，短期內有效抑制揚塵，兩者互補，整合運用後能同步提升防颱風與復原能力。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 第 4.4.4 節針對道路髒污調查，結果以車流量影響最顯著，為無法達到 A 級的原因，但無法提出改善，建議分析次級影響因子，並提出改善措施。	2. 感謝委員指導，本計畫進一步分析次級影響因子，發現農耕期間產生的髒污對道路清潔度有明顯影響，尤其在農耕季節及特定地區。為此，計畫加強受影響路段洗街頻率及跨單位協調，促使農民配合防制措施，從源頭及清潔作業雙管齊下，藉以有效提升道路清潔度，補足車流量以外的影響因素。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
3. P.4-31 分析各鄉鎮裸露面積，將彰化縣納入評估之原因為何，請說明並提出分析結果對計畫的影響。	3. 感謝委員指導，濁水溪揚塵問題涉及彰化與雲林兩縣，且河道位置並非正中，故採轄區切分方式統計裸露地面積。分析結果顯示彰化裸露地面積較大，對防制資源配置與優先施作具有重要影響，亦促進跨縣市資訊共享及災後修復工作。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過

李委員易晝審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
4. P.4-32 第一行有「鑒」於....; P.4-32 例數第三行,「召」開等錯別字,請修正。	4. 感謝委員指正,已重新檢視報告內文並於報告書中修正。(P.4-32)	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名: <u>李青</u>		

計畫承辦人員: 陳欣地; 連絡電話: 05-5526234; 傳真: 05-5334672

**113年度雲林縣濁水溪河川揚塵宣導、應變防制及環境清理計畫
期末報告審查意見辦理情形對照表**

吳委員其臻審查意見	回覆辦理情形	辦理情形確認
1. 經分析事件起因，屬四分署及彰化縣之權責，於計畫執行期間有資訊分享並請加強防制，請補充。	1. 感謝委員指導，本計畫執行期間即掌握該事件發生區域為潛勢揚塵熱點，並透過 UAV 空拍、衛星影像及巡查作業掌握裸露地變化，相關資訊亦提供第四河川分署及彰化縣參考。並於歷次聯繫會議中提出揚塵好發之區域，透過持續追蹤改善進度，以降低類似事件再發風險。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
2. 摘要內容文字請對齊。	2. 感謝委員指導，後續將依意見辦理並於期末報告中修正。	☒ 通過 ☐ 補充資料 ☐ 不通過
☒ 確認通過 ☐ 請再補充說明以下事項 ☐ 不予通過		
審查委員簽名： 		

計畫承辦人員：陳欣地；連絡電話：05-5526234；傳真：05-5334672

附錄三 光碟附錄

- 01.評選紀錄及回覆對照表
- 02.各期報告審查意見
- 03.濁水溪大事記
- 04.現場巡查紀錄表
- 05.UAV 空拍影像彙整
- 06.等濃度分布分析圖彙整
- 07.洗街作業日報表
- 08.道路普查現場紀錄
- 09.各項宣導會議辦理情形
- 10.電子看版維護
- 11.UAV 空拍證照
- 12.聯繫會議辦理情形