



雲林縣環境保護局

「113 年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功能擴充與視覺展示管理計畫」
期末報告（定稿）

合約編號：113-058

執行期間：113 年 8 月 21 日至 114 年 8 月 20 日

受託單位：振興發科技有限公司

印製年月：中華民國 114 年 12 月

計畫基本摘要

計畫名稱：113年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功能擴充與視覺展示管理計畫

計畫編號：113-058

主管機關：雲林縣環境保護局

執行單位：振興發科技有限公司

計畫主持人：王御安

聯絡人：徐麒

聯絡電話：04-23123250

傳真號碼：02-23392646

總 經 費：7,330 千元

全期期程：113年08月21日–114年08月20日

本期期程：113年08月21日–114年08月20日

1. 執行進度：預定（%） 實際（%） 比較（%）

本期進度	100	100	+0
------	-----	-----	----

2. 經費支用：預定（千元） 實際（千元） 支用比率（%）

本期經費	7,330	7,330	100
------	-------	-------	-----

3. 主要執行內容：

本計畫主要延續「111年度雲林縣空氣污染緊急應變決策系統設置試辦計畫」之系統建置成果，並於113年8月21日起執行系統功能強化及相關維運工作，計畫執行內容包含：導入移動污染源動態地圖、介接 GPS 警示區、強化環境資訊整合平台、提升主動推播告警功能、建置智慧決策儀表板、維護應變決策支援系統及相關軟硬體。平台改善重點為導入污染源展示地圖、擴充 GIS 服務、優化決策介面與模擬系統、建置污染溯源及空污費排放申報整合。另依資料庫類型強化告警，並將推播功能拓展至微型感測器、CEMS、燃燒塔及特定陳情事件之異常告警。智慧決策儀表板則設計視覺化專區，提供空氣污染、水污染、廢棄物等重要資訊趨勢報表。計畫亦持續維護 YES 系統，更新資料庫與地理資訊服務，優化警示推播與功能修正。YES 系統整合環保管理資料，建立資料倉儲，提供即時查詢分析，解析污染時空變化，並於空品惡化時發送警示及建議，協助決策精準執行。

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

計畫基本資料表

「113年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功能擴充與視覺展示
管理計畫」
基本資料表

甲、委辦單位	振興發科技有限公司		
乙、執行單位	振興發科技有限公司		
丙、年　度	113	計畫編號	113-058
丁、專案性質	94-污水及垃圾處理、公共衛生及其他環保服務		
戊、專案領域			
己、計畫屬性	<input type="checkbox"/> 研究型計畫	<input checked="" type="checkbox"/> 一般委辦計畫	
庚、全程期間	113年08月21日～114年08月20日		
辛、本期期間	113年08月21日～114年08月20日		
壬、本期經費	7,330 千元		
	資本支出	經常支出	
	土地建築_____千元	人事費	1,410.292 千元
	儀器設備_____千元	業務費	4,755.183 千元
	其　他_____千元	材料費	_____千元
		其　他	1,164.525 千元

癸、摘要關鍵詞（中英文各三則）

緊急應變決策 (Emergency response decision)

智慧決策 (Intelligent decision-making)

決策支援 (Decision support)

參與計畫人力資料：(如僅代表簽約而未參與實際專案工作計畫者則免填以下資料)

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
胡令賽	計畫督導/專案 管理、成本分 析進度控管	1. 賓州大學環境管理碩士 2. 振興發科技有限公司總 經理	1人月	02-23393250 linszia@mail.pst com.com.tw
林明弘	技術督導/專案 資料庫設計、 技術控管	1. 淡江大學企業管理學系 碩士 2. 振興發科技有限公司 副總經理	1人月	02-23393250 albert@mail.pst com.com.tw
王御安	計畫主持人/統 籌計畫執行、 對外溝通協調	1. 國立台北科技大學環境 工程與管理研究所 碩 士 2. 振興發科技有限公司 環境工程師	3人月	02-23393250 andrew@mail.ps tcom.com.tw
陳恬恬	協同主持人/統 籌計畫執行、 對外溝通協調	1. 國立嘉義大學農業科學 博士 2. 振興發科技有限公司 協理	3人月	04-23123250 allison@mail.pst com.com.tw
李若寰	計畫經理/督導 整合	1. 崇右技術學院資訊管理 系 學士 2. 振興發科技有限公司 技術長	12人月	02-23393250 vincentlee@mail .pstcom.com.tw

徐 麟	平台維運與功能規劃	1. 國立中興大學環境工程所 碩士 2. 振興發科技有限公司 環境工程師	3人月	04-23123250 jason@mail.pstcom.com.tw
洪誼庭	平台維運與設備管理	1. 國立雲林科技大學環境與安全衛生工程所 碩士 2. 振興發科技有限公司 環境工程師	2人月	04-23123250 chanel@mail.pstcom.com.tw
林仕紜	平台維運與設備管理	1. 高雄科技大學電腦通訊系 學士 2. 振興發科技有限公司 程式設計師	4人月	02-23393250 daniellin@mail.pstcom.com.tw
田喬光	功能規劃	1. 長榮大學設計科技學系 學士 2. 振興發科技有限公司 程式設計師	12人月	02-23393250 Joelight@mail.pstcom.com.tw
楊志文	功能規劃與設備管理	1. 淡江大學資訊管理系 碩士 2. 振興發科技有限公司 程式設計師	6人月	02-23393250 sage@mail.pstcom.com.tw

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 年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功能擴充與視覺展示管理計畫

二、英文計畫名稱：

Yunlin County Environmental Intelligent Decision Support System Maintenance, Function Expansion, and Visual Presentation Management Plan 2024.

三、計畫編號：

113-058

四、執行單位：

振興發科技有限公司

五、計畫主持人（包括共同主持人）：

王御安

六、執行開始時間：

113 年 08 月 21 日

七、執行結束時間：

114 年 08 月 20 日

八、報告完成日期：

114 年 08 月 25 日

九、報告總頁數：

189

十、使用語文：

中文，英文

十一、報告電子檔名稱：

113-058.PDF

十二、報告電子檔格式：

PDF

十三、中文摘要關鍵詞：

緊急應變決策，智慧決策，決策支援

十四、英文摘要關鍵詞：

Emergency response decision, Intelligent decision-making, Decision support

十五、中文摘要

本計畫係為提升雲林縣環境品質及落實改善成效，透過建置「雲林縣空氣污染緊急應變決策系統」，強化環境資訊整合平台、提升主動推播功能的告警能力、建置智慧決策儀表板、維護應變決策支援系統功能並建置系統所需的軟硬體設施。在強化空氣污染管理暨環境資訊整合平台方面，包含導入移動污染源動態展示地圖、擴充事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台(GIS)地理資訊服務

功能、優化決策系統操作介面、優化及應用空氣污染模式模擬使用介面、建置污染溯源功能、導入空污費暨排放量申報整合管理系統。同時依據介接之環境管理資料庫類型，強化現行主動式推播功能之告警功能，提升決策系統主動告警服務，擴大自動示警功能包含空氣品質微型感測器、CEMS、燃燒塔、特定陳情事件告警等。於智慧決策儀表板方面，建立空氣污染、水污染、廢棄物等類別之視覺化趨勢報表與彈性化儀表板。並持續維護系統功能，包含維護與更新環境管理資料庫、現行監測數據庫、環境資訊整合平台地理資訊服務、空品不良應變推播功能等，依使用者意見回饋提供系統修正。

十六、英文摘要：

This project aims to improve Yunlin County's environmental quality and ensure effective implementation of improvements. It involves establishing the "Yunlin Environmental Smart Decision Support System" enhancing the environmental information integration platform, strengthening the alert capabilities of proactive push notifications, developing a smart decision-making dashboard, maintaining the response decision support system, and building the necessary software and hardware infrastructure for the system.

For strengthening air pollution management and the environmental information integration platform, the project includes introducing a dynamic map for mobile pollution sources, expanding the GIS-based air pollution management and environmental information integration platform, optimizing the decision system interface, improving the user interface for air pollution model simulations, building pollution traceability functions, and integrating air pollution fees and emission reporting systems.

Additionally, based on the types of connected environmental management databases, the project will enhance the current proactive alerting capabilities, expanding automatic warning features to include air quality micro-sensors, CEMS, flares, and specific complaint alerts. In terms of the smart decision-making dashboard, visualized trend reports and flexible dashboards will be created for categories such as air pollution, water pollution, and waste management. The system's functions will be continuously maintained and updated, including maintaining environmental management databases, monitoring data repositories, the environmental information integration platform's GIS services, and air quality emergency response push notifications. System adjustments will be made based on user feedback.

**雲林縣環境保護局
「113 年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功
能擴充與視覺展示管理計畫」
期末報告書（定稿）**

目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	IV
表目錄.....	IX
第一章 計畫背景	1-1
1.1 計畫緣起	1-1
1.2 現況說明	1-3
1.2.1 污染現況.....	1-3
1.2.2 雲林縣固定污染源列管情形	1-11
1.2.3 雲林縣固定污染源裁罰情形	1-12
1.3 執行目的	1-14
第二章 計畫目標與工作進度查核.....	2-1
2.1 計畫目標	2-1
2.2 工作項目及章節對應	2-2
2.3 預定進度查核及實際進度說明	2-9
第三章 執行方法與計畫成果.....	3-1
3.1 維護雲林縣環境智慧決策系統平台功能.....	3-1
3.1.1 環境管理資料平台	3-4
3.1.2 圖台展示功能	3-16
3.1.3 陳情查詢功能	3-24
3.1.4 決策支援功能	3-26
3.1.5 環境資料登錄功能	3-37

3.1.6 空氣品質不良應變作業系統.....	3-39
3.2 移動污染源排放運算模組.....	3-45
3.2.1 移動污染源排放圖層（全雲林縣）.....	3-45
3.2.2 移動污染源排放圖層（道路區段）.....	3-46
3.3 強化空氣污染管理暨環境資訊整合平台.....	3-50
3.3.1 建置空氣污染管理暨環境資訊整合平台擴充功能.....	3-50
3.3.2 優化決策支援系統及友善性提升	3-52
3.3.3 污染溯源功能	3-60
3.3.4 GPS 警示區	3-61
3.4 強化智慧化推播告警功能.....	3-64
3.4.1 CEMS 告警.....	3-65
3.4.2 微型感測器告警	3-67
3.4.3 燃燒塔告警.....	3-68
3.4.4 特定污染類型陳情案件告警	3-69
3.4.5 河川揚塵告警	3-70
3.5 建置智慧決策儀表板	3-71
3.5.1 空氣品質儀表板	3-71
3.5.2 空污變時儀表板	3-72
3.5.3 水質污染儀表板	3-73
3.5.4 廢棄物儀表板	3-75
3.6 系統硬體架構與資訊安全規劃.....	3-76
3.6.1 硬體雲端租賃及資料庫授權	3-76
3.6.2 雲端主機與新部署實體主機比較	3-88
3.6.3 權限設定	3-91
3.6.4 資訊安全需求	3-93
3.7 辦理會議、教育訓練及其他配合事項	3-105
3.8 章節總結	3-113

第四章 結論 4-1

4.1 結論說明	4-1
4.2 成效說明	4-1
第五章 未來建議	5-1
5.1 未來展望	5-1

附件

附件一	各科室平台系統研商會議暨教育訓練簽到表及會議紀錄
附件二	公開評選會議審查意見回覆對照表
附件三	資訊安全系統掃描與更新文件
附件四	每月工作成果會議簽到單與會議紀錄
附件五	每月內部教育訓練會議簽到單與會議紀錄
附件六	期中審查會議記錄
附件七	期中審查意見回覆對照表
附件八	期末審查會議記錄
附件九	期末審查意見回覆對照表

雲林縣環境保護局

「113 年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功能擴充與視覺展示管理計畫」 期末報告書（定稿）

圖 目 錄

圖 1.1-1	111 年度與 113 年度計畫項目差異比較	1-2
圖 1.2-1	民國 106~113 年雲林縣空品狀況	1-3
圖 1.2-2	民國 113 年全縣市 AQI 不良日數比較(%).....	1-4
圖 1.2-3	民國 113 年 TSP 排放比較(公噸/年).....	1-5
圖 1.2-4	民國 113 年 PM ₁₀ 排放比較(公噸/年).....	1-6
圖 1.2-5	民國 113 年 PM _{2.5} 排放比較(公噸/年).....	1-6
圖 1.2-6	民國 113 年 SO _x 排放比較(公噸/年).....	1-7
圖 1.2-7	民國 113 年 NO _x 排放比較(公噸/年).....	1-7
圖 1.2-8	民國 113 年 THC 排放比較(公噸/年).....	1-8
圖 1.2-9	民國 113 年 NMHC 排放比較(公噸/年).....	1-8
圖 1.2-10	民國 113 年 CO 排放比較(公噸/年).....	1-9
圖 1.2-11	民國 114 年雲林縣污染排放量貢獻比率	1-9
圖 1.2-12	民國 113 年雲林縣污染排放量貢獻比率	1-10
圖 1.2-13	民國 113 年雲林縣污染排放量貢獻比率	1-10
圖 1.2-14	民國 114 年雲林縣固定污染源各行政區列管數	1-11
圖 1.2-15	民國 114 年雲林縣固定污染源各工業區列管數	1-11
圖 1.2-16	固定源空污案件統計	1-12
圖 1.2-17	民國 112-114 年雲林縣各鄉鎮裁罰金額統計	1-13
圖 1.3-1	系統建置目的	1-14
圖 3.1-1	功能架構示意圖	3-2
圖 3.1-2	環境智慧決策支援系統軟體功能架構	3-3
圖 3.1-3	平台功能說明	3-3
圖 3.1-4	資料更新狀態確認示意圖	3-11
圖 3.1-5	事業基本資料查詢功能	3-12
圖 3.1-6	事業固定污染源許可申報	3-13
圖 3.1-7	事業廢棄物清理計畫書	3-13
圖 3.1-8	事業水污染許可申報	3-14
圖 3.1-9	事業毒化物許可申報	3-14
圖 3.1-10	監測數據查詢功能-1	3-15

圖 3.1-11	監測數據查詢功能-2	3-16
圖 3.1-12	圖台基本操作功能.....	3-17
圖 3.1-13	定位功能圖	3-17
圖 3.1-14	進階定位功能圖	3-18
圖 3.1-15	地籍查詢功能	3-18
圖 3.1-16	環域功能	3-19
圖 3.1-17	污染源進階查詢功能.....	3-20
圖 3.1-18	環域查詢清單	3-20
圖 3.1-19	底圖切換開啟方式.....	3-21
圖 3.1-20	底圖切換功能	3-21
圖 3.1-21	其他應用圖層選單.....	3-22
圖 3.1-22	圖層套疊結果顯示.....	3-22
圖 3.1-23	主題展點功能	3-23
圖 3.1-24	案例分析-貨櫃車火災模擬事件紀錄	3-24
圖 3.1-25	案例分析-廟宇繞境空污事件模擬紀錄.....	3-24
圖 3.1-26	陳情時序查詢功能.....	3-25
圖 3.1-27	陳情點位上傳查詢功能	3-25
圖 3.1-28	陳情熱區繪製功能.....	3-26
圖 3.1-29	空氣指標地圖模組-1	3-27
圖 3.1-30	空氣指標地圖模組-2	3-27
圖 3.1-31	空氣指標地圖模組-3	3-28
圖 3.1-32	空氣品質監測數據分析模組功能圖	3-29
圖 3.1-33	空品監測數據查詢功能圖	3-30
圖 3.1-34	空品資料庫查詢	3-30
圖 3.1-35	風花圖繪製功能	3-31
圖 3.1-36	AERMOD 模式模擬運作流程圖	3-31
圖 3.1-37	WRF 模式運作示意圖	3-32
圖 3.1-38	AERMOD 模式運作示意圖	3-33
圖 3.1-39	AERMOD 模擬結果與實際通報比對	3-33
圖 3.1-40	空污模式模擬結果圖	3-34
圖 3.1-41	決策事件管理功能	3-35
圖 3.1-42	空品採樣監測數據登錄功能	3-36
圖 3.1-43	緊急應變流程及作業準則彙整功能	3-36
圖 3.1-44	綜合環境資料登錄功能說明	3-37
圖 3.1-45	六項環境資料登錄功能	3-38
圖 3.1-46	空氣品質不良應變作業系統流程圖	3-39
圖 3.1-47	空氣品質預報作業系統流程圖	3-40

圖 3.1-48	空品不良應變回報功能 (SIP 計畫)	3-41
圖 3.1-49	空品不良應變回報功能 (其他局內應變計畫)	3-41
圖 3.1-50	空品不良應變回報功能 (民間業者)	3-42
圖 3.1-51	空品不良應變成果彙整功能 (局處各計畫)	3-43
圖 3.1-52	空品不良應變成果彙整功能 (業者)	3-43
圖 3.1-53	歷史空品不良應變次數統計	3-44
圖 3.1-54	歷史空品不良應變推播查詢	3-44
圖 3.1-55	歷史應變回報紀錄查詢	3-44
圖 3.2-1	移動污染源排放圖層 (全雲林縣)	3-45
圖 3.2-2	移動污染源排放圖層 (功能說明)	3-47
圖 3.2-3	移動污染源排放圖層 (介面展示)	3-47
圖 3.2-4	移動污染源排放圖層 (空維區類別)	3-48
圖 3.2-5	移動污染源排放圖層 (排放強度決策資訊)	3-48
圖 3.2-6	移動污染源排放圖層 (強度指標分級)	3-49
圖 3.2-7	移動污染源排放圖層 (運算模組)	3-49
圖 3.3-1	動態圖台查詢工具功能	3-50
圖 3.3-2	微型感測器極濃度圖繪製功能	3-51
圖 3.3-3	應用案例：天兔颱風之空氣污染影響	3-52
圖 3.3-4	自動化顯示下風處功能	3-53
圖 3.3-5	自動化顯示下風處環域清單	3-53
圖 3.3-6	重大事件告警推播	3-54
圖 3.3-7	廢氣燃燒塔主題展點	3-55
圖 3.3-8	導入空污費暨排放量申報整合管理系統	3-56
圖 3.3-9	各事業一年間陳情次數優化	3-58
圖 3.3-10	許可排放量優化前後差異	3-58
圖 3.3-11	許可排放量優化 excel 匯出功能	3-59
圖 3.3-12	逆風向溯源功能及其應用於微感測站	3-60
圖 3.3-14	GPS 警示區、軌跡資料示意圖	3-62
圖 3.3-15	GPS 車輛軌跡、聯單、周確認	3-62
圖 3.3-16	GPS 警示區應用-1	3-63
圖 3.3-17	GPS 警示區應用-2	3-63
圖 3.4-1	主動式推播告警系統畫面	3-64
圖 3.4-2	擴大告警項目參考標準與規則建議	3-65
圖 3.4-3	CEMS 告警系統功能	3-66
圖 3.4-4	CEMS 告警系統畫面	3-66
圖 3.4-5	微型感測器告警系統功能	3-67
圖 3.4-6	微型感測器告警系統畫面	3-67

圖 3.4-7 燃燒塔告警系統功能.....	3-68
圖 3.4-8 燃燒塔告警系統畫面.....	3-68
圖 3.4-9 特定污染類型陳情案件告警系統功能	3-69
圖 3.4-10 特定污染類型陳情案件告警系統畫面	3-69
圖 3.4-11 河川揚塵告警系統功能	3-70
圖 3.4-12 河川揚塵告警系統畫面	3-70
圖 3.5-1 空氣品質儀表板	3-72
圖 3.5-2 空污變時儀表板	3-73
圖 3.5-3 水污染儀表板	3-74
圖 3.5-4 廢棄物儀表板	3-75
圖 3.6-1 實體主機系統資訊-1	3-77
圖 3.6-2 實體主機系統資訊-2	3-78
圖 3.6-3 實體主機系統資訊-3	3-78
圖 3.6-4 實體主機系統資訊-4	3-79
圖 3.6-5 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-1	3-79
圖 3.6-6 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-2	3-80
圖 3.6-7 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-3	3-80
圖 3.6-8 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-4	3-81
圖 3.6-9 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-1.....	3-81
圖 3.6-10 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-2.....	3-82
圖 3.6-11 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-3.....	3-82
圖 3.6-12 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-4.....	3-83
圖 3.6-13 主機保固文件-1	3-85
圖 3.6-14 主機保固文件-2	3-86
圖 3.6-15 防火牆設定畫面	3-87
圖 3.6-16 軟體防毒軟體採購證明	3-87
圖 3.6-17 權限管理架構圖	3-91
圖 3.6-18 權限設定功能	3-93
圖 3.6-19 SSDLC 各階段重點	3-94
圖 3.6-20 軟體資訊安全的 7 個檢核點	3-95
圖 3.6-21 敏捷開發的資訊安全規劃	3-96
圖 3.6-22 HTTPS 運作簡要流程圖	3-97
圖 3.6-23 網站弱點掃描檢測工具-ZAP.....	3-99
圖 3.6-24 弱點掃描工具 ZAP 檢測結果.....	3-100
圖 3.6-25 弱點掃描工具 Nessus 檢測結果.....	3-101
圖 3.6-26 Fortify SCA 掃描工具	3-103
圖 3.7-1 114 年 2 月 12 日教育訓練辦理情形	3-105

圖 3.7-2	114 年 8 月 19 日教育訓練辦理情形	3-106
圖 3.7-3	ICF 全球 TOP 7 國際智慧城市論壇-1	3-107
圖 3.7-4	ICF 全球 TOP 7 國際智慧城市論壇-2	3-108
圖 3.7-5	淨零城市與綠色永續發展論壇-1	3-108
圖 3.7-6	淨零城市與綠色永續發展論壇-2	3-109
圖 3.7-7	TGOS 地理資訊圖資整合平台加值應用獎-1	3-109
圖 3.7-8	TGOS 地理資訊圖資整合平台加值應用獎-2	3-110
圖 3.7-9	ICF TOP7 智慧城市 AI 賦能轉型記者會-1	3-110
圖 3.7-10	ICF TOP7 智慧城市 AI 賦能轉型記者會-2	3-111
圖 3.7-11	第 12 屆智慧城市創新應用獎_縣市創新應用組	3-111
圖 3.7-12	第 12 屆智慧城市創新應用獎_活動照片	3-112
圖 5.1-1	未來規劃藍圖	5-1

雲林縣環境保護局

「113 年度雲林縣環境智慧決策支援系統維運、功能擴充與視覺展示管理計畫」 期末報告書（定稿）

表 目 錄

表 2.2-1 計畫工作範圍與對應之章節	2-2
表 2.3-1 計畫預定進度表及查核點	2-9
表 2.3-2 實際進度及查核點說明	2-13
表 2.3-3 計畫執行進度百分比	2-24
表 3.1-1 外部介接資料彙整表（環境管理資料）	3-5
表 3.1-2 外部介接資料彙整表（環境監測資料）	3-8
表 3.1-3 民國 113 年 4 月 -7 月內資料介接筆數	3-9
表 3.1-4 民國 113 年微型感測器資料介接遺漏筆數	3-11
表 3.1-5 空氣品質不良應變系統對應等級	3-40
表 3.3-1 廢氣燃燒塔資料更新頻率	3-55
表 3.3-2 空污費暨排放量申報資料更新頻率	3-57
表 3.6-1 實體主機及應用軟體採購	3-76
表 3.6-2 實體主機現場架設成果	3-83
表 3.6-3 寬頻網路架設結果	3-84
表 3.6-4 寬頻網路現場架設成果	3-84
表 3.6-5 雲端主機與實體主機效能比較表	3-88
表 4.2-1 計畫成效對比表	4-1

第一章

計畫背景

第一章 計畫背景

【摘要】本章節主要闡述本計畫之緣起、環境背景與現況並說明計畫執行構想與目的，以掌握本計畫執行之緣由，並說明本計畫之履約標的與目前執行進度及重要查核點，方便主辦單位對應實際執行進度與狀況以進行計畫整體查核。

1.1 計畫緣起

一、 縣市概況

雲林縣位於台灣中部，西臨台灣海峽，東隔斗六丘陵，南接嘉義縣，北鄰彰化縣濁水溪，面積約 1,291 平方公里。截至 114 年 7 月底人口數為 654,037 人，轄內共計 20 個鄉鎮市區，因農業發達而有「農業首都」之稱。

二、 空氣品質管理背景

隨著生活水平提升和環保意識增強，空氣品質監測與管理迫切重要。中央及部分已建置固定污染源管理、空品即時監測等數據，但如何整合最大程度發揮效能成為關鍵。透過資料整合與分析，可進行模擬並快速因應突發污染事件，提升環境管理效率。

三、 計畫推進與成果亮點

雲林縣環保局於 111 年以固定污染源資料、空品監測資料及地理資訊系統技術為基礎，建置「雲林縣空氣污染緊急應變決策系統」，透過資料倉儲整合的概念，整合固定污染源、空品監測數據並融合地理資訊系統將其空間化，透過視覺輔助自動化數據統計分析，進一步掌握污染源之座標空間、事件狀態作為基礎資料，搭配污染源擴散模擬模組及空品不良應變推播系統，設置空氣污染緊急應變決策系統，讓決策者可依照空間點位、歷史數據、現況樣態及情境模擬作為決策基礎，以達空品改善與優化應變效率之雙重目的。¹¹³

年則持續推進「雲林縣環境智慧決策支援系統」，建立可擴充之環境管理平台，持續擴增空氣品質、水質、毒化物資料，並結合長期巡查監測數據，以 GIS 構成空間信息，奠定跨域整合與系統化管理基礎，本年度持續優化之系統亮點如下：

- 1.動態地理資訊服務(GIS)與視覺化決策支援
- 2.下風處影響區域分析與通報告警
- 3.污染溯源與移動污染源動態展示
- 4.智慧決策儀表板與視覺化報表
- 5.強化主動式推播告警功能

四、前年度差異對照：

111年度與113年度計畫項目差異比較	
建置資料倉儲、導入環境監測資料、開發模擬及告警	維護原有環境資料、優化、更新與擴大系統功能
<ul style="list-style-type: none">• 建置雲林縣環境管理資料平台。• 建置雲林縣空氣品質監測數據。• 以地理資訊系統(GIS)與環境管理資料及空氣品質監測數據之整合介面。• 建置空氣污染緊急應變決策系統。• 建立空氣品質不良應變作業系統。• 硬體雲端租賃DB及AP主機。• 辦理各科室系統平台功能研商會議。• 辦理系統功能及使用教育訓練。	<ul style="list-style-type: none">• 導入移動污染源動態展示地圖。• 開發空氣品質歷史數據管理模組。• 建置污染溯源功能。• 優化決策系統操作介面。• 優化及應用空氣污染模式模擬使用介面。• 強化現行主動式推播功能之告警功能• 建置污染溯源功能。• 建置智慧決策儀表板。• 導入空污費暨排放量申報整合管理系統• 介接廢棄物聯單申報資料/廢棄物GPS警示區。• 維護雲林縣環境智能應變決策系統平台功能。• 建置實體硬體設施。• 辦理系統功能及使用教育訓練。

圖 1.1-1 111 年度與 113 年度計畫項目差異比較

1.2 現況說明

1.2.1 汚染現況

近年來雲林縣不良日數、PM_{2.5} 年均值分析結果（圖 1.2-1）而言，雲林縣空氣品質已從民國 106~109 年間有持續好轉。相較於 106 年，113 年 PM_{2.5} 年均值為 16.1 μg/m³，濃度下降 10.5 μg/m³。空品不良日比例則從 28% 下降至 7%，總計下降 21%。

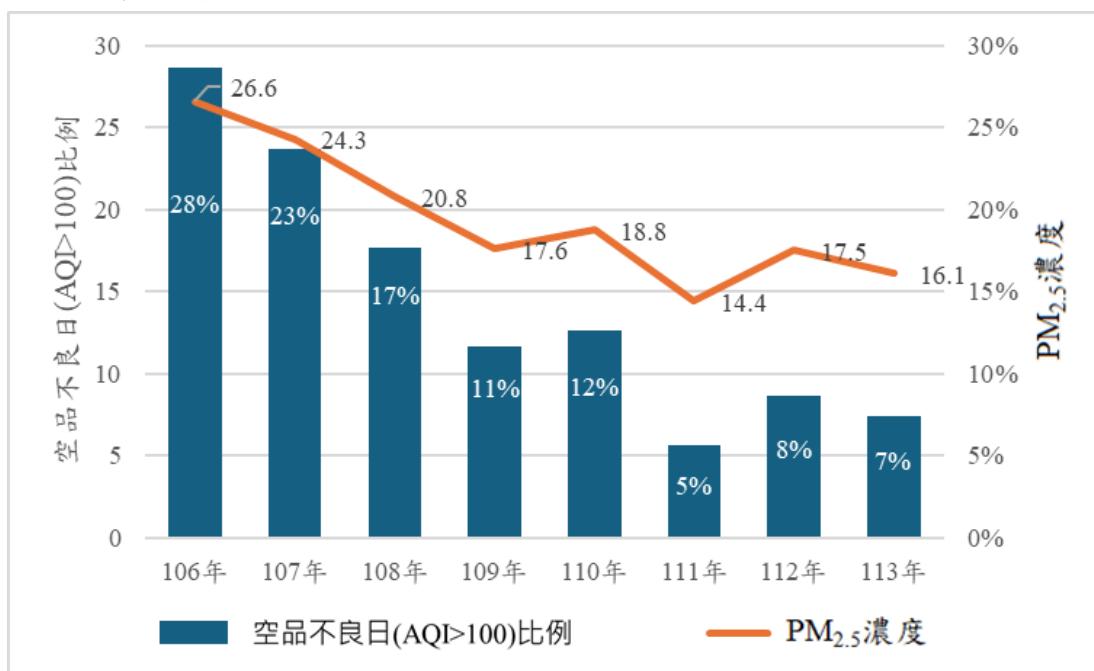


圖 1.2-1 民國 106~113 年雲林縣空品狀況

以環境部最新公告全國排放量推估結果 (TEDS 12.0)，雲林縣各項空氣污染物與其他縣市比較結果如下（圖 1.2-3~圖 1.2-10）：

- 一、 總懸浮微粒排放量位居全國第四
- 二、 懸浮微粒排放量位居全國第四
- 三、 細懸浮微粒排放量位居全國第六
- 四、 硫氧化物排放量位居全國第八
- 五、 氮氧化物排放量位居全國第八

- 六、 總碳氫化合物排放量位居全國第三
- 七、 非甲烷碳氫化合物排放量位居全國第三
- 八、 一氧化碳排放量位居全國第六

如圖 1.2-1，雲林縣於民國 113 年不良日數為 7%，在進一步與各縣市比較，位居排行第十，且低於全國平均值 9%（圖 1.2-2）

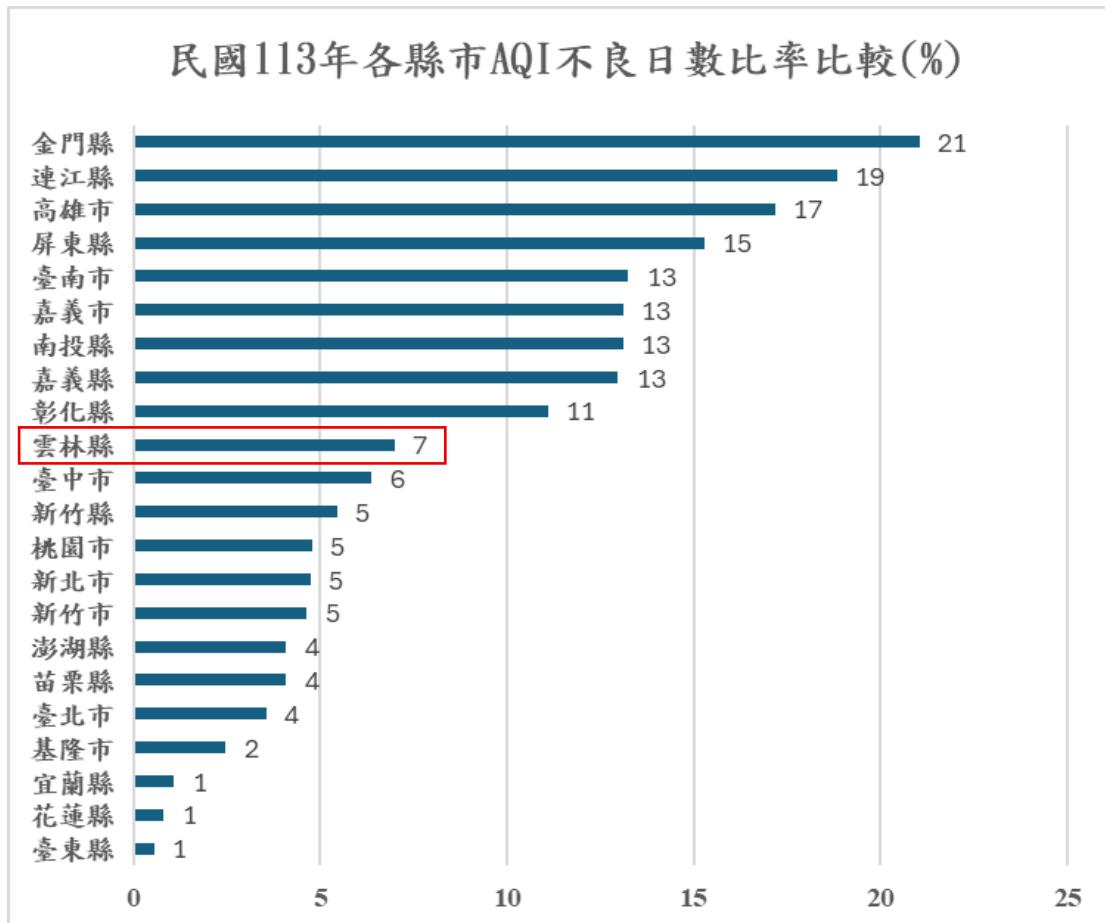


圖 1.2-2 民國 113 年全縣市 AQI 不良日數比較(%)

若觀察雲林縣點源、線源、面源貢獻比率，可以發現總懸浮微粒、懸浮微粒主要貢獻為面源，原因概因營建施工、車行揚塵等。另在硫氧化物、氮氧化物，主要貢獻源為點源，再比對 TEDS 12.0 雲林縣民國 113 年各污染源行業別排放量分類統計表，可見主要排放原因可能為化學材料製造業（圖 1.2-11~圖 1.2-13）。

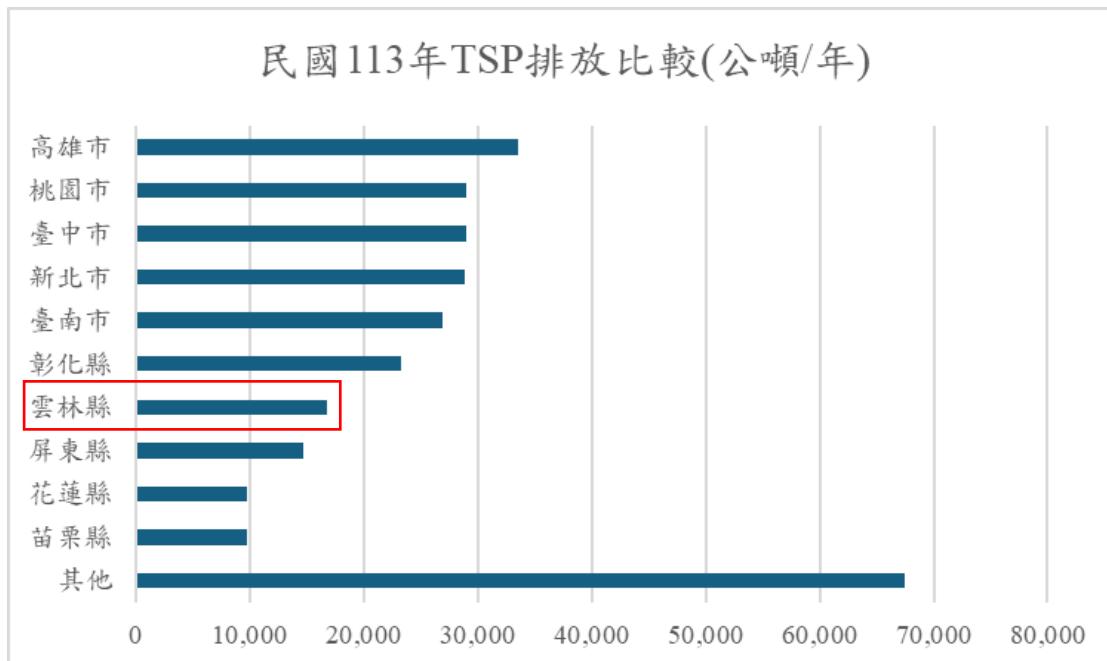


圖 1.2-3 民國 113 年 TSP 排放比較(公噸/年)

(其他：嘉義縣、宜蘭縣、南投縣、臺東縣、臺北市、新竹縣、澎湖縣、新竹市、基隆市、連江
縣、金門縣、嘉義市)

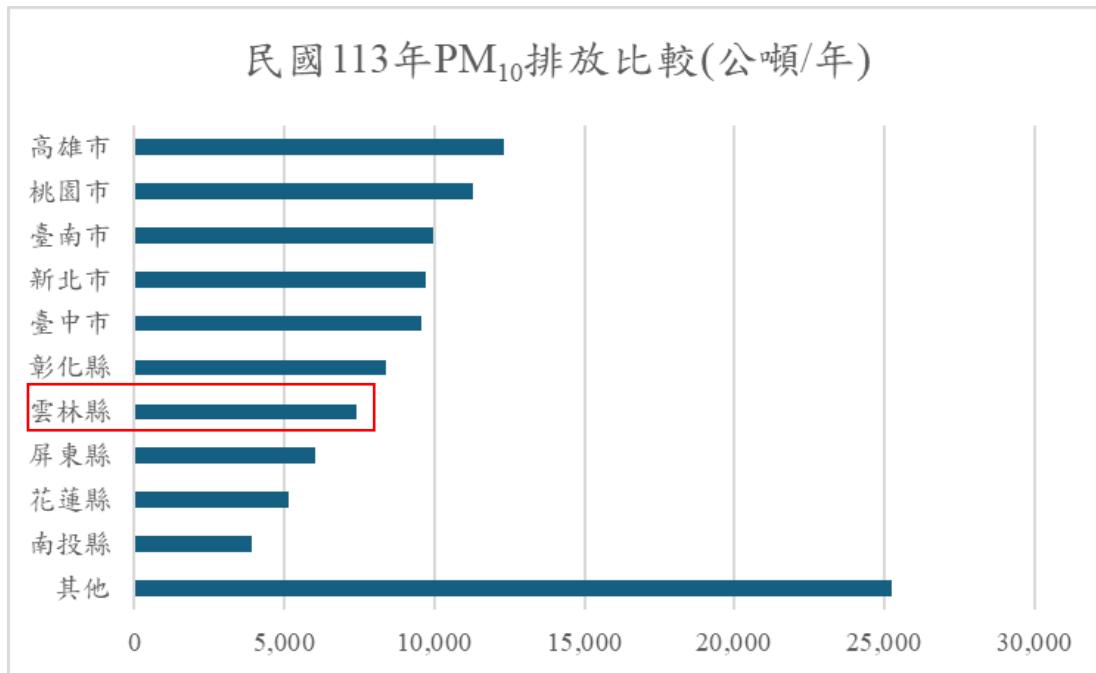


圖 1.2-4 民國 113 年 PM₁₀ 排放比較(公噸/年)

(其他：宜蘭縣、嘉義縣、苗栗縣、臺東縣、新竹縣、臺北市、澎湖縣、連江縣、金門縣、新竹市、基隆市、嘉義市)

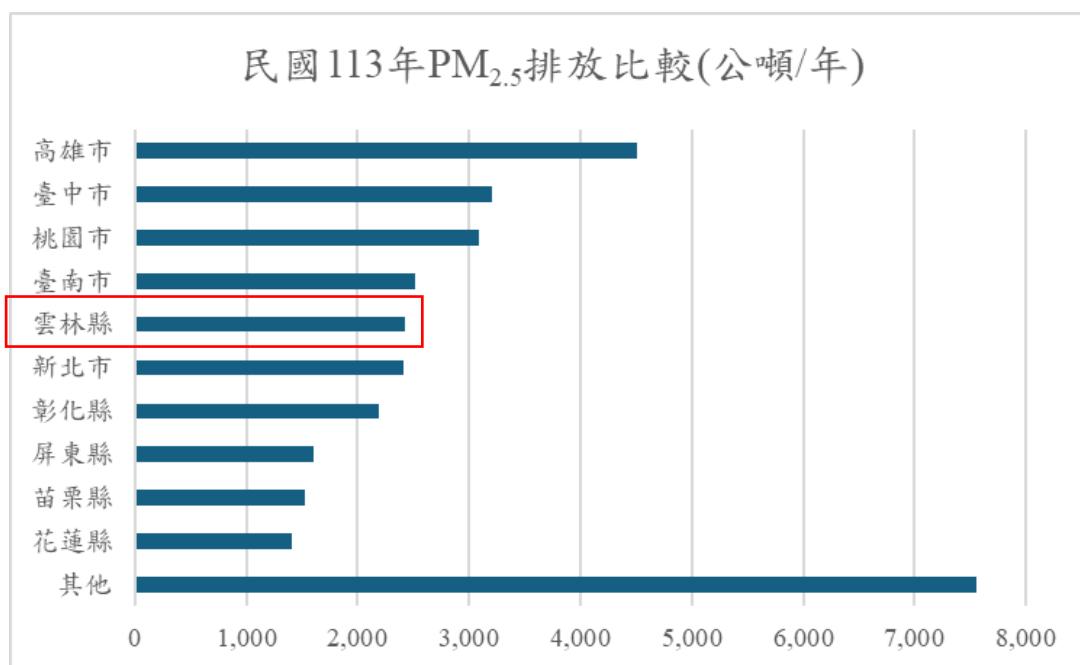


圖 1.2-5 民國 113 年 PM_{2.5} 排放比較(公噸/年)

(其他：宜蘭縣、嘉義縣、南投縣、臺東縣、臺北市、新竹縣、澎湖縣、新竹市、金門縣、連江縣、基隆市、嘉義市)

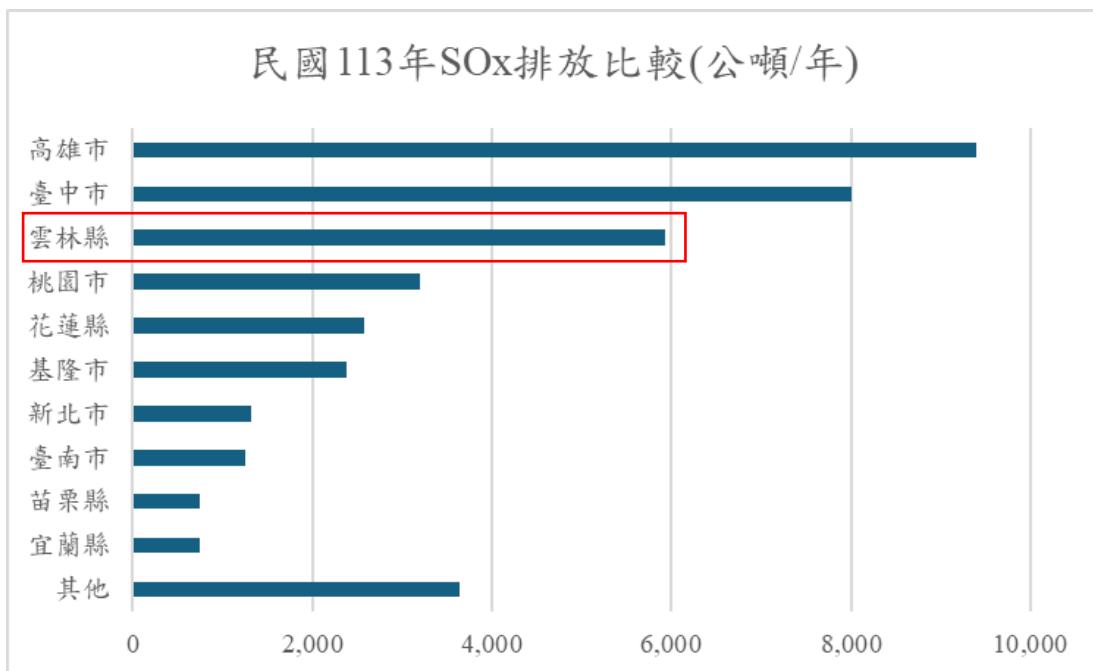


圖 1.2-6 民國 113 年 SO_x 排放比較(公噸/年)

(其他：彰化縣、新竹縣、金門縣、澎湖縣、連江縣、嘉義縣、新竹市、臺北市、屏東縣、臺東縣、南投縣、嘉義市)

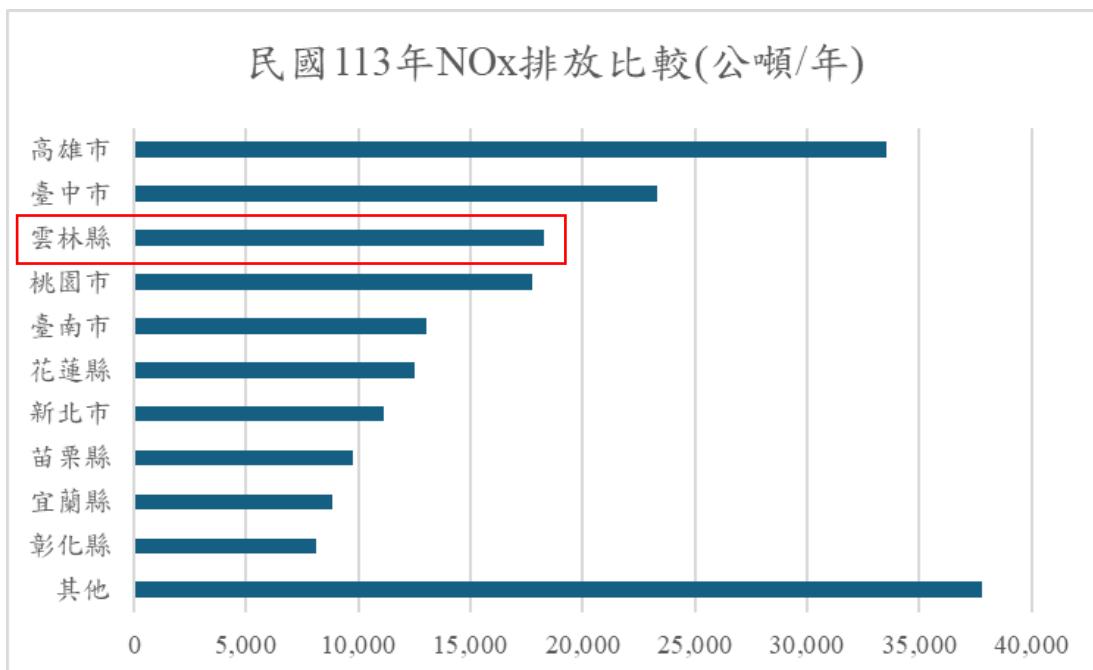


圖 1.2-7 民國 113 年 NO_x 排放比較(公噸/年)

(其他：嘉義縣、屏東縣、臺北市、基隆市、新竹縣、金門縣、南投縣、澎湖縣、連江縣、新竹市、臺東縣、嘉義市)

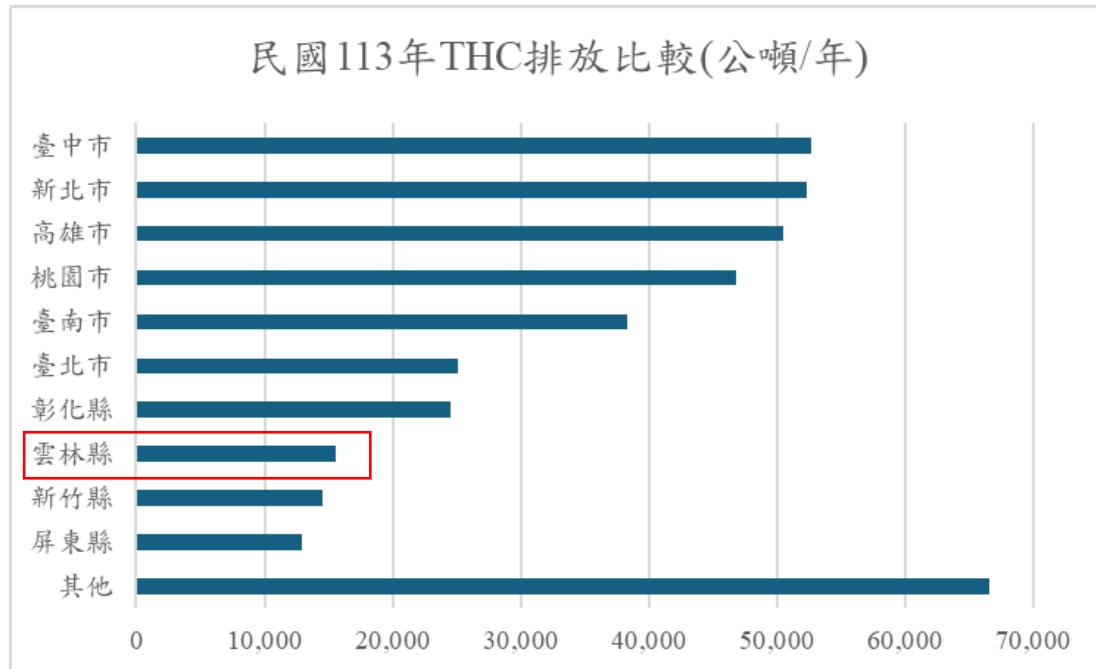


圖 1.2-8 民國 113 年 THC 排放比較(公噸/年)

(其他：苗栗縣、嘉義縣、南投縣、新竹市、宜蘭縣、花蓮縣、基隆市、臺東縣、嘉義市、金門縣、澎湖縣、連江縣)

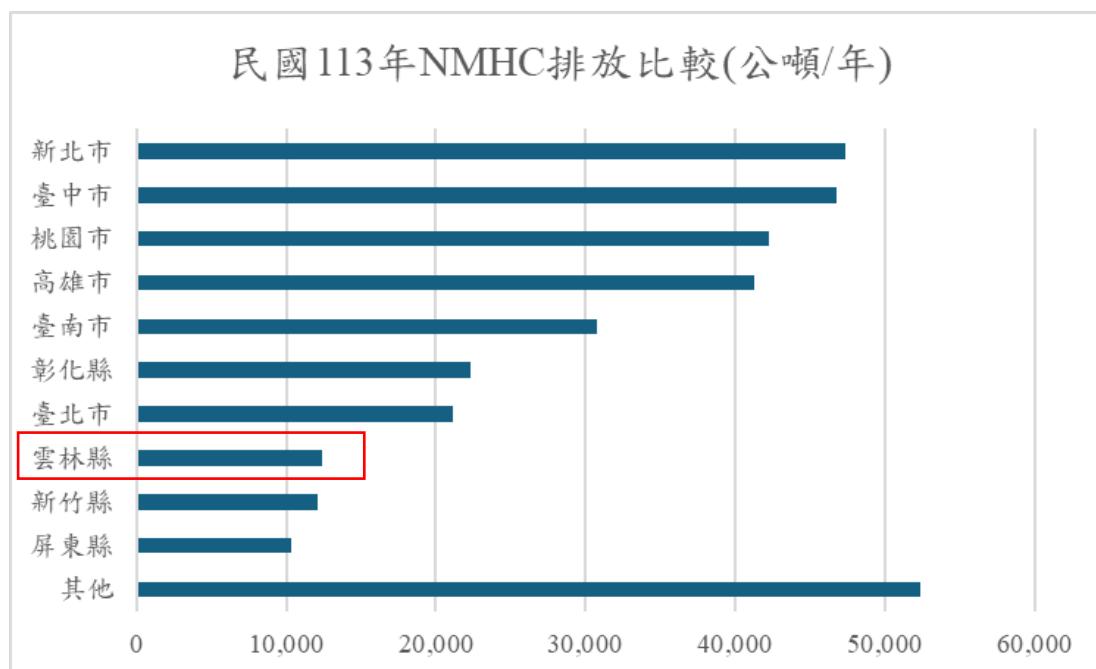


圖 1.2-9 民國 113 年 NMHC 排放比較(公噸/年)

(其他：苗栗縣、嘉義縣、南投縣、宜蘭縣、新竹市、花蓮縣、基隆市、臺東縣、嘉義市、金門縣、澎湖縣、連江縣)

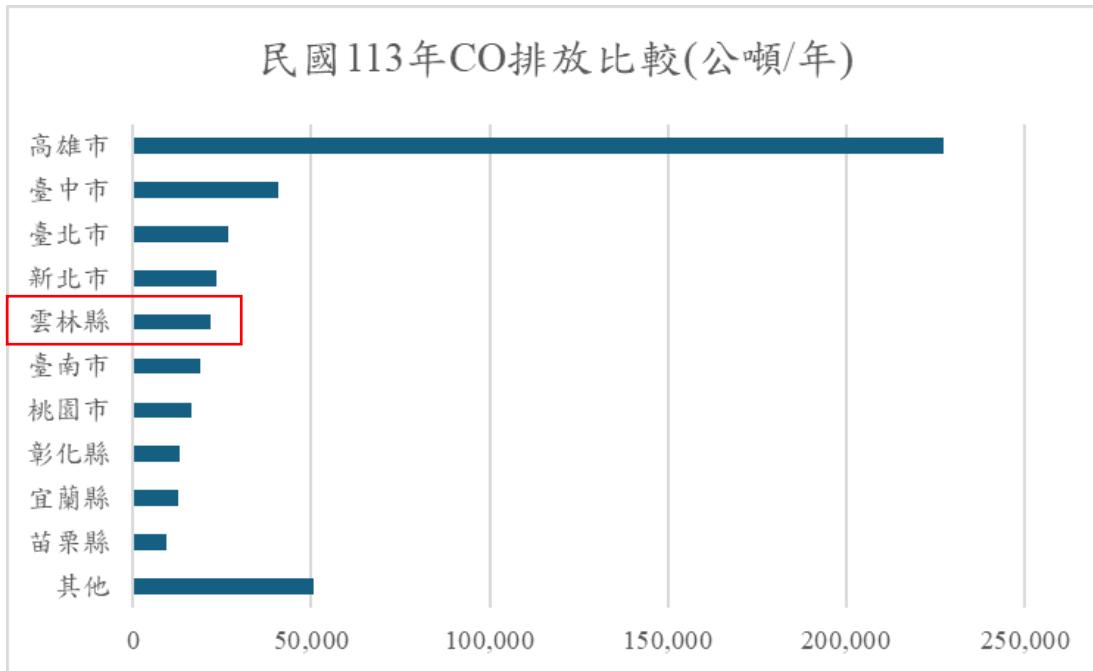


圖 1.2-10 民國 113 年 CO 排放比較(公噸/年)

(其他：屏東縣、嘉義縣、南投縣、花蓮縣、新竹縣、臺東縣、新竹市、基隆市、嘉義市、澎湖縣、金門縣、連江縣)

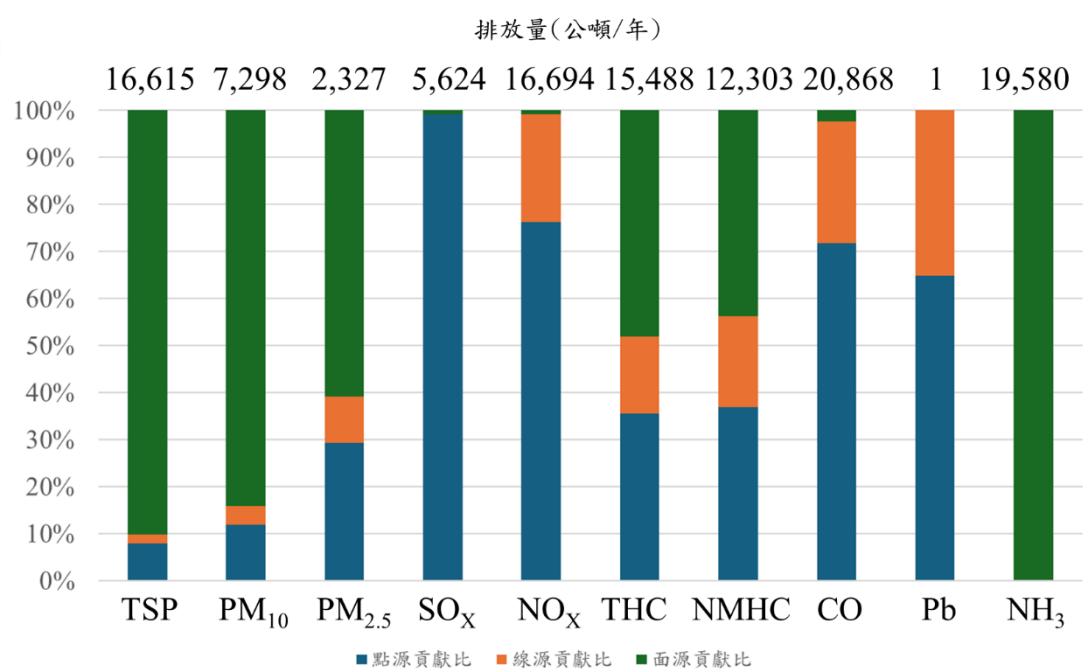


圖 1.2-11 民國 114 年雲林縣污染排放量貢獻比率

備註：取自 TEDS 12 97~119 排放量回溯與推估-民國 114 年推估值

依前述之結果，點源污染以氮氧化物與硫氧化物二者比率最高，就雲林縣 113 年度工廠排放量之排放比例而言(圖 1.2-12、圖 1.2-13)，可得知氮氧化物排放量約占 56%；其次為硫氧化物排放量約占 24%，再進一步探討各行業氮氧化物與硫氧化物排放比率，可得知化學材料製造業氮氧化物與硫氧化物排放約佔 60%及 61%，故驗證點源之主要排放原因來自化學材料製造業。

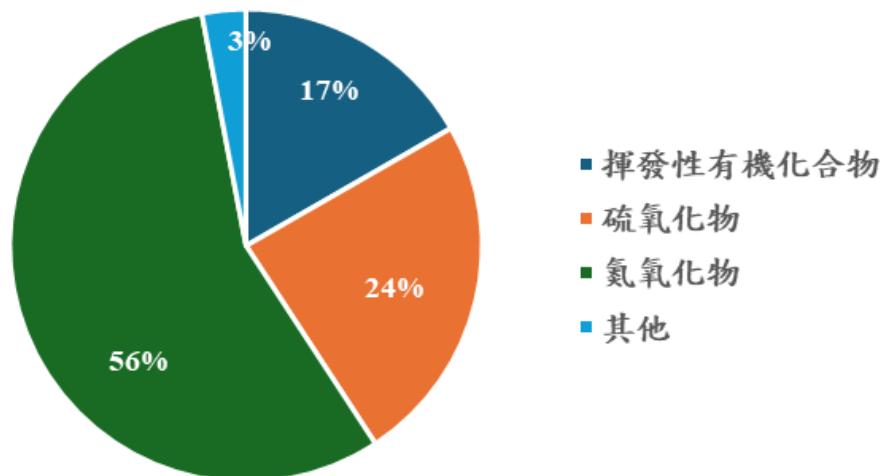


圖 1.2-12 民國 113 年雲林縣污染排放量貢獻比率

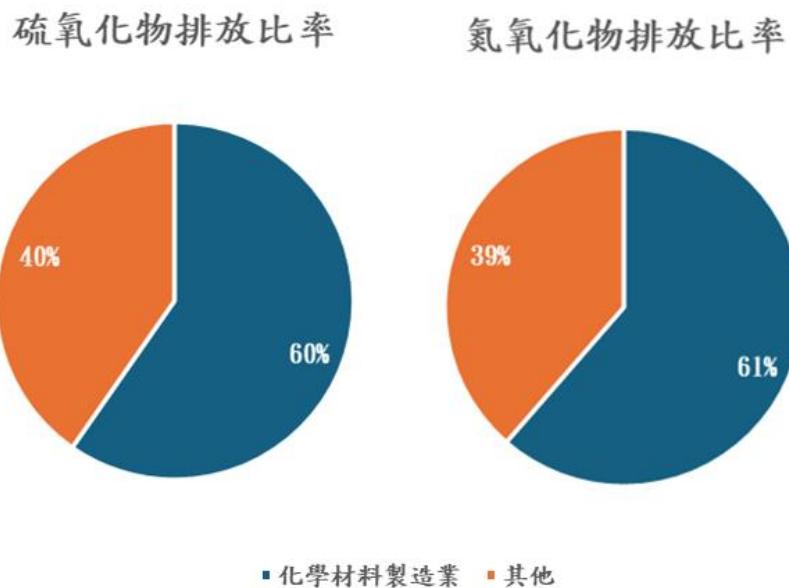


圖 1.2-13 民國 113 年雲林縣污染排放量貢獻比率

1.2.2 雲林縣固定污染源列管情形

雲林縣目前空污列管數為 850 家，水污染列管家數為 2,894 家，廢棄物處理列管家數為 1,749 家，毒化物列管家數共 145 家，空、水、廢、毒總列管數合計家次 5,638 家（圖 1.2-14）。依據行政區來看，斗六市列管數為最高，其次依序是麥寮鄉與虎尾鎮。以列管數分布位置來觀察時，可以看到之列管對象主要坐落在非屬工業區位置（圖 1.2-15），另工業區列管數較高的位置在雲林科技工業區（大北勢區）、斗六工業區及斗六擴大工業用地。

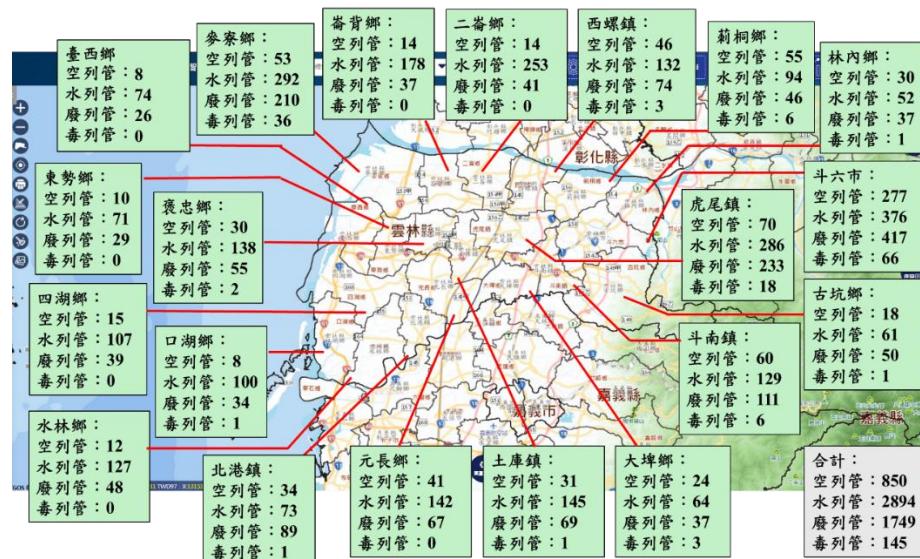


圖 1.2-14 民國 114 年雲林縣固定污染源各行政區列管數



圖 1.2-15 民國 114 年雲林縣固定污染源各工業區列管數

1.2.3 雲林縣固定污染源裁罰情形

本計畫依據環境部列管事業污染源裁處資料，分析雲林縣近五年固定源空氣污染裁罰案件分布，結果可見平均每年有 62 件，且最多案件數為斗六市，次多為麥寮鄉與虎尾鎮，其與列管數分布一致（圖 1.2-16）、各鄉鎮事業裁罰金額如圖 1.2-17。

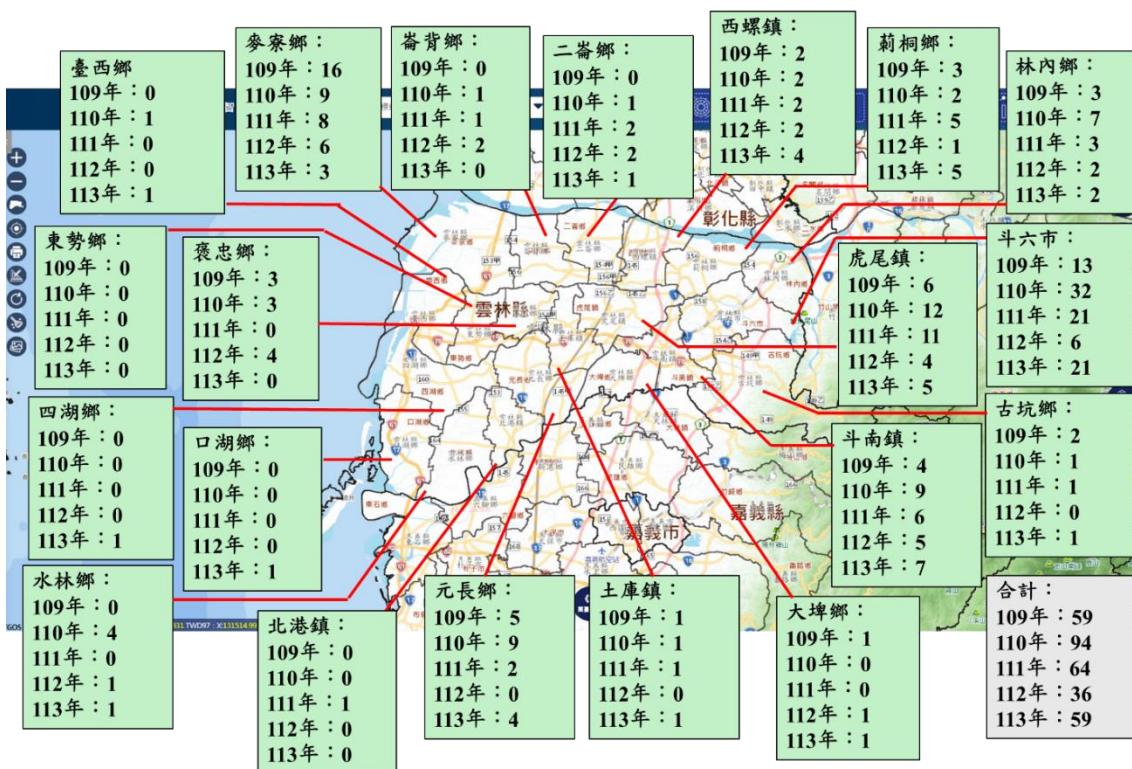


圖 1.2-16 固定源空污案件統計

資料時間：民國 113 年 12 月 31 日止

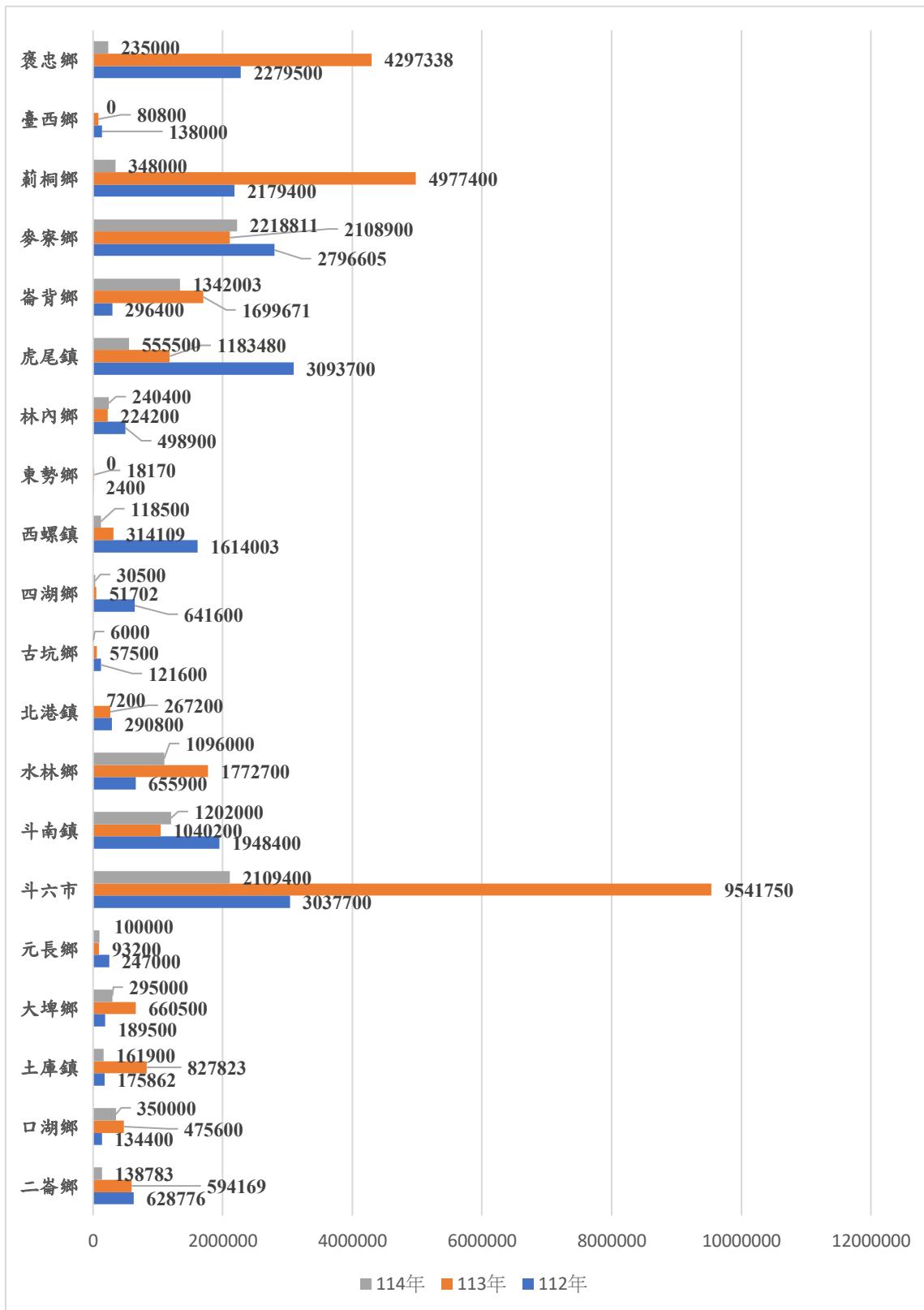


圖 1.2-17 民國 112-114 年雲林縣各鄉鎮裁罰金額統計

1.3 執行目的

雲林縣環境保護局建置「雲林縣空氣污染緊急應變決策系統」，整合固定污染源資料庫、污染指紋資料、空氣品質監測與其他相關數據，並透過地理資訊系統（GIS）進行資料可視化與環境管理資訊整合。

本年度持續優化系統功能，規劃並建置污染減量儀表板、動態圖台查詢工具及決策系統介面優化，將環境部與本局發布的各項關鍵環境資訊依資料流與使用者習慣呈現，作為戰情分析與決策支援的平台，同時持續進行系統維護與更新，以達成「平時管理、變時決策」雙重目標（圖 1.3-1）：

一、平時管理

- 整合環境監測、列管與許可資訊。
- 透過 GIS 視覺化進行時空分析與預警。
- 提供空品監測數據查詢與分析。

二、變時決策

- 空污事件時快速整合情資。
- 搭配擴散模擬判斷影響範圍與應變策略。
- 提供即時建議，加快反應、減少災害。

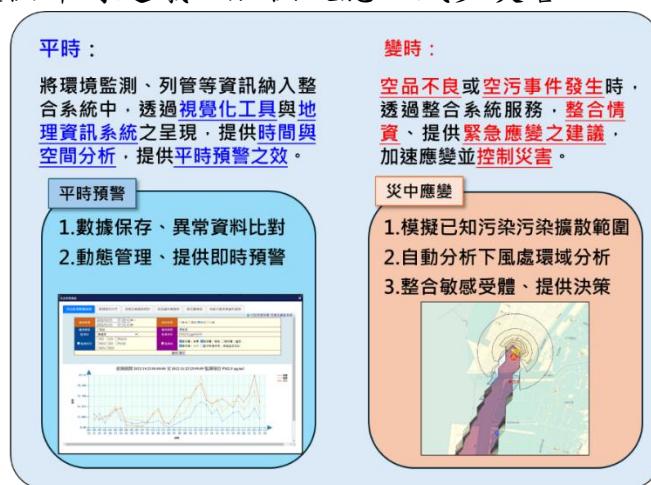


圖 1.3-1 系統建置目的

第二章

計畫目標與工作進度查核

第二章 計畫目標與工作進度查核

【摘要】本章節主要撰寫內容為本計畫之履約標的，方便主辦單位瞭解計畫目標及履約標的，並對應實際執行進度與狀況。

2.1 計畫目標

依據本計畫投標文件之勞務採購契約書，本計畫目標主要有五項：

- 一、持續整合雲林縣空氣品質監測數據，並結合模式模擬，擴增縣內環境管理及監測資料庫。
- 二、擴充事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台（GIS）地理資訊服務功能，並增加污染溯源功能。
- 三、依據介接之環境管理資料庫介接資料類型，強化現行主動式推播功能之告警功能，以提升決策系統主動告警服務。
- 四、透過監視影像智慧監控及辨識系統並運用可擴充性智慧監控平台雛形，將即時影像及背景輔助數據進行分析，掌握污染特性，並規劃預警、查證及資料回饋方式，並建立智慧決策儀表板，應用分層展示方式，將本局重要之環境告警訊息與視覺化工具結合。
- 五、建立通報系統，透過智慧監控及判別系統判讀之污染情事發生時，即時通報本局人員，以達預警之作用。

2.2 工作項目及章節對應

茲列出工作項目與工作內容對照本報告對應章節詳如表 2.2-1。

表 2.2-1 計畫工作範圍與對應之章節

工作項目	工作內容	對應章節
(一)強化空氣污染管理暨環境資訊整合平台，透過地理資訊系統(GIS)服務，並依據使用者操作流程，提供動態管理決策系統功能，以利整體環境資訊之掌握。		
1. 導入移動污染源動態展示地圖，建立移動污染源排放運算模組，該模組可將本縣移動源空氣品質維護區所蒐集之參數進行計算，並提供視覺化地圖之分配結果：		3.2
(1) 強化空氣污染管理暨環境資訊整合平台，透過地理資訊系統(GIS)服務，並依據使用者操作流程，提供動態管理決策系統功能，以利整體環境資訊之掌握。		3.2
(2) 移動污染源排放圖層應可由大區域視角(全雲林縣)顯示排放強度，包含各污染項目之道路類型之排放量分配，及該分配量之車種所佔比例。		3.2.1
(3) 移動污染源排放圖層應可由小區域視角(道路區段)搭配本縣交通資料(如 CCTV 搭配車牌辨識)顯示各污染期別對應之排放強度、污染貢獻車種排序等資訊，並可依據 CCTV 資料顯示逐時排放量分配，進行各月、週間、平假日、尖離峰之車流變化及其對污染排放影響之分析與探討。		3.2.2
2. 擴充事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台(GIS)地理資訊服務功能，並提供動態展示功能：		3.3
(1) 空氣品質歷史數據管理模組：開發「空氣品質歷史數據管理模組」，顯示雲林縣各空品測站及微感測器三天內數據，並套用於「動態圖台查詢工具」。		3.3.1
(2) 極濃度圖繪製：開發一套「極濃度圖」繪製工具，藉由點選之雲林縣微感測器，執行風向與濃度之頻率分析，繪製十六象限極濃度圖。		3.3.1

工作項目	工作內容	對應章節
	<p>3. 優化決策系統操作介面，使環境管理資料庫之許可、申報及監測資料可依資料流及使用者慣性，展示相關資訊。</p> <p>4. 優化及應用空氣污染模式模擬使用介面，並結合氣象資料，提供自動化顯示下風處影響區域，搭配雲林縣環境保護局指定群組進行推播。上述影響區域可依顏色分級區域影響程度展示擴散範圍。</p> <p>5. 建置污染溯源功能，設計逆風向圖標，提供逆軌跡污染溯源。</p> <p>6. 導入空污費暨排放量申報整合管理系統，藉此強化本系統空氣污染許可管理與申報資料關聯意涵。另需介接廢棄物聯單申報資料或取得廢棄物 GPS 警示區資訊，以利交叉比對檢核功能。</p>	3.3.2 3.3.2 3.3.3 3.3.2
	(二)依據介接之環境管理資料庫介接資料類型，強化現行主動式推播功能之告警功能，以提升決策系統主動告警服務。	
	<p>1. 擴大自動示警功能，項目須包括 CEMS 告警及燃燒塔告警通報、微感測器告警通報、特定污染類型陳情案件告警通報等。</p> <p>2. 提供重大空污事件通報自主告警功能，讓使用者可主動介入發報告警訊息至工作群組中，並具有現場資訊發報推播之功能。</p>	3.4 3.4
	(三)建置智慧決策儀表板，應用分層展示方式，將雲林縣環境保護局重要之環境告警訊息與視覺化工具結合，以利使用者解讀重要資訊，並藉此作為環境智慧管理與稽查戰情分析之聯繫平台。	
	<p>1. 建置環境品質智慧決策分析視覺化專區，建立績效指標及緊急事件層級之儀表板，並提供空氣污染、水污染、廢棄物等污染類別之量化彙整資訊。</p> <p>2. 以環境管理及環保稽查為核心，透過民眾陳情或重大污染案件等重要資訊（至少須含空氣污染、水污染、廢棄物）建置污染熱區動態管理圖層，藉此展示特定污染類型在時間與空間之分布，以利污染特性解析。</p> <p>3. 建立視覺化趨勢報表，並可藉由報表向下選取方式，進行各類報表連動，並提供圖文下載之功能。</p> <p>4. 彈性化儀表板設計，可提供儀表板自行設定，讓智慧決策中心可隨情境自行配置重要資訊展示，以利重要資訊之解讀。</p>	3.5 3.5 3.5 3.5

工作項目	工作內容	對應章節
	(四)維護雲林縣環境智能應變決策系統平台功能，以確保系統服務正常。依據環境管理資料庫資料提供單位及更新頻率，設計資料更新確認機制及相關提示功能，以利掌握資料有效性。	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據環境管理資料庫資料提供單位及更新頻率，設計資料更新確認機制及相關提示功能，以利掌握資料有效性。 2. 維護並持續更新環境管理資料庫之空氣污染、水污染等許可資料、廢棄物清理計畫書及毒性化學物質許可證、核可文件、登記文件、核備函等重要介接資料，確保介接更新持續。 3. 持續維運現行監測數據庫如空品測站、水質測站、空氣微型感測器、CEMS、水質微型感測器等數據傳輸與資料介接。 4. 維運事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台(GIS)地理資訊服務，確保定位功能、基本資料查詢功能、監測數據查詢功能、圖臺展示功能等。 5. 維運空品不良(預報及即時通報)應變推播功能，並持續提供雲林縣環境保護局各處室、各相關計畫、業者之回報資料。另須於空品不良事件發生或空污季時節，依據空品不良填報系統之相關使用者意見回饋修正系統填報功能。 6. 於計畫執行期間，透過工作檢討會議或其他定期會議至雲林縣環境保護局檢討系統功能優化事項。 	3.1 3.1 3.1 3.1 3.1 3.7
	(五)建置系統所需之軟硬體設施，並協助系統軟硬體切換。	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據本系統建置規模及未來擴充方向進行硬體配置與建構，並協助系統軟硬體切換： <ol style="list-style-type: none"> (1) 伺服器主機(含記憶體、硬碟等)1台 (2) 儲存設備(含機櫃)1組，須含48TB硬碟並做儲存陣列。 (3) 纖網路1線路租用(300/100MB或視雲林縣環境保護局環境配置，至少需有2組固定IP) 2. 軟體使用須包含作業系統、防毒軟體、VM等。 3. 於硬體建置期間持續租賃雲端機房相關設備，以維護系統正常運作。 	3.6.1 3.6.1 3.6.1
	(六)辦理系統功能及使用教育訓練，並進行情境演練：辦理2場次教育訓練，並依據可能情境設計使用者操作流程。另須提供操作手	3.7

工作項目	工作內容	對應章節
	冊以提供情境演練及系統操作宣導。	

(七) 權限設定

	1. 系統須設計安全控制模組，只允許特定具有權限的管理者更新資料，並詳實記錄其存取動作。 2. 管理者之權限設計應考量制衡機制，例如：系統之修改或刪除須有授權之機制。 3. 須有群組設定功能。 4. 每一作業畫面可設定不同的使用者權限。 5. 不同使用者登入時，依所歸屬之群組不同，會有不同之使用者權限。 6. 權限設定必須考慮到單位別不同之功能機制。 7. 須有批次設定之功能。	3.6.2
--	--	-------

(八) 資訊安全需求

	1. 系統弱點及漏洞修補與更新服務：為加強網頁程式及資料庫設計安全機制，得標廠商須於系統上線前及系統上線後每 2 個月進行全系統掃描，進行 XSS、SQL Injection 檢測、弱點掃描及滲透測試，並提送檢測報告予機關確認。若檢測出有缺失，則須在 14 日內完成修正，以確保資訊安全。 2. 木馬後門檢測與移除服務：為有效提高本系統之安全防護，得標廠商須於系統上線前、系統上線後每 2 個月提供木馬、後門與惡意程式檢測與移除服務，若有檢測出應提供相關建議措施（如移除），於機關確認後辦理。 3. 配合雲林縣資安專責機關事項：本專案期間若接獲本機關通報系統漏洞或弱點掃描缺失，須在 14 日內完成系統修正並提送修正報告。 4. 開發之系統須能於 Microsoft SQL server 2019(含)及 Chrome 以上瀏覽器正常運作，使用者不須安裝用戶端應用程式，僅透過網際網路瀏覽器即可使用本系統。若因認證或其他安全性理由，所須額外加裝的元件不在此限。 5. 系統須以多層次系統架構設計，如：資料庫與程式可分置於不同伺服器，以優化系統之執行效能及安全性。	3.6.3
--	--	-------

工作項目	工作內容	對應章節
	6. 採用 Web Based 系統，前端使用瀏覽器執行應用程式，應用程式建置於應用系統主機內，透過資料庫連接介面存取資料庫。	3.6.3
	7. 須考量完整之交易（Transaction）安全控制及資料之正確性，包含同時更新資料時應防止死結（Deadlock）以避免資料異常，且為保持交易之完整性，若異動資料失敗，應將此異動復原成異動前的狀態，並即時顯示適當之異常狀況警示訊息。	3.6.3
	8. 須有完整的系統安全規劃，如資料安全、資料復原等。資料安全須包含使用權限管制及資料庫檔案存取管制，識別使用者身份，以防止非合法授權人進入；資料復原須包含資料備份（Backup）及回復（Restore）作業。	3.6.3
	9. 整體系統應具操作一致性，勿讓使用者產生混淆。	3.6.3
	10. 系統須設計安全控制模組，只允許特定具有權限的管理者更新資料，並詳實記錄其存取動作，相關日誌記錄應至少保存六個月。管理者之權限設計應考量制衡機制，例如：系統之修改或刪除須有授權之機制。	3.6.3
	11. 系統設計階段，須針對系統主要需求設計離型系統，以利收集相關意見，並據以修改相關的系統設計。此外，除滿足功能需求外，並應充分考慮操作之便利性，減少可能的錯誤發生。	3.6.3
	12. 系統功能特性：圖文整合的資料庫，使用者可以「以圖查文」或「以文尋圖」，更可輸入條件覓圖，條件如關鍵字、行政區、地址、工廠名稱等，或當滑鼠指標移至地圖中名稱時出現已鍵入資料，俾利使用者即時查詢，並具放大及縮小功能。	3.6.3
	13. 系統發展須能切合使用者實務需求，並儘量利用功能鍵及滑鼠，讓使用者根據指引即能便利選擇合適的功能、執行所需的作業。資訊的輸入畫面及報表列印格式須簡單化，並設計符合使用者需求，且須能在視窗中文環境中直接操作執行。	3.6.3
	14. 系統及程式之設計，須考量減少主機與網路之負擔，流程力求簡單明瞭，並且控制不適當的作業流程，以維持作業流程之流暢與安全，並促進作業之完整性。	3.6.3

工作項目	工作內容	對應章節
	15. 軟體系統架構之擴充性與延展性：可以輕易地將 Web-Based 應用程式整合成為資訊平台的一部分，規劃、建議與建置資料整合標準，讓異質資料庫和系統之間可以在標準的規範下運作，以利未來雲林縣環境保護局系統整合的需求。	3.6.3
	16. 作業系統資安設定： <ul style="list-style-type: none"> (1) 為強化資安防護，主機應安裝防毒軟體並保持病毒碼為最新狀態以防止病毒入侵。 (2) 作業系統、資料庫及相關第三方套件需定期更新，以即時修正安全性漏洞。 (3) 作業系統中不必要的服務及連線 port 須關閉，以避免不明連線入侵造成資安事件。 	3.6.3
	17. 安全需求： <ul style="list-style-type: none"> (1) 開發完成之系統需可防止非經合法授權人進入系統內存取資料，需識別使用者身分並決定該使用者對資料及系統之使用權限，後臺安全登入部份，必須具備圖形驗證之功能。 (2) 系統必需依照安全或分享管理所定之管理規則，決定使用者可以接觸或查詢之知識元件之範圍。 (3) 對系統資料庫之存取應防止 SQL Injection（資料隱碼）發生，為考量資料整體性安全，對於處理敏感性資料之資訊應用系統，必需規劃完整資料傳輸安全機制(如 SSL Relay 保密協定等已經發表和鑑定過的加解密公式，不可自行創造)，以確保資料之可用性、正確性及保密性，完整地保護各項交易不被盜取、竄改、並杜絕發生系統被入侵之行為，所規劃之資訊應用系統須支援 HTTPS、TLS1.2 以上，以及 JAAS、IPSEC 等安全性規格。 (4) 案內相關資料或報表之查詢如以 Web-based 方式作業，應考量資料隱碼（SQL Injection）及跨站指令碼攻擊（Cross Site Scripting,XSS）等資安問題，於程式開發撰寫時即應予以排除。 (5) 交易（Transaction）安全控制需求，同時更新資料時應防止 Deadlock 發生，若不幸發生，可作適當之處理，保持 	3.6.3

工作項目	工作內容	對應章節
	<p>交易之完整性，若在異動資料的任一點失敗，能中止此異動，復原成異動前狀態，並顯示適當之訊息。</p> <p>(6) 備份與回復 (Backup & Recovery)，針對本案所規劃或設定之資料庫 (DataBase)、表空間 (Tablespace)、表格 (Table)、視圖 (View)、同義字 (Synonyms) 及觸發程式 (Trigger)、內建函式及程式 (Storefunction and Procedure) 等應分別訂定整檔及備份時機及方法 (含每日、每月及每年之備份程序)。</p> <p>(7) 針對本案所規劃或設定之資料庫表格 (Table)、視圖 (View)、同義字 (Synonyms) 及觸發程式 (Trigger) 內建函式及程式 (Store function and Procedure) 等應分別訂定錯誤復原方法。</p> <p>(8) 擬訂系統備份及回復機制，系統如遭逢重大天然災害或人為意外時，能迅速重建系統及還原所有資料。</p>	
18.	以上主機與儲存系統安裝於雲林縣環境保護局環境內，需定期執行資安效能、壓力測試與弱點掃描分析，以維護主機與軟硬體網路設備之運作。評估後續系統正常運作之軟硬體與網路設備所需資源。	3.6.3
19.	本案作業尚包含硬體設備上架及相關網路 IP 申請作業，請本計畫辦理並由雲林縣環境保護局協助處理。	3.6.3
(九)其他行政配合事項		
	1. 每月定期召開工作執行成果會議，由計畫主持人至雲林縣環境保護局報告，如計畫主持人無法出席時，得經機關同意，由計畫經理代理，製作會議紀錄併每月工作進度報告提報雲林縣環境保護局。	3.7
	2. 配合規劃並推動執行雲林縣環境保護局及環境部交辦相關業務之事項、活動或新政策之實施、臨時交辦事項與其他相關行政協助。	3.7
	3. 空品不良好發月份(9月至隔年3月)每月須配合雲林縣環境保護局確認計畫回報系統相關問題。	3.7

2.3 預定進度查核及實際進度說明

一、預定進度與查核點

本計畫於期初階段提之計畫預定進度及查核點如表 2.3-1：

表 2.3-1 計畫預定進度表及查核點

		預定進度（以甘特圖表示）													
工作內容 項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	年別	113					114								
	月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.導入移動污染 源動態展示地 圖															
2.擴充事業空氣 污染管理暨環 境資訊整合平 台(GIS)地理 資訊服務及動 態展示功能															
3.優化決策系統 操作介面															
4.優化及應用空 氣污染模式模 擬使用介面															
5.建置污染溯源 功能															
6.導入空污費暨 排放量申報整 合管理系統															
7.擴大自動示警 功能															
8.建置重大空污 事件通報自主 告警功能															
9.建置環境品質															

		預定進度（以甘特圖表示）												
工作內容 項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	年別	113					114							
	月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
智慧決策分析 視覺化專區														
10.建置污染熱 區動態管理 圖層														
11.建立視覺化 趨勢報表														
12.設計彈性化 儀表板														
13.提供環境管 理資料庫資 料單位及更 新頻率														
14.維護並持續 更新環境管 理資料庫														
15.持續維護環 境管理資料庫 現行監測數據 庫														
16.維護事業空 氣污染管理 暨環境資訊 整合平臺 (GIS)地理 資訊服務														
17.持續維護空 品不良(預報														

預定進度（以甘特圖表示）														
工作內容 項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	年別	113					114							
	月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
及即時通報) 應變推播功能														
18.辦理二場次 教育訓練														
19.每月辦理一 場次工作檢討 會議														
20.資料庫授權														
21.防毒軟體														
22.建置本系統 所需之軟硬體 設施														
預定進度累積百 分比 (%)	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	92	100	
查核點	預定完成時間	查核點內容說明（工作項目之相關文件）												
系統功能	113 年 8 月 21 日至 114 年 2 月 20 日止	1. 擴充空氣污染管理資訊 GIS 平台。 2. 優化決策系統操作介面。 3. 優化及應用空氣污染模式模擬介面。 4. 擴大自動示警功能。 5. 提供重大空污事件通報告警功能。 6. 建立視覺化趨勢報表。 7. 建置本系統所需之軟硬體設施。												
	114 年 2 月 21 日至 114 年 8 月 20 日止	1. 導入移動污染源動態展示地圖。 2. 建置污染溯源功能。 3. 導入空污費暨排放量申報整合系統。 4. 導入 GPS 警示區或聯單資料。 5. 建置智慧決策儀表板。 6. 建置污染熱區動態管理圖層。												

預定進度（以甘特圖表示）														
工作內容 項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	年別	113					114							
	月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
辦理研商會暨教育訓練	履約期滿日以前	114 年 2 月 20 日前辦理一場次。								114 年 8 月 20 日前辦理一場次。				
		按期提送工作月報。								提送期中報告初稿及摘要。				
工作月報	期滿 1 個月至隔月 10 日前	按期提送工作月報。								提送期中報告初稿及摘要。				
期中報告	114 年 2 月 20 日起 7 日內	提送期中報告初稿及摘要。								提送期末報告初稿。				
期末報告	114 年 8 月 20 日起 7 日內	提送期末報告初稿。								於履約期滿前提交綠色採購成果表及購買原始憑證影本。				
提交綠色採購成果表	履約期滿日以前	於履約期滿前提交綠色採購成果表及購買原始憑證影本。								於履約期滿前提交綠色採購成果表及購買原始憑證影本。				

二、實際進度及查核點說明

本計畫期程自 113 年 8 月 21 日至 114 年 8 月 20 日止，本計畫細部執行進度如表 2.3-2、實際進度及查核點說明如表 2.3-3 所示：

表 2.3-2 實際進度及查核點說明

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
1.導入移動污染源動態展示地圖	1.已於114年2月10日建立全雲林縣排放強度地圖，後續將修正成未來年。 2.已於114年2月10日討論 CCTV 車辨介接來源。 3.已於114年4月30日確認介接對象與欄位。 4.已於114年7月31日測試完畢，功能上線中。 5.已於114年8月11日上線。	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
2.建置污染溯源功能	1.已於114年2月25日討論逆風向圖標之設計。 2.於114年5月12日設計 icon。 3.於114年7月15日測試功能。 4.已於114年7月31日上線。	√					
3.介接廢棄物聯單申報資料或取得廢棄物 GPS 警示區資訊	1.已於114年2月26日討論 GPS 警示區之介接。 2.於114年6月5日討論 GPS 介接 API。 3.於114年6月25日開發 GPS 警示區、車輛軌跡、車輛審驗、周確認、聯單等資料。 4.於114年7月31日測試功能。 5.已於114年8月7日上線。	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
4.事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台(GIS) 地理資訊服務及動態展示功能	1.已於113年9月至11月間完成系統版面與功能規劃。 2.已於113年12月25日完成功能開發。 3.已於114年1月25日完成「極濃度圖」繪製工具功能建置及功能開發。 4.系統已於114年2月12日完成因移機造成之錯誤修正並正式上線。	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
5. 優化決策系 統操作介面	<p>1. 已於113年9月至11月間完成系統版面與功能規劃。</p> <p>2. 系統已於113年11月20日調整介面配置，展示篩選項目與優化頁面、新增匯出功能與各事業被陳情次數。</p> <p>3. 系統已於113年12月25日完成雲林縣固定污染源環境管理資料庫之許可、申報及監測資料及開發申報查詢功能開發。</p> <p>4. 系統已於114年2月12日完成因移機造成之錯誤修正並正式上線。</p>	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
6. 優化及應用空氣污染模式模擬使用介面	1. 已於113年9月至11月間完成系統版面與功能規劃。 2. 系統已於114年1月20日完成雲林縣空氣污染模式模擬使用介面優化及應用。 3. 系統已於114年2月14日完成錯誤修正並正式上線。	√					
7. 導入空污費暨排放量申報整合管理系統。	1. 已於113年9月至11月間彙整資料來源、欄位及格式等規範，並進行資料庫欄位刻板。 2. 系統已於113年12月20日完成系統資料庫介接。 3. 系統已於114年2月12日修正錯誤並上線。	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
8.強化現行主動式推播功能之告警功能	<p>1.已於113年9月至11月彙整資料，進行欄位刻板。</p> <p>2.系統已於113年12月20日完成燃燒塔資料介接。</p> <p>3.系統已於114年1月20日完成告警規則擬定與功能開發。</p> <p>4.系統已於114年2月18日完成因移機造成之錯誤修正並正式上線。</p> <p>5.2月25日參與 Discord 說明會議並作為後續取代 Line notify 之方案。</p> <p>6.3~4月轉移推播至 Discord 並正式啟用。</p>	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
9.建置智慧決策儀表板	1.已於113年11月20日擬定智慧決策儀表板建置排版、系統功能。 2.系統已於113年12月20日完成智慧決策儀表板建置。 3.已於114年2月10日修正字體錯誤。 4.已於114年2月18日上線。	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
10. 維護雲林縣環境智能應變決策系統平台功能，以確保系統服務正常。	<p>1. 系統已於113年9月30日修正 AERMOD 模式模擬結果顯示異常之問題。</p> <p>2. 系統已於113年10月23日修正風速風向指標顯示異常之問題。</p> <p>3. 系統已於113年10月30日修正結報無法順利產出之問題。</p> <p>4. 系統已於113年11月22日修正系統主介面流暢度之問題。</p> <p>5. 系統已於113年12月30日修正 CEMS 15min API 顯示異常之問題。</p> <p>6. 系統已於113年11月22日修正系統主介面 CCTV 無法顯示之問題。</p>	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行 進度 (%)	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
11. 建置本系統所需之軟硬體設施	系統已於114年2月13日完成實體主機資料建置。	√					
12. 辦理系統功能及使用教育訓練	已於114年2月12日、114年8月19日辦理完成。	√					

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100		實際執行 進度 (%)	100		
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
查核點	實際完成時間	查核點內容說明					
系統功能開發、優化、強化、資料介接等	114年1月25日	1.	擴充事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台 (GIS) 地理資訊服務功能。				
		2.	優化決策系統操作介面。				
		3.	優化及應用空氣污染模式模擬使用介面。				
		4.	擴大自動示警功能				
		5.	提供重大空污事件通報告警功能				
		6.	建立視覺化趨勢報表				
		7.	建置本系統所需之軟硬體設施				
	114年8月19日	1.	導入移動污染源動態展示地圖				
		2.	建置污染溯源功能				
		3.	導入空污費暨排放量申報整合管理系統				
		4.	導入 GPS 警示區或聯單資料				
		5.	建置智慧決策儀表板				
		6.	建置污染熱區動態管理圖層				

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100	實際執行 進度 (%)	100				
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)		落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期		
		符合	落後					
各科室系統平 台功能研商會 議暨教育訓練 與情境演練	114年2月12日、114年8月19日	辦理系統功能及使用教育訓練。						
工作月報	每月提送月報	按期提送工作月報。						
期中報告初稿	114年2月27日	提送期中報告初稿及摘要。						
期末報告初稿	114年8月27日	提送期末報告初稿及摘要。						
提交綠色採購 成果表	113年10月9日	於履約期滿前提交綠色採購成果表及購買原始憑證 影本。						

三、進度完成比例與說明

表 2.3-3 計畫執行進度百分比

契約書之預定進度		開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目						
1	導入移動污染源動態展示地圖	113 年 8 月 21 日	114 年 8 月 19 日	114 年 8 月 11 日	6.67%	6.67%	是
		1. 已於114年2月10日建立全雲林縣排放強度地圖，後續將修正成未來年。 2. 已於114年2月10日討論CCTV車辨介接來源。 3. 已於114年4月30日確認介接對象與欄位 4. 已於114年7月31日測試完畢，功能上線中。 5. 已於114年8月11日上線。					

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
2	擴充事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台(GIS)地理資訊服務功能	1.已於113年9月至11月間完成系統版面與功能規劃。 2.已於113年12月25日完成功能開發。 3.已於114年1月25日完成「極濃度圖」繪製工具功能建置及功能開發。 4.系統已於114年2月12日完成因移機造成之錯誤修正並正式上線。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 12 日	4.67%	4.67%	是
3	優化決策系統操作介面	1.已於113年9月至11月間完成系統版面與功能規劃。 2.系統已於113年11月20日調整介面配置，展示篩選項目與優化頁面、新增匯出功能與各事業被陳情次數。 3.系統已於113年12月25日完成雲林縣固定污染源環境	113年8月21日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 12 日	3.47%	3.47%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
		管理資料庫之許可、申報及監測資料及開發申報查詢功能開發。 4. 系統已於114年2月12日完成因移機造成之錯誤修正並正式上線。						
4	優化及應用空氣污染模式模擬使用介面	4. 已於113年9月至11月間完成系統版面與功能規劃。 5. 系統已於114年1月20日完成雲林縣空氣污染模式模擬使用介面優化及應用。 6. 系統已於114年2月14日完成錯誤修正並正式上線。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 1 月 25 日	3.47%	3.47%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
5	建置污染溯源功能	1. 已於 114 年 2 月 25 日討論逆風向圖標之設計。 2. 於 114 年 5 月 12 日設計 icon 3. 於 114 年 7 月 15 日測試功能 4. 已於 114 年 7 月 31 日上線	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 7 月 31 日	6.67%	6.67%	是
6	導入空污費暨排放量申報整合管理系統	1.已於113年9月至11月間彙整資料來源、欄位及格式等規範，並進行資料庫欄位刻板。 2.系統已於113年12月20日完成系統資料庫介接。 3.系統已於114年2月12日修正錯誤。 4.已於114年4月30日討論GPS 警示區介接。 5.於114年6月5日討論GPS 介接 API	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 8 月 7 日	6.67%	6.67%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
		6.於114年6月25日開發 GPS 警示區、車輛軌跡、車輛審驗、周確認、聯單等資料。 7.於114年7月31日測試功能 8.已於114年8月7日上線						
7	擴大自動示警功能	1.已於113年9月至11月彙整資料，進行欄位刻板。 2.系統已於113年12月20日完成燃燒塔資料介接， 3.系統已於114年1月20日完成告警規則擬定與功能開發。 4.系統已於114年2月18日完成因移機造成之錯誤修正並正式上線。 5.114年2月25日參與 Discord 說明會議並作為後續取代	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 1 月 20 日	5.33%	5.33%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
		Line notify 之方案。 6.已於114年3月15日至114年4月30日內將空品預報及空品不良推播轉移至Discord。						
8	提供重大空污事件通報自主告警功能	1.系統已於114年1月20日完成告警規則擬定與功能開發。 2.114年2月25日參與 Discord 說明會議並作為後續取代 Line notify 之方案。 3.已於114年3月15日至114年4月30日內將擴大告警推播轉移至Discord。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 1 月 20 日	5.33%	5.33%	是
9	建置環境品質智慧決策分析視覺化專區	1.已於113年11月20日擬定智慧決策儀表板建置排版、系統功能。 2.系統已於113年12月20日完	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 18 日	5.33%	5.33%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
		成智慧決策儀表板建置。 3.已於114年2月10日修正字體錯誤。 4.4.已於114年2月18日上線						
10	建置污染熱區動態管理圖層	1.已於113年11月20日擬定智慧決策儀表板建置排版、系統功能。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 10 日	4.53%	4.53%	是
11	建立視覺化趨勢報表	2.系統已於113年12月20日完成智慧決策儀表板建置。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	113 年 12 月 20 日	4.53%	4.53%	是
12	彈性化儀表板設計	3.已於114年2月10日修正字體錯誤。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 10 日	4.00%	4.00%	是
13	設計資料更新確認機制及相關提示功能	已訂定新介接之燃燒塔及申報資料之更新頻率，詳如第三章節。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 19 日	4.00%	4.00%	是
14	維護並持續更新環	1.系統已於113年9月30日修	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 19 日	4.00%	4.00%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
	境管理資料庫	正 AERMOD 模式模擬結果顯示異常之問題。						
15	持續維護現行監測數據庫	2. 系統已於113年10月23日修正風速風向指標顯示異常之問題。 3. 系統已於113年10月30日修正結報無法順利產出之問題。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 19 日	4.00%	4.00%	是
16	維護事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台(GIS)地理資訊服務	4. 系統已於113年11月22日修正系統主介面流暢度之問題 5. 系統已於113年12月30日修正CEMS 15min API 顯示異常之問題	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 19 日	4.00%	4.00%	是
17	持續維護空品不良(預報及即時通報)應變推播功能	6. 系統已於113年11月22日修正系統主介面 CCTV 無法顯示之問題 7. 系統已於111年11月20日完成雲林縣應回收廢棄物回	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 19 日	4.00%	4.00%	是

契約書之預定進度			開始日期	預定完成日期	實際完成日期	所占比例 (%)	完成比例 (%)	是否達成預定比例
項次	工作項目	實際執行進度						
		收處理許可資料庫介接。						
18	檢討系統功能優化事項	已於 113 年 9 月-114 年 8 月辦理每月成果為會議與系統功能優化檢討	113 年 8 月 21 日	114 年 8 月 19 日	114 年 8 月 5 日	3.33%	3.33%	是
19	硬體配置與建構	系統已於 114 年 2 月 13 日完成實體主機資料建置。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 13 日	10.67%	10.67%	是
20	租賃雲端機房相關設備	1.系統已於 114 年 2 月 13 日完成實體主機資料建置。 2.租到 3/31，4/1 起停用	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 3 月 31 日	4.80%	4.80%	是
21	系統平台功能研商會議、系統功能及使用教育訓練會議	已於 114 年 2 月 12 日辦理完成各科室系統平台功能研商會議暨教育訓練與情境演練。	113 年 8 月 21 日	114 年 2 月 19 日	114 年 2 月 12 日	1.33%	1.33%	是

第三章

執行方法與計畫成果

第三章 執行方法與計畫成果

【摘要】本章節主要係依履約標的撰寫相關工作內容、方法及執行成果，方便主辦單位及報告閱讀者瞭解計畫執行細節。本章依計畫履約標的，進行以下各節之工作內容及方法論述，其中「3.1 維護雲林縣環境智能應變決策系統平台功能」係說明為能確保系統服務正常之維護要點等；「3.2 移動污染源排放運算模組」係說明為強化移動污染源管理，建立決策資料庫等；「3.3 強化空氣污染管理暨環境資訊整合平台」主要係說明本年度新增之動態圖台查詢工具、極濃度圖、自動化顯示下風處影響區域及智能通報、許可申報優化功能介紹；「3.4 強化智慧化推播告警功能」係說明 CEMS 告警、微感測器、燃燒塔、特定污染類型陳情案件、河川揚塵等告警通報功能簡介；「3.5 建置智慧決策儀表板」係說明空氣品質、空污變時、水污染之儀表板功能簡介；「3.6 系統硬體架構與資訊安全規劃」則是說明本計畫契約規範之硬體設備、軟體防護及資安需求等；「3.7 辦理會議、教育訓練及其他配合事項」則是說明計畫辦理會議、教育訓練及其他重要標的工作執行內容。

3.1 維護雲林縣環境智慧決策系統平台功能

本計畫於 111 年度起協助雲林縣環境保護局建置「雲林縣環境智慧決策支援系統 (YES)」，今年除延續原系統架構進行維運外，另也依主辦單位需求進行功能擴增(圖 3.1-1)，相關工作內容及成果說明如下：

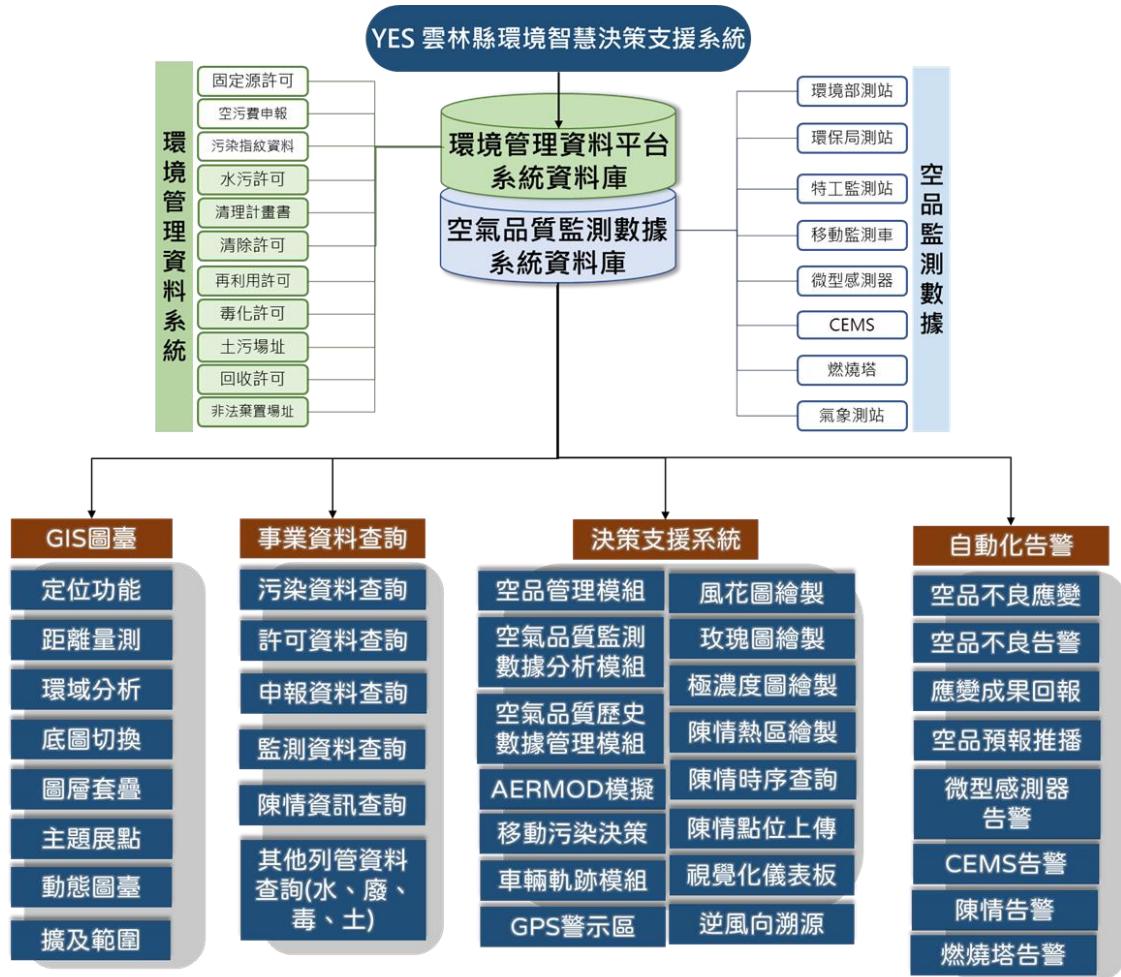


圖 3.1-1 功能架構示意圖

本系統係以具有彈性、擴充性與延展性的方式開發，以地理資訊系統（Geographic Information System, GIS）與管理資訊系統（Management Information System, MIS）為基底，並以環境資料倉儲及 GIS 空間倉儲為中心（圖 3.1-2）：

- 環境資料倉儲：負責存放結構化之數據資料，如空品測站之監測數據、固定污染源之許可資料，經過彙整後，整合提供相關的「資料服務」。
- GIS 空間倉儲：負責存放空間應用的圖層，如列管污染源、微感測器點位，經過彙整後，整合提供相關的「空間圖層服務」。

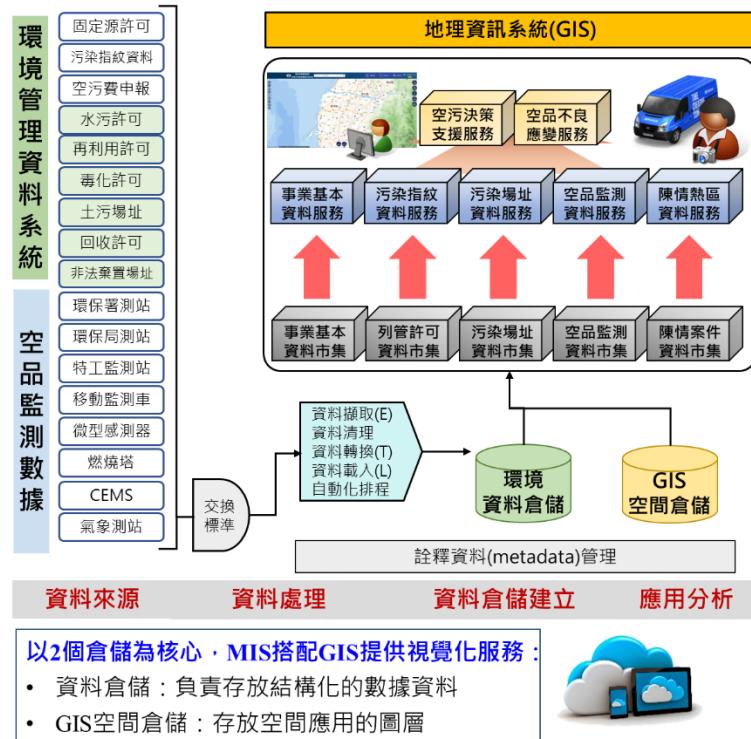


圖 3.1-2 環境智慧決策支援系統軟體功能架構

本系統主畫面如圖 3.1-3 所示，平台共分為 7 大項功能，包含定位功能、主功能模組、圖臺功能、底圖資訊、稽查協助功能、圖臺操作及主地圖等，透過 GIS 與 MIS 資料相互調閱，提供環保局人員資料查找之需求。



圖 3.1-3 平台功能說明

3.1.1 環境管理資料平台

一、環境管理資料介接

本系統已導入環境部固定污染源管理系統、毒性及化學物質登記申報系統、水污染源列管事業許可資料庫及事業廢棄物申報及管理系統等環境管理資料；亦持續介接環境部空品測站、微型感測器、特殊性工業區等即時空品監測資料；於地圖展示方式包含電子地圖、衛星影像、地籍圖資等項目，本系統於本年度新介接資料如下所述，彙整總外部介接資料表如表 3.1-1、

表 3.1-2 :

1. 空污費暨排放量申報整合管理系統：各事業空污申報資料。
2. 移動式監測車（小型移動車）：每日監測地點之空品測值。
3. 廢氣燃燒塔資料：雲林縣固定污染源排放資料。
4. GPS 清運機具即時追蹤系統：車輛軌跡/車籍/聯單/周確認。
5. 雲林縣空品維護區車輛辨識系統：車輛車種資料。

表 3.1-1 外部介接資料彙整表（環境管理資料）

項次	資料庫名稱	資料來源	更新頻率
1	固定污染源管理系統	環境部大氣司	每月/次
2	污染指紋	雲林縣環保局	依污染指紋規範
3	毒性及化學物質登記申報系統	環境部化學署	每月/次
4	公民營廢棄物甲級清除機構許可資料	環境部 opendata	每月/次
5	公民營廢棄物乙級清除機構許可資料		每月/次
6	公民營廢棄物丙級清除機構許可資料		每月/次
7	公民營廢棄物甲級處理機構許可資料		每月/次

項次	資料庫名稱	資料來源	更新頻率
8	公民营廢棄物乙級處理機構許可資料		每月/次
9	環境部事業廢棄物再利用機構資料		每年/次
10	土壤及地下水污染場址		每月/次
11	應回收廢棄物回收業者資料	1. 環 境 部 opendata 2. 雲林縣環保局	1. 不定期 2. 每月/次
12	應回收廢棄物處理業者資料	2. 雲林縣環保局	1. 每年/次 2. 每月/次
13	非法棄置場址		每月/次
14	沼渣沼液及個案再利用許可	雲林縣環保局	每月/次
15	水污染源列管事業許可資料庫	環境部水保司	每月/次
16	事業廢棄物申報及管理系統（廢清書）	環境部環保司	每月/次

項次	資料庫名稱	資料來源	更新頻率
17	事業廢棄物申報及管理系統(清運聯單)	環境部環保司	每日/次
18	空污費暨排放量申報整合管理系統	環境部 opendata	每月/次
19	廢棄物非法棄置案件管理系統	環境部環保司	每週/次
20	清運機具即時追蹤系統	環境部循環署	3分鐘/次
21	雲林縣空品維護區車輛辨識系統	雲林縣環保局	1小時/次

表 3.1-2 外部介接資料彙整表（環境監測資料）

項次	資料庫名稱	資料來源	更新頻率
1	環境部空品測站	環境部 opendata	1 小時/次 (20 分時接收)
2.	環保局空品測站	雲林縣環保局	1 小時/次 (20 分時接收)
3	河川揚塵測站	環境部 opendata	1 小時/次
4	自設 PM _{2.5} 測站	雲林縣環保局	1 小時/次
5	特殊性工業區	環境部 opendata	1 小時/次
6	光化測站		每月/次
7	移動式監測車	雲林縣環保局	1 分鐘/次
8	微型感測器		1 分鐘/次
9	CEMS 資料		1. 6 分鐘/次 2. 30 分鐘/次
10	廢氣燃燒塔資料	氣象資料開放平 台	1. 15 分鐘/次 2. 1 小時/次
11	氣象資料		10 分鐘/次
12	中央氣象監測站（測站		每月/次

項次	資料庫名稱	資料來源	更新頻率
	資料)		
13	公害陳情系統	公害陳情系統	5分鐘/次
14	河川水質測站	環境部 opendata	每月/次
15	水 IoT	1. 環境部 2. 雲林縣環保局	15分鐘/次
16	TGOS 圖資	地理資訊圖資雲服務平台	3分鐘/次
17	地籍資料	地政整合資訊服務共享協作平台	3分鐘/次

表 3.1-3 民國 113 年 4 月-7 月內資料介接筆數

資料形式	數量	欄位	更新頻率	介接筆數(近三月)
空品測站	5 座	21	1 小時/次	10,706
微型感測器	800 點	11	3 分鐘/次	858,998,108
公害陳情案件	11 種	19	5 分鐘/次	2,094
CEMS	37 座	6	6 分鐘/次 1 小時/次	2,494,881
燃燒塔	43 座	7	15 分/次 1 小時/次	4,875,847

本系統整合之監測資料，會與介接時進行資料過濾，剔除無效資料，資料介接筆數如表 3.1-3，資料品質 QA/QC 細部規則如下：

一、空品測站、微型感測器：

- (1) 若設備數值超過 3 倍且維持一小時以上，會列為數值異常，視為無效數據。
- (2) 若設備數值為 N/A 或 0 值者，會列為數值異常，視為無效數據。
- (3) 若接獲主辦單位或設備廠商之維護等訊息時，由系統管理員關閉資料介接入口，避免無效數據污染資料庫。

二、CEMS、燃燒塔：

- (1) 以已介接之狀態代碼為主，若回傳異常狀態代碼，視為無效數據。
- (2) 若狀態代碼回傳正常，但出現 N/A 或 0 值者，會列為數值異常，視為無效數據。
- (3) 若接獲主辦單位或設備廠商之維護等訊息時，由系統管理員關閉資料介接入口，避免無效數據污染資料庫。

另外，本年度於 8/16 及 11/10 分別因台電停電及 GSN 設備維護，導致本系統機房需停機以避免復電造成之負擔與影響，以微型感測器為例，因停機而導致之資料遺失，會在復電重啟後，以測試環境介接資料庫，補資料到正式環境（表 3.1-4），說明如下：

- 一、8/16、11/10 因電力維護、GSN 維護需評估是否停機
- 二、維護時長超過 30 分鐘，超過 UPS 能維持之時間，故需先將既有設備停機。
- 三、確認可復電後，將設備重啟，並確保系統運作正常
- 四、以虛擬機 VM 測試環境重新介接資料庫，獲取遺漏數據
- 五、數據補到正式機，確保數據品質與功能正常

表 3.1-4 民國 113 年微型感測器資料介接遺漏筆數

日期	時間	遺漏次數(次/點)	影響點位	遺漏筆數
8/16	14:30-17:00	50 次	800	40,000
11/10	14:00-18:00	80 次	800	64,000
總計				104,000

依據勞務採購工作及履約規範四、(四)，本計畫將持續提供背景查詢功能，並透過以上介接方式提供更新資料，其資料包含空、水、廢、毒事業機構列管之基本資料、許可及申報資料。在監測數據部份，依資料來源及更新頻率，本計畫亦將持續監控資料更新狀況。

二、介接資料更新確認

本系統介接外部資料更新狀態確認示意圖如圖 3.1-4 所示，依勞務採購工作及履約規範四、(四) 1.，本計畫將於資料顯示頁面建置資料更新時間欄位，以利使用者確認資料為最新版本，以避免資料無值（圖 3.1-4）。

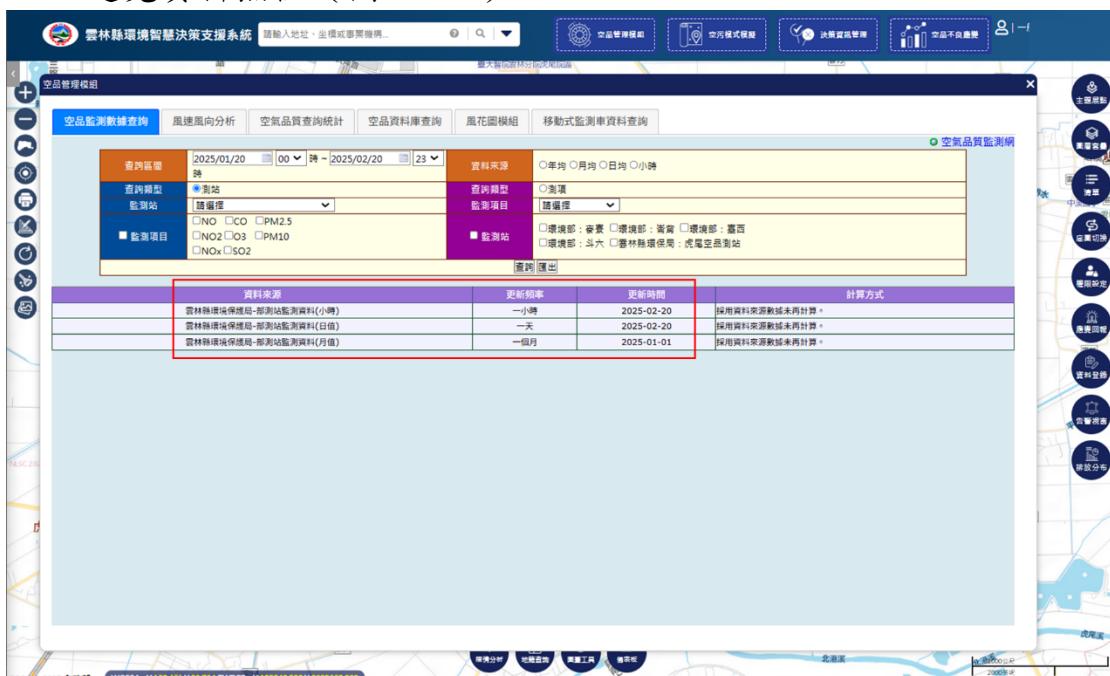


圖 3.1-4 資料更新狀態確認示意圖

三、資料查詢介面

本計畫將依據勞務採購工作及履約規範四、(四)，針對事業基本資料查詢功能及監測數據查詢功能進行維護，工作方法說明如下：

(一)事業基本資料查詢功能

將介接之固定污染源資料匯入地理資料庫，透過地理資訊系統提供以文（工廠名稱）查圖（地理資訊系統位置），供使用者於地圖上定位或點選工廠，即可查詢該工廠基本資料（如圖 3.1-5~圖 3.1-9）。



圖 3.1-5 事業基本資料查詢功能

The screenshot shows the 'Permit Application' (許可申報) section of the system. It includes a table of permit application details and a prominent orange 'Data Submission' (資料申報) button.

設施編號(排放口)	排放管徑形狀	監測設施設備情形	排放期程-時/年	排放期程-天/年	污染物名稱	污染物代碼	方法	小時排放量	年排放量
P001	1	3	8	250	一氧化碳	P5	3	0.0002025	0.405
P001	1	3	8	250	二氧化物	P2	4	0.00473	9.46
P001	1	3	8	250	粒狀污染物	P1	4	0.001405	2.81
P001	1	3	8	250	揮發性有機物	PY	3	5.2E-05	0.104
P001	1	3	8	250	氮氧化物	P4	4	0.00254	5.082
P001	1	3				Q5	1		
P001	1	3				QG	1		

**空氣固定污染源
許可申報**

資料申報

圖 3.1-6 事業固定污染源許可申報

The screenshot shows the 'Waste Management Plan' (廢棄物清理計畫書) section of the system. It includes a table of waste management details and a prominent orange 'Waste Management Plan' (廢棄物清理計畫書) button.

廢棄物代碼	廢棄物名稱	最大產生量 (公噸/月)	平均產生量 (公噸/月)	貯存方式	清除方式	處理方式	中間處理方法	最終處置方式	清除頻率(月)	清除頻率(次)	詳細資訊
R-1307	廢鋁容器	0.600	0.300	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	該項廢棄物無需中間處理者以此代號表示	該項廢棄物無最終處置方式	6	1	查看
R-1306	廢鐵容器	0.600	0.300	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	該項廢棄物無需中間處理者以此代號表示	該項廢棄物無最終處置方式	6	1	查看
R-0902	食品加工污泥	0.400	0.200	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	該項廢棄物無需中間處理者以此代號表示	該項廢棄物無最終處置方式	12	1	查看
H-0002	事業員工生活垃圾	1.000	0.500	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	焚化處理	掩埋	6	1	查看
R-0120	植物性廢渣	1.000	0.300	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	該項廢棄物無需中間處理者以此代號表示	該項廢棄物無最終處置方式	6	1	查看
R-0603	廢紙容器	0.600	0.300	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	該項廢棄物無需中間處理者以此代號表示	該項廢棄物無最終處置方式	6	1	查看
R-1307	廢塑容器	0.600	0.300	堆置(無包裝材質)	委託清除	委託處理	該項廢棄物無需中間處理者以此代號表示	該項廢棄物無最終處置方式	6	1	查看

廢棄物清理計畫書

圖 3.1-7 事業廢棄物清理計畫書

許可資料

環境智慧決策支援系統 請輸入地址、企識或參照地標

空氣污染 水內容 牽廢物 毒性及關注化學物質 清除處理及再利用機種

許可資料 申報資料

年份: 月份:

申請日期	放流水口編號	用途類別	事業或下水道系統別	系統類別	下水道類別	核准設立登記日期	廢水處理專責人員設置情形	水污染防治措施程圖
2022/3/29 上午 12:00:00	(23.777086,120.349984)	非都市 工業區	全體安置處理業	未選擇	未選擇	1981/08/05	依法不需設置	待介接
2021/6/4 上午 12:00:00	(23.777086,120.349984)	非都市 工業區	全體安置處理業	未選擇	未選擇	1981/08/05	依法不需設置	待介接
2019/1/2 上午 12:00:00	(23.777086,120.349984)	非都市 工業區	全體安置處理業	未選擇	未選擇	1981/08/05	依法不需設置	待介接

顯示: 10

水污染 許可申報

雲林縣環境智慧決策支援系統 請輸入地址、企識或參照地標

空氣污染 水內容 牽廢物 毒性及關注化學物質 清除處理及再利用機種

許可資料 申報資料

年份: 月份: 放流水口:

申報日期	申報日期(起)	申報日期(迄)	放流水口編號	水量 (CMH)	pH值	水溫 (攝氏)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	氯氣 (mg/L)
2023/03/01	2022/07/01	2022/12/31	D01	1.5	7.1	33.5	27	18		0.23

上一頁 下一頁

顯示: 10

資料申報

圖 3.1-8 事業水污染許可申報

圖 3.1-9 事業毒化物許可申報

(二)監測數據查詢功能

提供環境管理資料及各項空氣品質數據統計分析，針對物種、期程、均期、測站等開發自動呈現平均值、統計圖表、可下載報表及圖檔，另亦提供非結構性監測檔案供使用者可快速調閱相關資料（如圖 3.1-10 及圖 3.1-11）。



圖 3.1-10 監測數據查詢功能-1

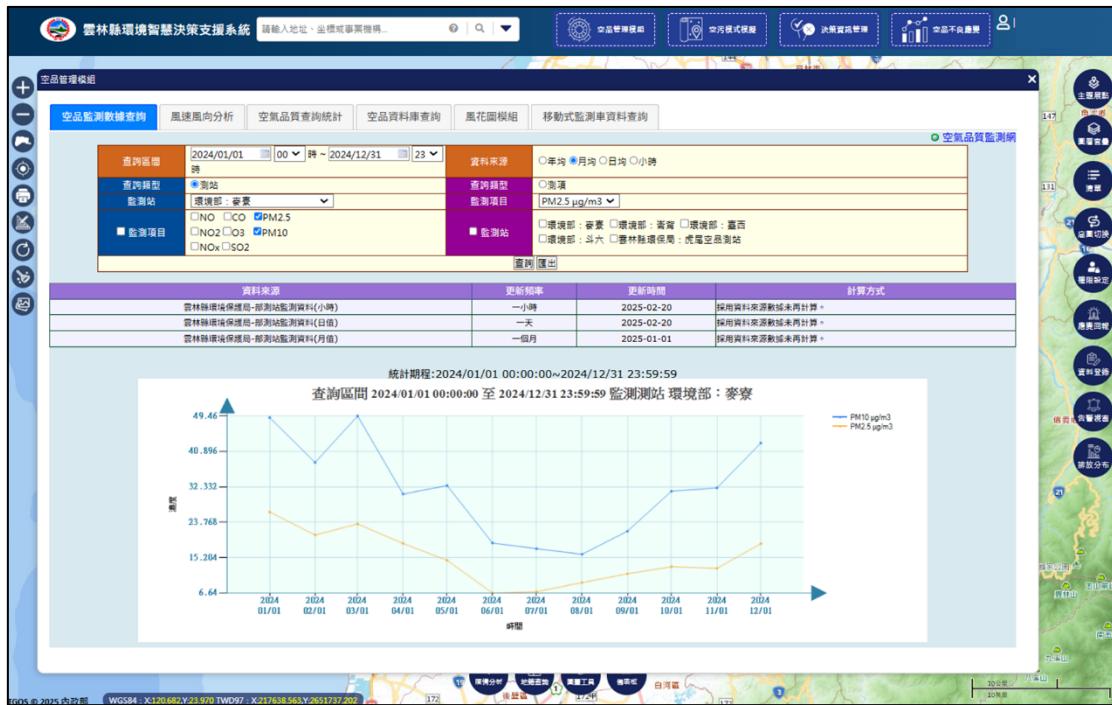


圖 3.1-11 監測數據查詢功能-2

3.1.2 圖台展示功能

本計畫將提供常見 GIS 圖資規格並持續以通用版電子地圖作為底圖進行圖臺展示功能之基礎，建置地理資訊系統與空間資料庫之介接，以下針對圖臺規劃功能說明：

一、地圖控制與定位功能

圖臺操作功能包括有地圖放大或縮小、全區顯示、行動裝置定位現在位置、圖資列印，若使用者在操作圖層後欲快速清除，則可以使用清除圖層資料之按鈕來進行圖面上資訊之清除（圖 3.1-12）。另針對定位功能規劃即時 GPS 定位與進階定位搜尋兩方式。使用者可直接使用上方搜尋欄搜尋「座標、地址、地標關鍵字、固定污染源名稱、管制編號」進行定位，但若搜尋對象過多，則會需要導入進階定位功能。此外，考量使用上可能遇到尚未明確掌握污染源資料時，則透過在簡易查詢右方下拉式選鈕開啟進階定位功能（圖

3.1-13)。進階查詢功能提供地址模糊定位、行政區、交叉路口、重要指標、道路里程、地籍、事業機構等進行查詢（圖3.1-14）。



圖 3.1-12 圖台基本操作功能



圖 3.1-13 定位功能圖

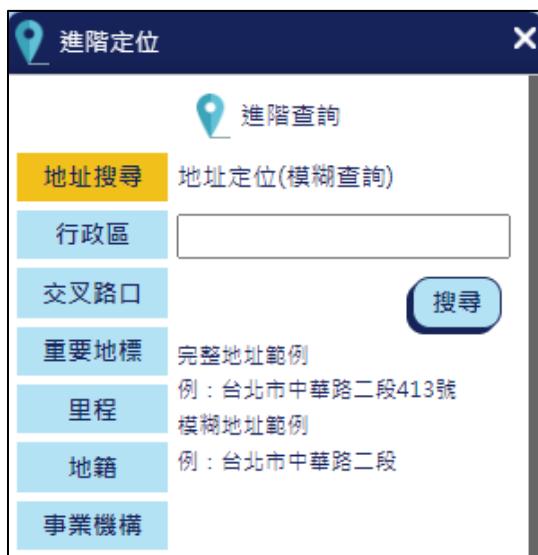


圖 3.1-14 進階定位功能圖

二、地籍查詢

本計畫持續更新地籍資料，規劃查詢按鈕，讓使用者可透過點選鄉鎮、地段及地號等相關資訊查詢對應地理位置（圖 3.1-15）。



圖 3.1-15 地籍查詢功能

三、環域功能與圖層選單

環域查詢功能亦隸屬於進階定位功能內，其可以透過快速查詢或進階查詢功能進行特定點定位，或透過座標定位方式來進行環域，使用者可以設定環域半徑及對應單位，提供圓形、方形及不規則形，或亦可透過繪圖或指定行政區方式進行環域圖層之篩選，其中可提供之類別包括事業機構、公害陳情案件、空品測站上風處及下風處等。上述各類別皆可進行單選或複選，以展開相關圖層資料，針對環域範圍內進行空間展點查詢，如圖 3.1-16 為例，並建置固定源進階查詢功能，可依照工廠管編、工廠名稱、工業區、工廠所在地、行業別、工廠地址、原物料、產品名稱、氣味，對事業機構進行進階查詢，快速限縮可疑污染源（圖 3.1-17）。各項環域結果以清單方式提供列表查詢，可透過點選環域查詢清單查看事業機構之明細（圖 3.1-18）。

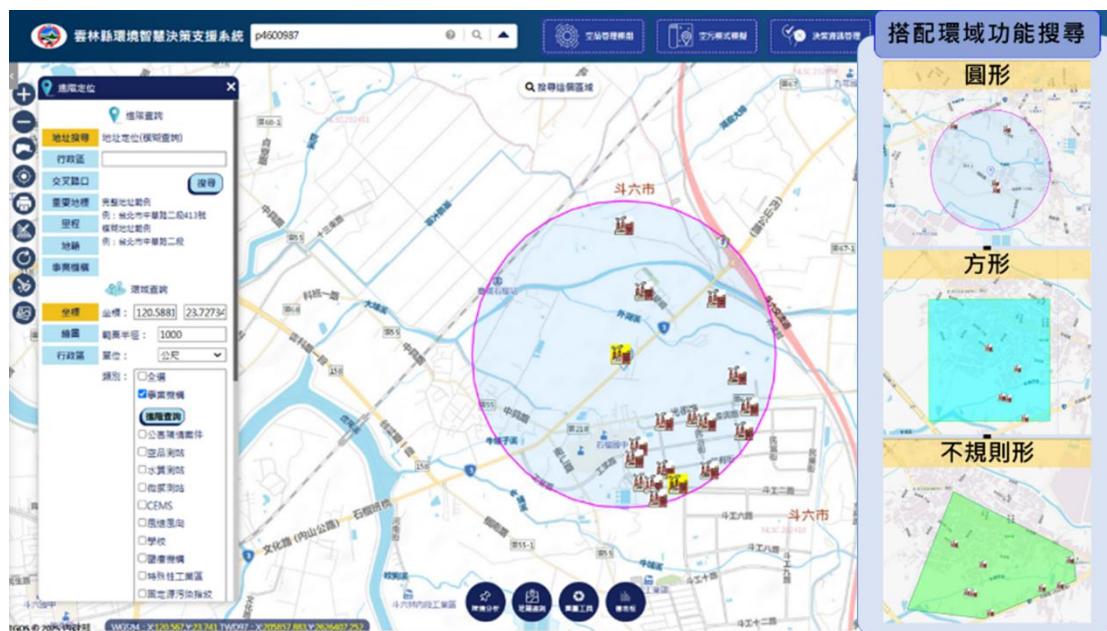


圖 3.1-16 環域功能

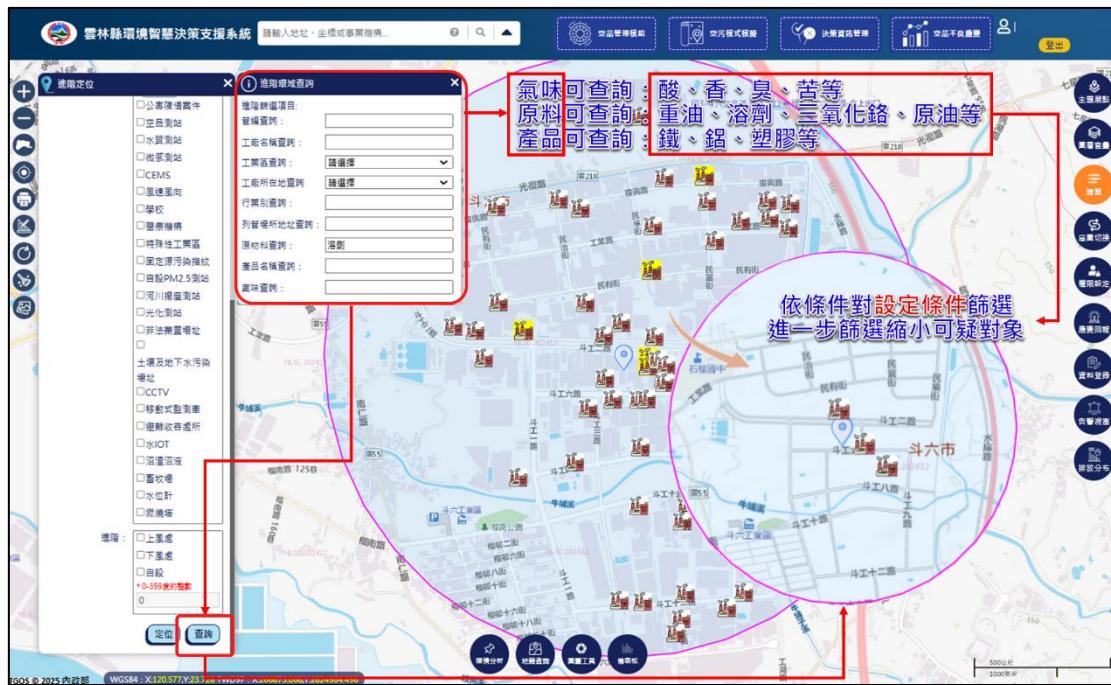


圖 3.1-17 污染源進階查詢功能



圖 3.1-18 環域查詢清單

四、圖臺底圖及圖層套疊功能

圖臺底圖以通用版電子地圖為基準，於系統右方具備底圖切換功能（如圖 3.1-19），切換項目包含航照影像、地形暈渲圖及地形暈渲混合地圖等（如圖 3.1-20）。圖層套疊主要提供內容如圖 3.1-21 所示，使用者可將勾選欲套疊之圖層並套疊至圖台上，亦可以調整圖層透明度，圖層套疊之結果可參考圖 3.1-22。



圖 3.1-19 底圖切換開啟方式

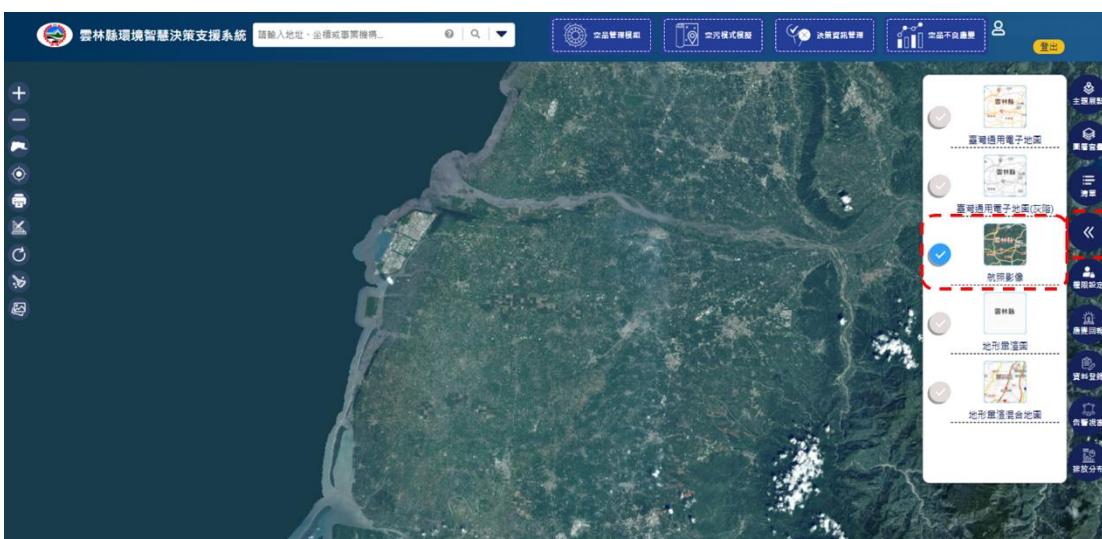


圖 3.1-20 底圖切換功能



圖 3.1-21 其他應用圖層選單

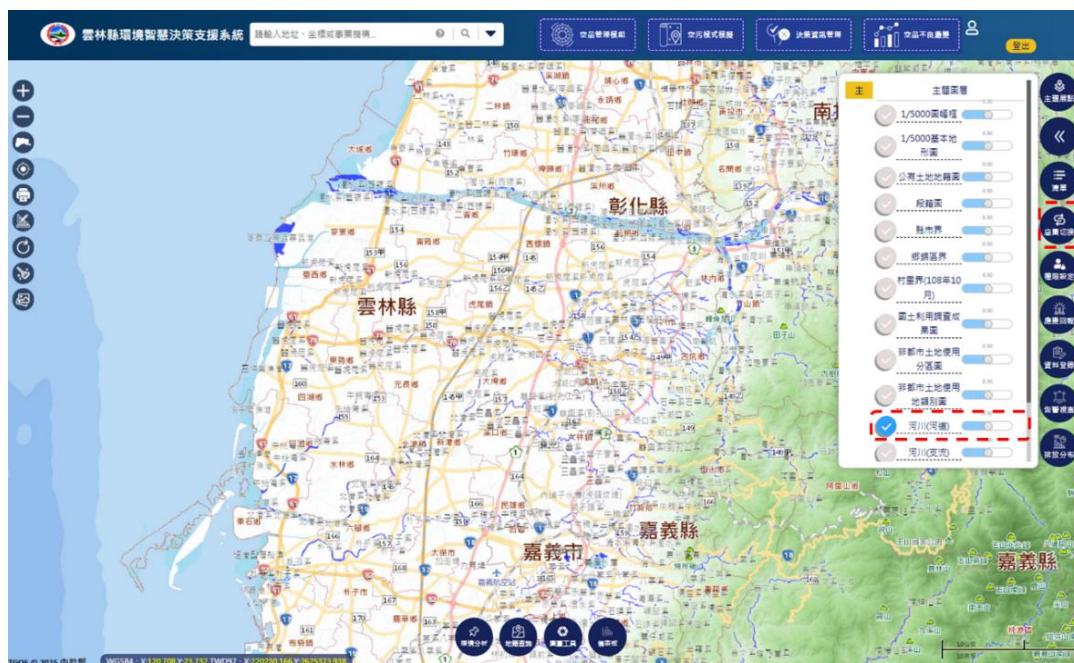


圖 3.1-22 圖層套疊結果顯示

五、主題展點

將各項介接資料分類，並於系統功能建置對應圖層作為各式主題展點，如空品測站、水質測站、事業機構、公害陳情等項目，每種類別皆有特定圖示（圖 3.1-23），方便使用者對應不同資料來源透過視覺化直接理解其相對位置。

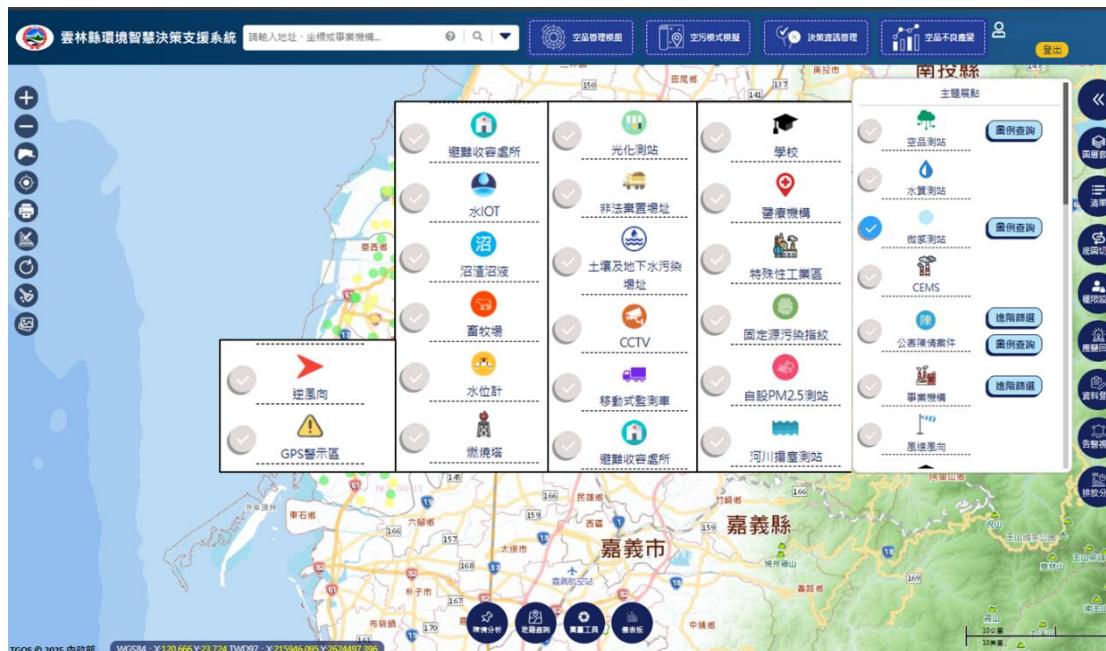


圖 3.1-23 主題展點功能

六、空氣污染事件分析與系統應用

本計畫本年度依空氣污染事件進行相關模擬，以提供緊急應變所須，相關案例如下：

1. 貨櫃車火災模擬事件紀錄（圖 3.1-24）。
2. 廟宇繞境空污事件模擬紀錄（圖 3.1-25）。

國道一號虎尾交流道太陽能儲能櫃之貨櫃車火災事件 模擬紀錄

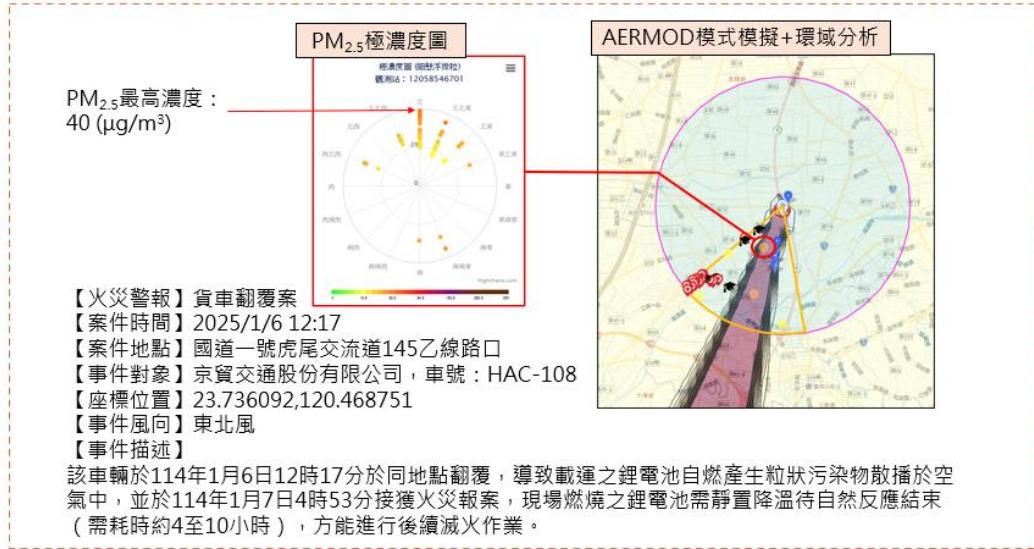


圖 3.1-24 案例分析 - 貨櫃車火災模擬事件紀錄

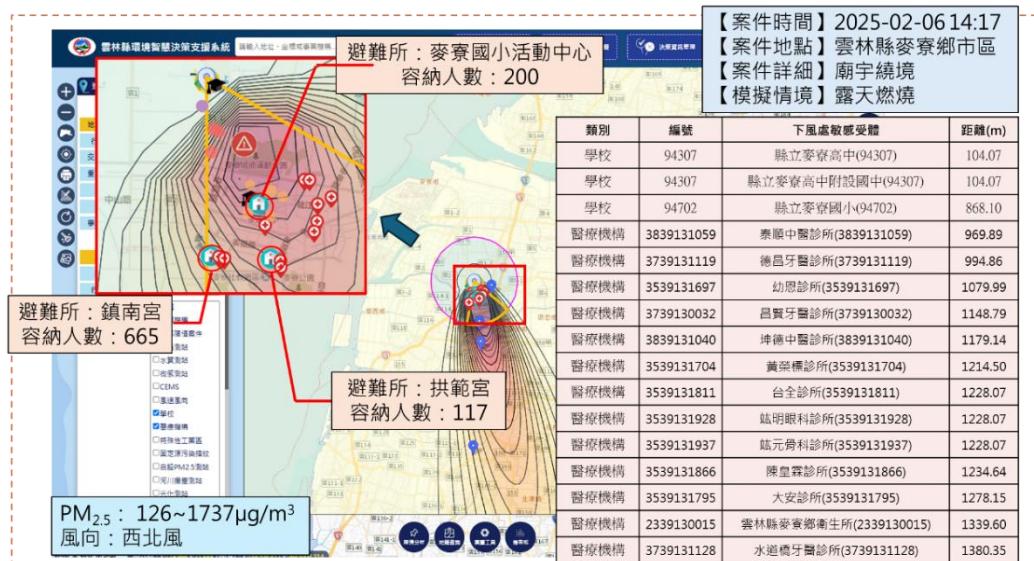


圖 3.1-25 案例分析 - 廟宇繞境空污事件模擬紀錄

3.1.3 陳情查詢功能

一、陳情時序查詢及陳情點位上傳查詢功能

系統針對即時及同時大量陳情案件進行地圖展點，使用者可上傳陳情案件後，使其案件展示於地圖上，搭配環域查詢及上風處顯示，快速限縮可疑污染源，達到未知污染源溯

源分析(圖 3.1-26)。另外針對不同異味項目之陳情案件建置陳情點位上傳查詢功能，使用者同樣藉由上傳陳情案件進行地圖空間展點，搭配圖臺操作功能，依不同異味類型進行更詳細污染源溯源分析(圖 3.1-27)。

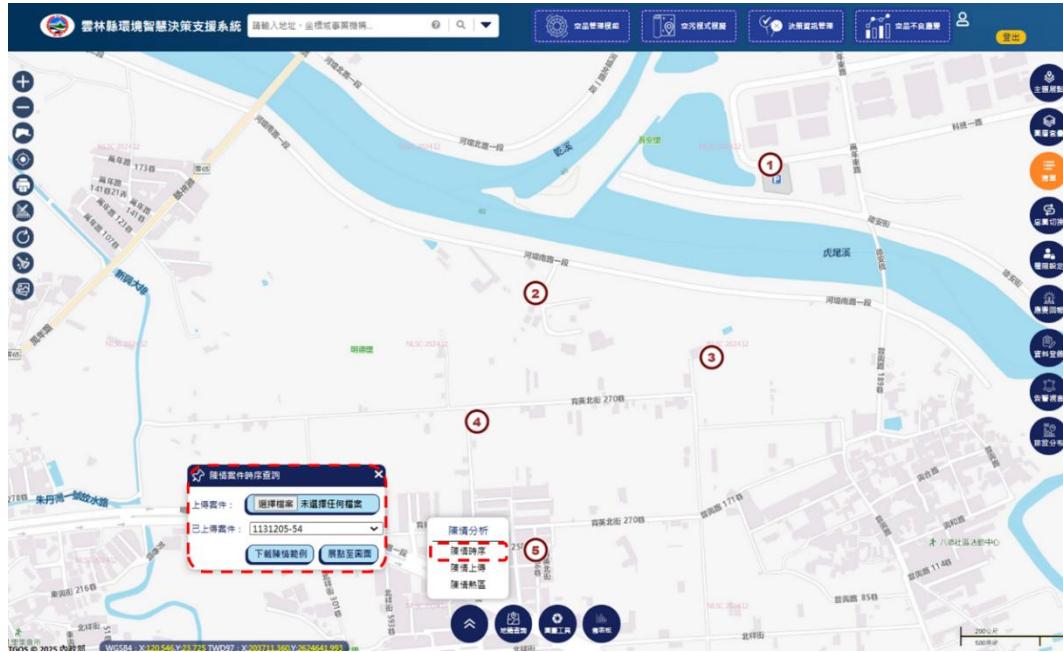


圖 3.1-26 陳情時序查詢功能

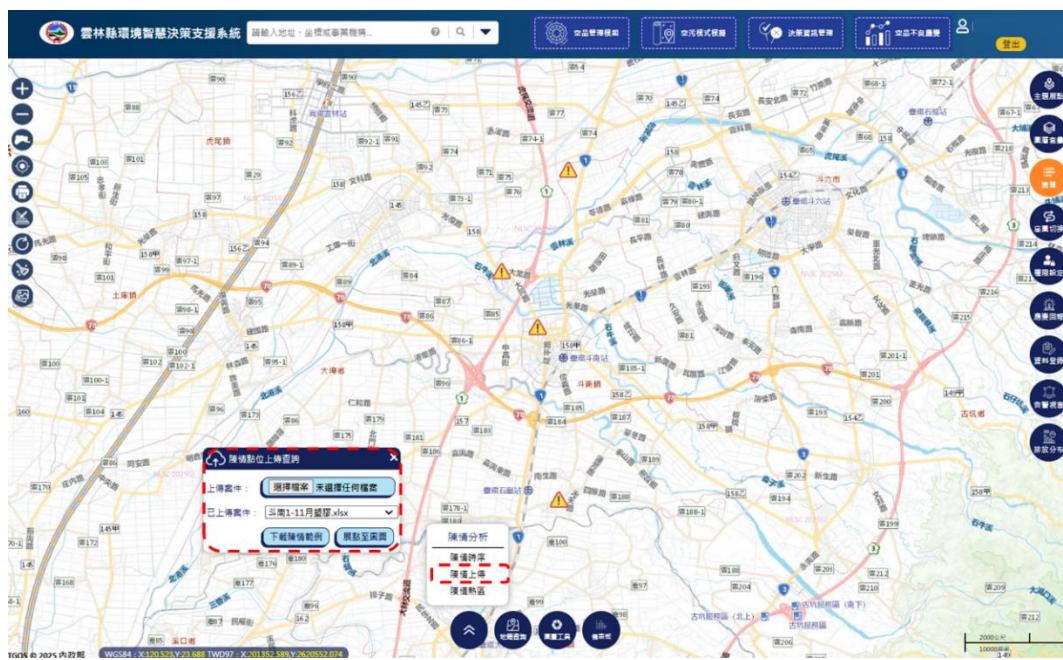


圖 3.1-27 陳情點位上傳查詢功能

二、陳情熱區繪製功能

本系統針對不同陳情污染類型，提供自 109 年起，每半年之公害陳情熱區圖，可查詢之污染類型分別為：土壤、水污染、地層下陷、空污、毒化物、振動、異味、廢棄物、噪音、環境衛生及其他，提供使用者查看各污染類型之陳情聚集處（圖 3.1-28）。

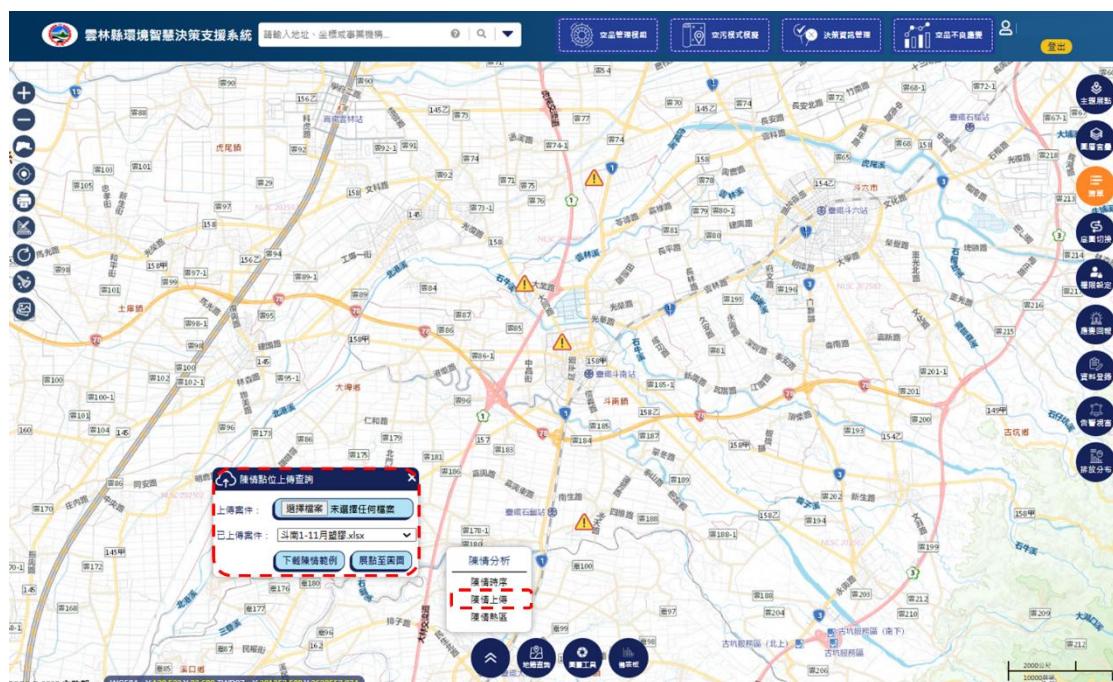


圖 3.1-28 陳情熱區繪製功能

3.1.4 決策支援功能

本系統建置空氣污染事件決策支援功能，當異常事故突發時，決策者或現場應變人員可依相對應之緊急應變流程及作業準則，搭配使用模式模擬功能，快速掌握污染情形同時加快應變處理速度。本計畫將持續進行決策支援系統之維運，其功能說明如下。

一、空氣指標地圖模組

本系統可透過空氣指標地圖模組可將監測測站、AQI 值、

指標等級數值及其顏色顯示在地圖上，當使用者點選任一測站將可查看測站名稱、指標污染物、短期監測項目（含 AQI、PM_{2.5}、PM₁₀ 及 O₃）之趨勢圖與十六象限風花圖（圖 3.1-29 ~ 圖 3.1-33）。



圖 3.1-29 空氣指標地圖模組 - 1

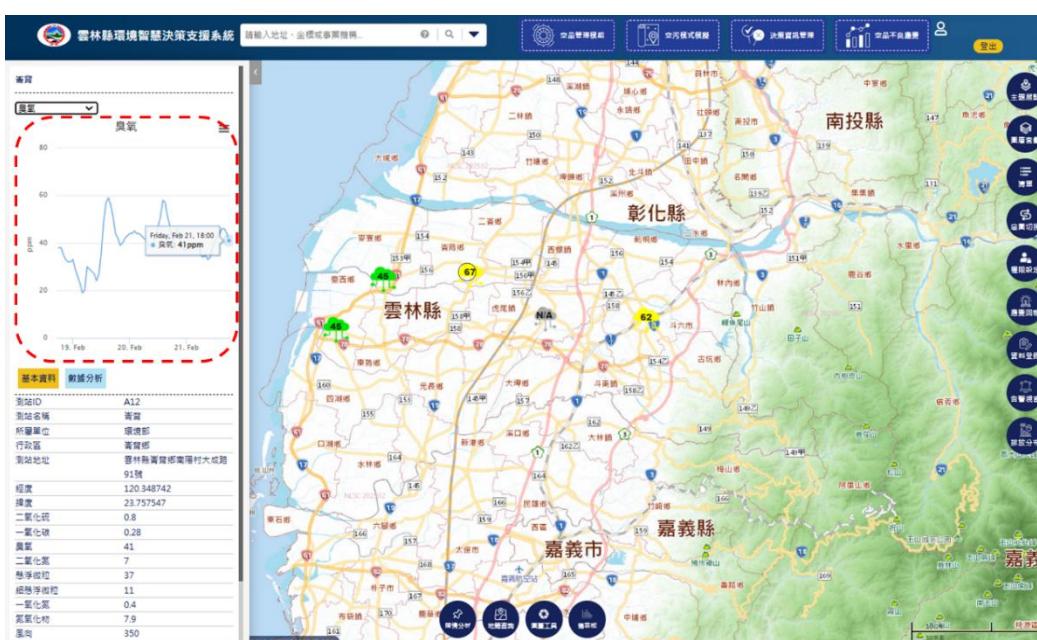


圖 3.1-30 空氣指標地圖模組 - 2

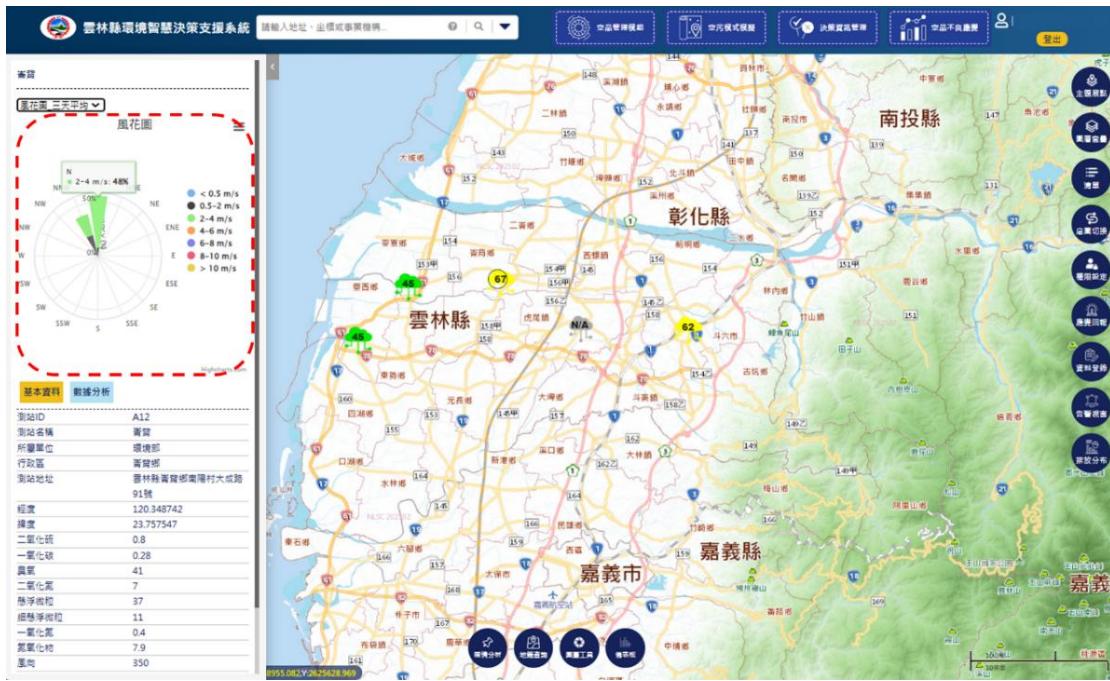


圖 3.1-31 空氣指標地圖模組 - 3

二、空氣品質監測數據分析模組

本系統建置空氣品質監測數據分析模組，方便使用者進行不同空品測站數值比較。當使用者進入空氣品質監測數據分析模組後，可選擇監測測站及監測測項，點選查詢以顯示統計圖表如折線圖及十六象限風花圖（圖 3.1-32），來分析短期污染物變化趨勢，以及最頻風向與風速，以便於評估污染濃度變化趨勢與地區關係。



圖 3.1-32 空氣品質監測數據分析模組功能圖

三、空品管理模組

使用者若想進一步瞭解監測污染物長期變化趨勢，則可使用本系統所建置之空品管理模組，模組功能包含空品監測數據查詢、風速風向分析、空氣品質查詢統計、空品資料庫查詢及風花圖模組。可供使用者透過選擇時間期程、均期、物種或監測設施等條件，點選查詢以顯示統計圖表如折線圖，或可查看歷史空品監測數值及空品不良時段，亦設有風花圖繪製及污染玫瑰圖繪製功能，來分析短期及長期污染物變化趨勢，以及最頻風向與風速，以便於評估超標頻率或河川揚塵等影響程度（圖 3.1-33～圖 3.1-35）。



圖 3.1-33 空品監測數據查詢功能圖

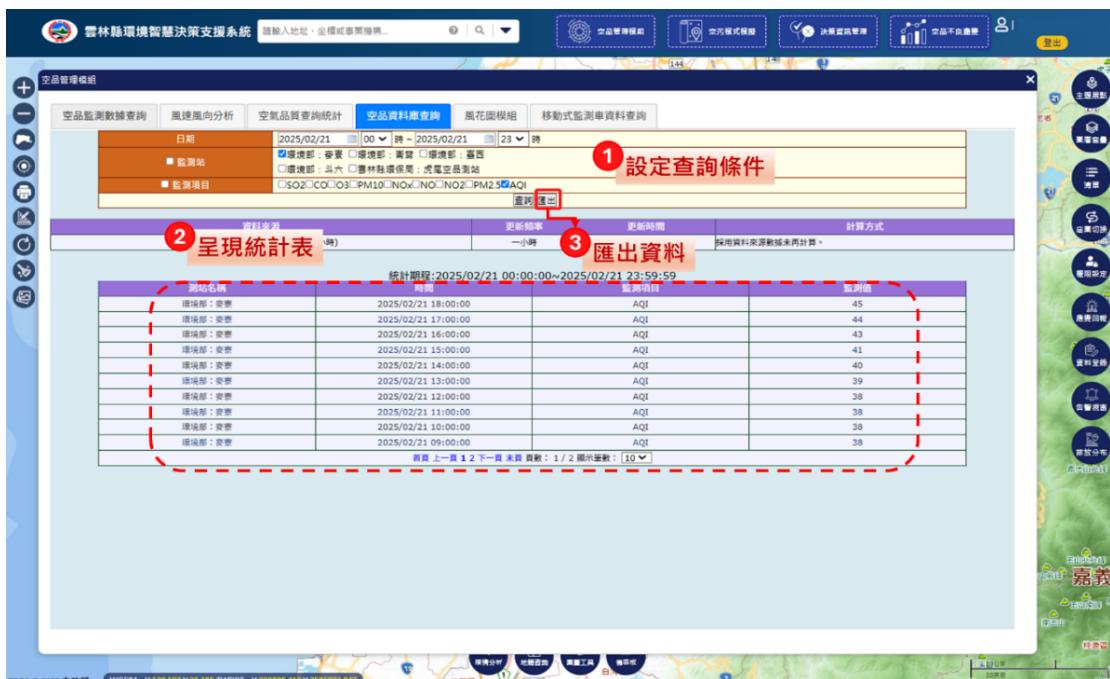


圖 3.1-34 空品資料庫查詢



圖 3.1-35 風花圖繪製功能

四、空污模式模擬

本計畫導入 AERMOD 模式模擬，以提供使用者操作並展示於地圖上查看模擬結果，提供空氣污染影響區域範圍、最大濃度著地點等資訊，進而可作為空污決策之運作流程，模式模擬步驟順序如下：

(一) 將 AERMOD 模式建構至系統後，運作流程圖如圖 3.1-36。

主要將透過 AERMET 模組來讀取氣象資料，並透過 AERMAP 模組來讀取地表特徵參數，再由模式主程式 AERMOD 執行模式運算，藉以產出基於網格的模擬結果。

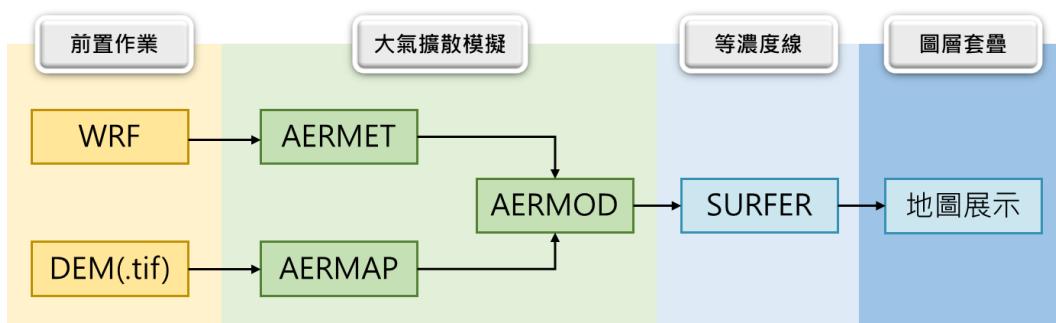


圖 3.1-36 AERMOD 模式模擬運作流程圖

(二)AERMET 模組會先透過 WRF 模式(The Weather Research and Forecasting Model)，彙整國內氣象資料進行模擬，產出 AERMOD 模式所需的氣象數據資料；而本計畫同時取用國土測繪中心產製之 DEM 數值高程模型資料 (.tif 檔)，匯入 AERMAP 模組，產出所需地表特徵參數（圖 3.1-37）。

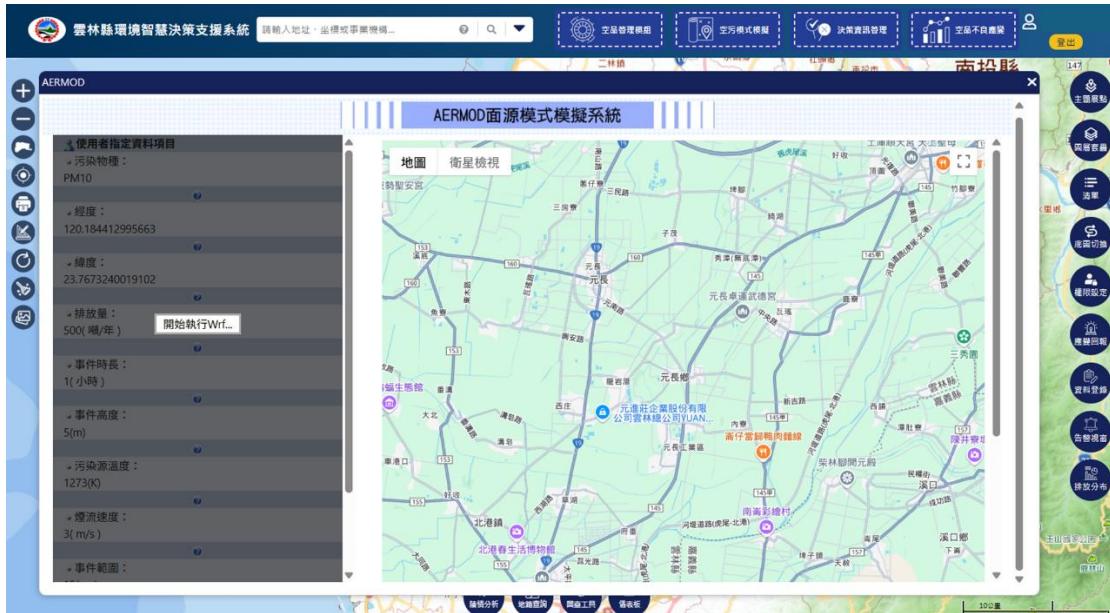


圖 3.1-37 WRF 模式運作示意圖

(三)具備前述兩項資料集後，即可執行 AERMOD 主程式，然後可經過 Golden Software 的 Surfer 軟體，將模式產出的模擬結果網格檔轉換為等濃度線圖，最終套疊於地圖平台上呈現，提供使用者查看空氣污染影響範圍（圖 3.1-38）。

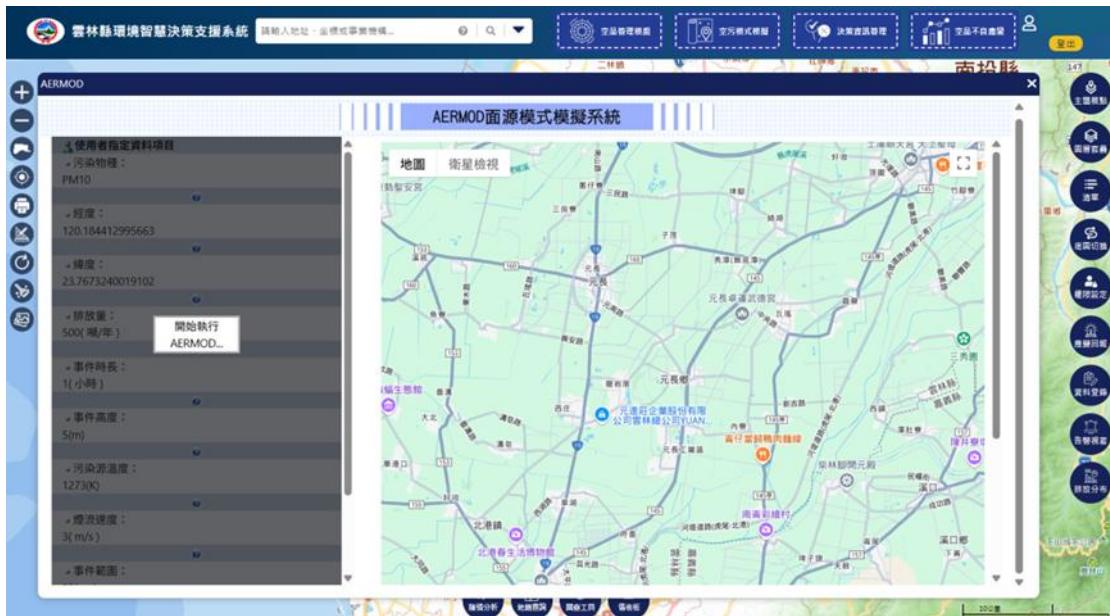


圖 3.1-38 AERMOD 模式運作示意圖

本計畫之氣象資料處理作業係參照美國環保署(US EPA)公告之《空氣品質模式指引》(Guideline on Air Quality Models, 40 CFR Part 51, Appendix W) 規範辦理。考量模擬區域地形複雜性及測站代表性，採用 WRF 中尺度氣象模式產製高解析度氣象場，並使用 US EPA 指定之 MMIF(Mesoscale Model Interface) 程式進行資料轉換，以確保邊界層參數（如混合層高度、摩擦速度）與 AERMOD 模式之相容性。

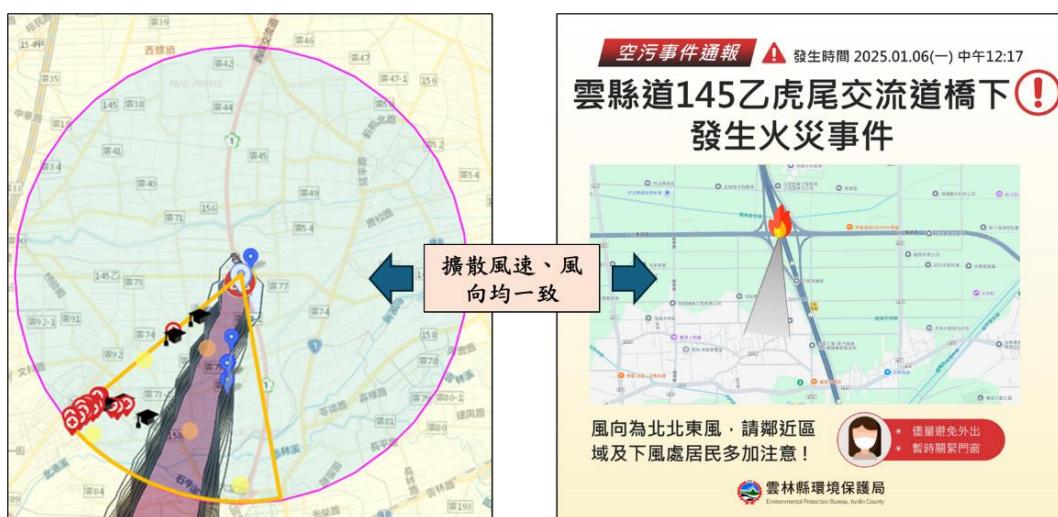


圖 3.1-39 AERMOD 模擬結果與實際通報比對

為確保模擬氣象資料之準確性與一致性，依據 US EPA 建議之氣象模式性能評估（MPE）程序，選定模擬範圍內具代表性之地面測站進行驗證。統計分析採納 Emery et al.(2001)及 McNally (2009)提出之評估指標（Benchmarks）。參數應符合標準，包含風速誤差<標準 2.0 m/s、風向總誤差<標準 30 度、溫度偏差低於 $\pm 0.5\text{ K}$ ，各項指標均符合美規建議標準，經與雲林縣環境保護局實際驗證事件結果顯示（圖 3.1-39），模擬結果均為一致。

使用者可將事件位置定位功能，輸入管制編號、工廠名稱等可查詢到條件相對應之工廠，點選工廠後可再選擇管道編號，並輸入污染源及時間等參數，然後點選執行，系統即可開始執行 AERMOD 主程式進行模式模擬，結果如圖 3.1-40，提供使用者查看污染範圍及風速風向分布情形，以利作為污染事件時決策之參考。



圖 3.1-40 空污模式模擬結果圖

五、空氣污染事件緊急應變流程及作業準則建置

本系統建置決策事件管理及空品採樣監測數據登錄功能(圖 3.1-41、圖 3.1-42)，提供使用者於空氣污染事件發生後，可手動登錄事件決策結果及空氣品質採樣監測數據以存取量測結果。

另外，同時設計「緊急應變流程及作業準則彙整功能」（圖 3.1-43），展示應變流程等相關內容外，亦提供使用者後續存取決策建議，方便決策者在緊急事件發生時可迅速採用並進行適當決策。

圖 3.1-41 決策事件管理功能

This screenshot shows the 'Air Sample Monitoring Data Entry' section of the system. It displays a table of monitoring data for various companies across different dates and locations. The table includes columns for date, company name, longitude, latitude, sampling location, pollution prevention equipment, sampling time, sampling frequency, TVOC(ppbv), A-TVOC(ppbv), sampling frequency, first pollutant, first pollutant ratio, second pollutant, second pollutant ratio, third pollutant, third pollutant ratio, fourth pollutant, fourth pollutant ratio, fifth pollutant, fifth pollutant ratio, and a 'Data View' button.

採樣日期	工廠名稱	經度	緯度	採樣位置	污染防制設備	製程 編號	製程 名稱	E- TVOC(ppbv)	A- TVOC(ppbv)	可 靠 度	第一 污 染 物	第一 污 染 物 比 例	第二 污 染 物	第二 污 染 物 比 例	第三 污 染 物	第三 污 染 物 比 例	第四 污 染 物	第四 污 染 物 比 例	第五 污 染 物	第五 污 染 物 比 例	數據 查 看
2011/07/28	昇田塗料有限公司	120.596	23.719	廠界						2-丁 酮	0.230744	甲醇	0.175163	乙苯	0.101688	異- 丁- 二甲苯	0.0935984	異- 丁- 二甲苯	0.0935984	<button>下載 動作</button>	
2011/07/23	允清企商有限公司	120.597	23.7176	廠界						甲苯	0.158942	2-丁 酮	0.132368	甲基 異丁 基酮	0.112343	丙酮	0.0960957	甲醇	0.0698992	<button>下載 動作</button>	
2011/07/07	天縱實業有限公司	120.596	23.7178	廠界						甲苯	0.467192	甲醇	0.12253	丙酮	0.120537	苯	0.0623527	丙烷	0.0356172	<button>下載 動作</button>	
2011/08/03	天縱實業有限公司	120.596	23.7178	廠界						甲醇	0.3506	丙酮	0.268268	丙烷	0.0662093	甲苯	0.051801	異戊烷	0.0473413	<button>下載 動作</button>	
2011/07/13	天縱實業有限公司(前 門)	120.596	23.7178	廠界						2-丁 酮	0.830661	丙酮	0.0461429	甲醇	0.0261892	正十二 烷	0.0190629	甲苯	0.0165687	<button>下載 動作</button>	
2011/07/28	天縱實業有限公司(前 門)	120.596	23.7178	廠界						丙酮	0.346005	甲醇	0.076868	甲苯	0.0692725	丙烷	0.0563464	乙酰乙 酯	0.0445266	<button>下載 動作</button>	
2011/07/07	斗六總(羅 瑞門口)	120.596	23.7176	廠界						甲醇	0.39552	苯	0.253422	丙酮	0.112117	丙烷	0.0506845	甲苯	0.0281706	<button>下載 動作</button>	
2011/07/07	台日吉司鋼 筋股份有限公司	120.591	23.7191	廠界						甲醇	0.358653	丙酮	0.227095	正十一 烷	0.0767424	甲苯	0.0732185	丙烷	0.0544344	<button>下載 動作</button>	
2011/07/22	巨鑫化學股 份有限公司	120.596	23.719	廠界						丙酮	0.186415	甲苯	0.16717	甲醇	0.155849	2-丁酮	0.0826415	2-甲基 戊烷	0.0728302	<button>下載 動作</button>	
2011/07/08	昇有房地產 又益公司	120.6	23.7215	廠界						丙酮	0.276195	甲醇	0.170539	丙烷	0.117492	2-丁酮	0.0907497	甲苯	0.0815432	<button>下載 動作</button>	

首頁 上一頁 1 2 3 4 下一頁 終頁 畫數：1 / 4 畫面數：10

列先導下載

溫馨提醒：列先導請勿操作

圖 3.1-42 空品採樣監測數據登錄功能



圖 3.1-43 緊急應變流程及作業準則彙整功能

3.1.5 環境資料登錄功能

為提升本局各科室業務資料之整合與管理效率，本系統已建置「資料登錄」功能，統一提供各單位登錄相關業務資料之平台。透過此功能，讓雲林縣環保局各科室可即時、有效地將下列重點業務資料進行登錄與彙整，強化資訊透明度並利於後續查詢及分析。

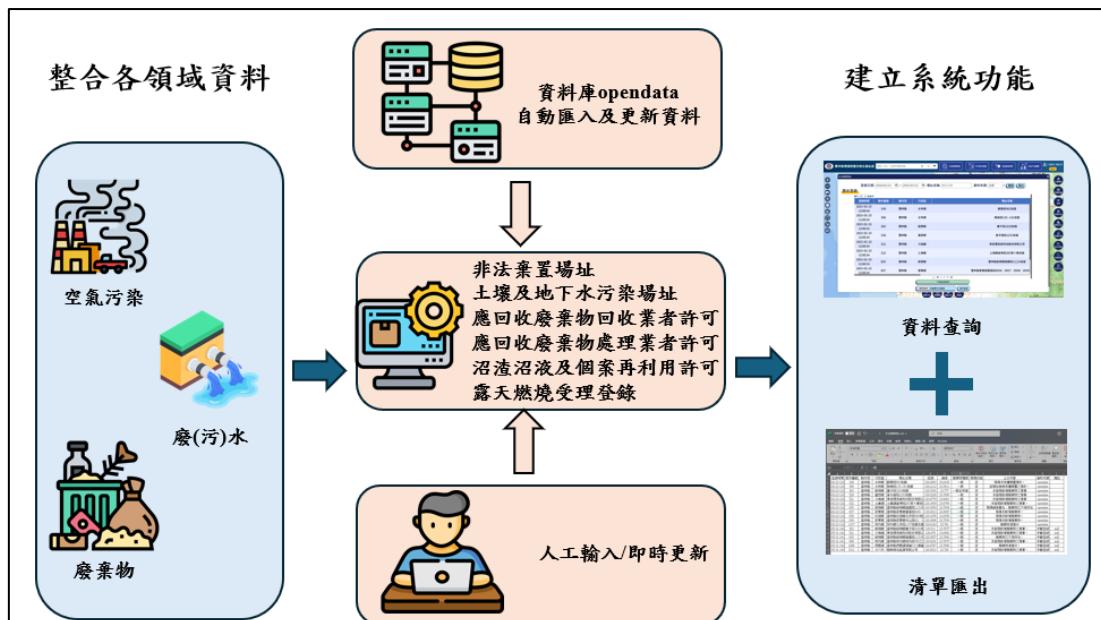


圖 3.1-44 綜合環境資料登錄功能說明

一、 功能簡介

資料登錄功能設計簡便，操作介面友善，支援多單位同時作業。各科室可依據權限分工，於系統中登錄所屬業務資料，並可查詢、編輯及匯出，確保資料之完整性與即時性。

二、 登錄資料項目

本計畫已納入下列六項重點業務資料登錄：

1. 非法棄置場址

登錄轄內發現之非法棄置廢棄物場址，包含地點、面積、廢棄物種類、查獲日期及處理進度等資訊。

2. 土壤及地下水污染場址

紀錄土壤及地下水污染案件之場址位置、污染類型、檢測結果、改善措施及後續追蹤情形。

3. 應回收廢棄物回收業者許可

管理轄內取得應回收業者許可之業者資料，包括業者名稱、許可證號、核發日期及許可項目。

4. 應回收廢棄物處理業者許可

登錄廢棄物之處理業者許可資料，內容涵蓋業者基本資料、處理項目、許可效期及相關法規依據。

5. 沼渣沼液及個案再利用許可

記錄沼渣沼液及個案再利用之申請、審查及核准資料，包含再利用方式、核准效期及管理措施。

6. 露天燃燒受理登錄

彙整露天燃燒案件之受理紀錄，便於案件追蹤與統計分析。



圖 3.1-45 六項環境資料登錄功能

三、效益說明

本功能之建置，有效提升資料管理效率，促進跨科室資訊流通，並強化環境保護業務之監督與執行力。未來將持續依業務需求擴充登錄項目，完善資料庫建設，提升服務品質。

3.1.6 空氣品質不良應變作業系統

一、空氣品質不良應變作業系統通報功能

考量空氣品質不良可能導致生活環境劣化或人體健康之危害，為提升雲林縣環境保護局因應空氣品質不良之應變能力，且能有效掌握對應污染源，本計畫於系統平臺建置空氣品質不良應變作業系統，功能設計流程圖如圖 3.1-46 所示，亦參考空氣污染防治法第 14 條與空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法（如表 3.1-5）設置即時推播告警系統，透過日常通訊軟體（Discord）進行事件推播告警，而相關人員可透過系統內「應變回報」（圖 3.1-48、圖 3.1-51）進行應變內容回報，於應變當日將成果自動彙整至 Word 檔，以利決策者快速調閱當日應變成果，加速整體執行作業。

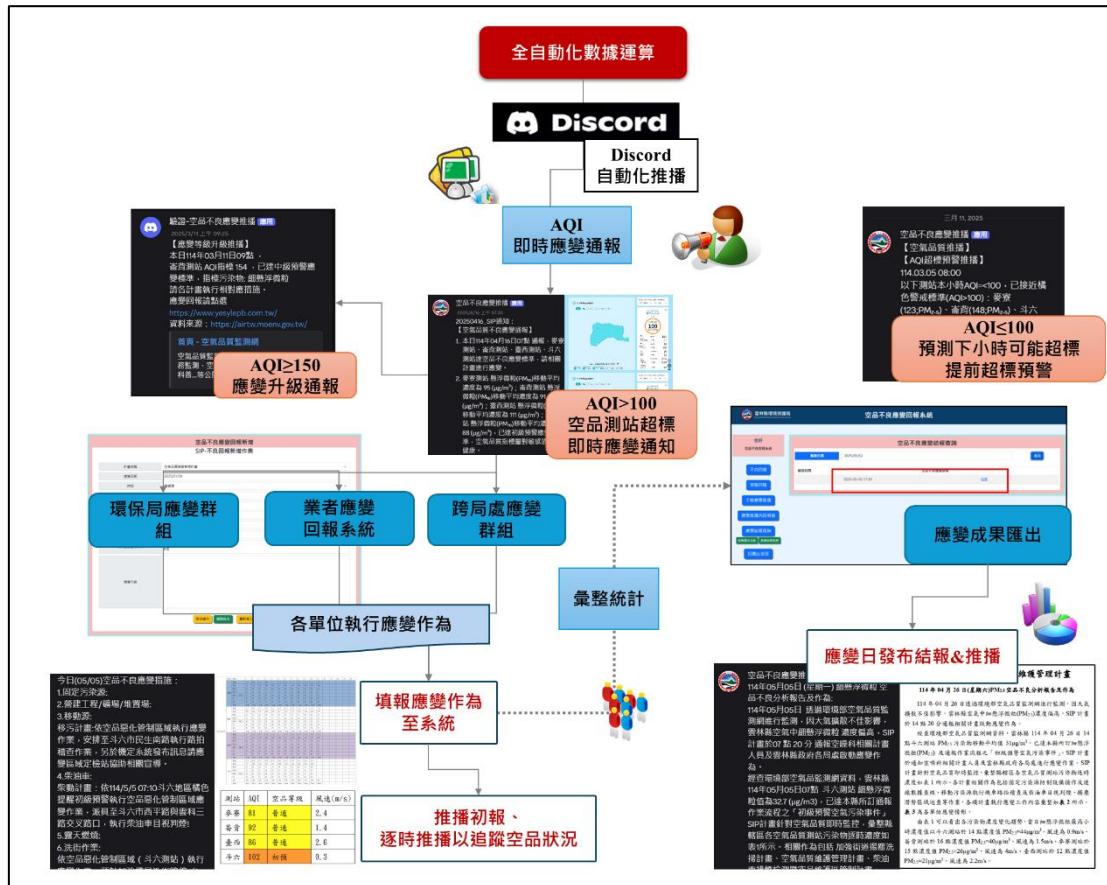


圖 3.1-46 空氣品質不良應變作業系統流程圖



圖 3.1-47 空氣品質預報作業系統流程圖

表 3.1-5 空氣品質不良應變系統對應等級

分類	應變等級	對應空氣品質指標 (AQI)
無預警	良好	$AQI \leq 100$
預警	初級	$150 > AQI \geq 100$
	中級	$200 > AQI \geq 150$
嚴重惡化	輕度	$300 > AQI \geq 200$
	中度	$400 > AQI \geq 300$
	重度	$AQI \geq 400$

空品不良應變回報系統

空品不良應變回報新增
SIP-不良回報新增作業

計畫名稱	空氣品質維護管理計畫
應變日期	2025/02/21
時段	請選擇
人力	0
洗掃長度(km)	0
洗掃路段	
車輛	0
查核次數	
有無查到違規情事	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否

應變內容

取消操作 確認送出 重新填入

圖 3.1-48 空品不良應變回報功能 (SIP 計畫)

空品不良應變回報新增
各計畫 - 新增作業

計畫名稱	國定污染源管制、查核計畫
應變日期	國定污染源暫制、查核計畫
時段	國定污染源連續自動監測設施(CEMS)查核暫制計畫
人力	廢氣工業區揮發性有機物查核及有害空氣污染物調查計畫
洗掃長度(km)	營建工程汙染管制及查核作業計畫
洗掃路段	機車環保暫制暨排放檢驗點管理計畫
車輛	柴油車排放檢測暨空品維護區管制計畫
查核次數	民生議題污染改善宣導計畫
有無查到違規情事	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否

應變內容

取消操作 確認送出 重新填入

圖 3.1-49 空品不良應變回報功能 (其他局內應變計畫)

The screenshot shows the '空品不良應變回報系統' (Air Quality Non-compliance Reporting System) interface. On the left, there's a sidebar with buttons for '不良回報' (Report Non-compliance), '業者個人資料維護' (Business Operator Profile Maintenance), '重設密碼' (Reset Password), and '登出' (Logout). The main area is titled '空品不良應變回報紀錄新增' (New Submission of Air Quality Non-compliance Record) and '各業者 - 新增作業' (Businesses - New Operation). It contains a form with fields for reporting date (2025-05-06), violation type, whether evidence is provided (with radio buttons for 'Yes' and 'No'), and various pollutant reduction amounts (SO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, VOCs, TSP) in kilograms. There's also a file upload section and three buttons at the bottom: '取消操作' (Cancel Operation), '確認送出' (Confirm Submission), and '重新填入' (Re-enter).

圖 3.1-50 空品不良應變回報功能（民間業者）

二、空氣品質不良應變成果系統化彙整

本計畫除建置空氣品質不良應變作業系統通報功能外，亦將其應變成果進行系統化彙整，使用者可於系統內查詢各項介接資料庫監測數據、歷史空品不良應變紀錄如圖 3.1-53 及圖 3.1-54，歷史應變回報紀錄如圖 3.1-55，並使用系統內於圖表旁點選按鈕下載其數據，以便進一步分析。



圖 3.1-51 空品不良應變成果彙整功能（局處各計畫）

空品不良應變回報紀錄查詢										
查詢應變日期		2019/01/30 ~ 2025/05/06		操作						
應變日期	應變作為	TSP 削減量(kg)	PM ₁₀ 削減量(kg)	PM _{2.5} 削減量(kg)	SO ₂ 削減量(kg)	NO _x 削減量(kg)	VOC 削減量(kg)	上傳檔案	建檔時間	操作功能
2023-06-19	減量Test 是	6	5566	56.56	1234	5678	5		2023-06-19 11:47	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2023-06-07	test 否	7	7	7	7	7	7		2023-06-07 11:40	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2023-06-07	test 否	0	8	8	8	8	0		2023-06-07 11:47	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2023-05-16	業者_結報 是	1	1	1	1	1	1		2023-05-16 15:18	<button>編輯</button> <button>刪除</button>
2023-05-15	降低減排 否	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08		2023-05-15 12:13	<button>編輯</button> <button>刪除</button>

圖 3.1-52 空品不良應變成果彙整功能（業者）

測站名稱	初級預警	中級預警	輕度嚴重惡化	中度嚴重惡化	重度嚴重惡化
斗六	4	2	0	0	0
嘉義	2	1	0	0	0
臺西	2	0	0	0	0
臺北	1	0	0	0	0

圖 3.1-53 歷史空品不良應變次數統計

編號	事件時間	推播時間	應變類型	推播類別	應變類別	事件情形
1	2025-02-15	2025-02-15	空品預報	預報		20250215_SIP通知：【啟動應變小組 預先規劃預計作為】依據環境部114年02月15日 預報資料顯示，雲嘉南空品區114年02月16日至114年02月17日 空氣品質達到 棕色 等級，屬敏感族群不健康 等級 請依規定預先規劃114年02月16日至114年02月17日 預計作為，並於17:00 前提供預計工作內容，另請通知公私營所及工地提前執行防護措施，應變回報請點選 https://www.yesylepb.com.tw/ 資料來源： https://airtwnmoenv.gov.tw/ 應變回報請點選： https://www.yesylepb.com.tw/ 資料來源： https://airtwnmoenv.gov.tw/
2	2025-02-16	2025-02-16	空品不良應變	啟動	初級預警	20250216_SIP通知：【空氣品質不良應變通報】1. 本日114年02月16日10時 通報，嘉義測站達空品不良應變標準，請相關計畫進行應變；2. 嘉義測站 細懸浮微粒(PM2.5)移動平均濃度為 33 (μg/m³)，已達初級預警應變標準，空氣品質指標屬於敏感族群不健康；3. 嘉義測站 風速為：1.7 m/s - 呈向為：北北西，應變回報請點選： https://www.yesylepb.com.tw/ 資料來源： https://airtwnmoenv.gov.tw/ 應變回報請點選： https://www.yesylepb.com.tw/ 資料來源： https://airtwnmoenv.gov.tw/
3	2025-02-16		空品不良應變	初報		今日(02/16)空品不良應變措施：1.固定污防源: 固定源計畫固污計畫於10：17傳真通知公私營所逕初級預警配合自主減量、降載或調整操作條件提升防制設備效率等減少空氣污染物排放量；另配合空品不良應變，進行防制設備自主檢查、灌水及覆蓋動作。2.新建工程/礦場/堆置

圖 3.1-54 歷史空品不良應變推播查詢

應變時間	單位名稱	計畫名稱	回報類別	時段	應變內容	上傳檔案內容
2025-04-29	空總科	無油車排放檢測空品維護監督計劃	空品不良應變	初報	行動計畫：依114/4/29 11:10 斗六地區橘色指標初級預警執行空品惡化管制區域應變作業，派員至斗六市西平路與雲林三路交叉路口，執行空油車目視判斷！	
2025-04-29	空總科	加強街道揚塵洗拂計畫	空品不良應變	初報	依空品惡化管制區域(斗六測站)執行應變作業，預計加強機具洗拂路線-台一丁、台一線、華府路、雲91、縣145、建城路，共計7.8 公里	
2025-04-29	空總科	機車稽查管制氣檢抽驗站管理計畫	空品不良應變	初報	依空品惡化管制區域執行應變作業，派員至斗六市石罌路執行路檢作業，對於機定系統發布訊息請應變區域檢討協助相關宣導	

圖 3.1-55 歷史應變回報紀錄查詢

3.2 移動污染源排放運算模組

依據勞務採購工作及履約規範四、(一)1.之規範，建立移動污染源排放運算模組，導入移動污染源動態展示地圖，並提供移動污染源排放圖層，詳細內容於以下章節進行說明。

3.2.1 移動污染源排放圖層（全雲林縣）

為提升雲林縣移動污染源管理成效，本計畫導入「移動污染源動態展示地圖」並建立專屬排放運算模組。該模組可將本縣空氣品質維護區所蒐集之各項 TEDS 12 參數進行科學化計算，並以視覺化地圖方式呈現排放分配結果，協助政策規劃及管理決策，功能特色包含：

- 排放圖層可由全縣大區域視角顯示各地區污染排放強度，協助掌握污染熱區與分布趨勢。
- 圖層將各污染項目(如一氧化碳、氮氧化物、懸浮微粒等)依據道路類型(如省道、縣道、鄉道等)進行排放量分配。
- 進一步分析各類車種於不同道路類型所佔排放比例，呈現多元交叉分析結果，利於精準管理與政策制定。



圖 3.2-1 移動污染源排放圖層（全雲林縣）

3.2.2 移動污染源排放圖層（道路區段）

本計畫為強化空品維護區之移動污染源管理，於排放圖層系統中導入小區域視角（道路區段）分析，結合雲林縣交通資料（CCTV 與車牌辨識），可即時掌握各污染期別之排放強度、污染貢獻車種排序，並進行逐時排放量分配與流量分析。

一、功能說明

1. 小區域視角動態展示

- 以道路區段為單位，顯示各時段污染物排放強度，並可依據不同污染期別（如月份、週間、平假日、尖離峰）切換分析。
- 運用 CCTV 與車牌辨識技術，精確統計各車種於不同時段的通行量，據以計算該區段污染排放量及主要貢獻車種排序。

2. 逐時排放量分配

- 依據 CCTV 即時交通流量資料，自動分配各時段（如每小時）之污染排放量，反映實際車流變動對空氣品質的影響。
- 可追蹤並分析各月、週間、平假日、尖離峰等不同時段的車流變化，並評估其對污染排放的貢獻差異。

3. 污染貢獻車種排序

- 系統可根據車牌辨識結果，分類統計小型車、大型車、機車等各類車種於不同時段的排放量占比，呈現污染來源結構，作為污染熱區治理與政策制定依據。

二、分析與應用

1. 時段與車流變化分析

- 可針對特定道路區段，分析各月、週間、平假日、尖離峰時段車流量與污染排放量之關聯，掌握交通行為對空氣

品質的影響趨勢。

2. 決策支援與成效評估

- 提供即時、精細化的空氣污染分布資訊，支援本局針對污染熱區進行管制措施規劃與成效追蹤。
- 有助於後續推動空氣品質維護區、交通流量調控及節能減碳等相關政策。

【移動污染源動態展示地圖】

1. 雲林空品維護區：6項雲林縣內劃定之空氣品質維護區。
2. 時間區間：可選擇開始->結束時間，以小時為單位作為計算基準。
3. 車種：雲林縣內涵蓋15項TEDS 12規定之車種。
4. 期別：依車輛出廠資料分為0-7期。

圖 3.2-2 移動污染源排放圖層（功能說明）



圖 3.2-3 移動污染源排放圖層（介面展示）

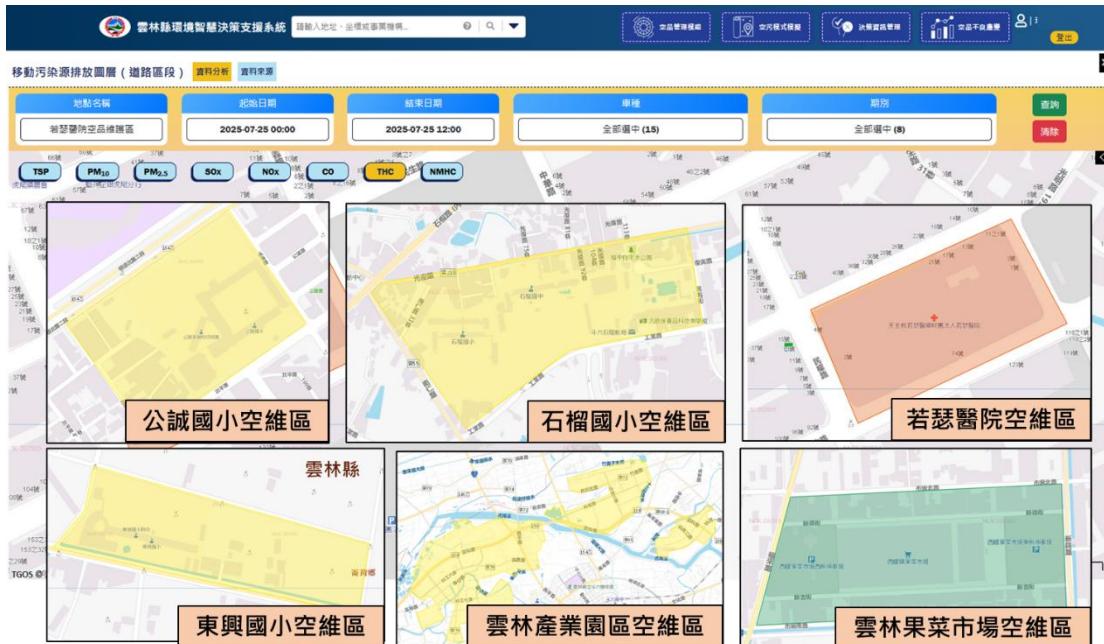


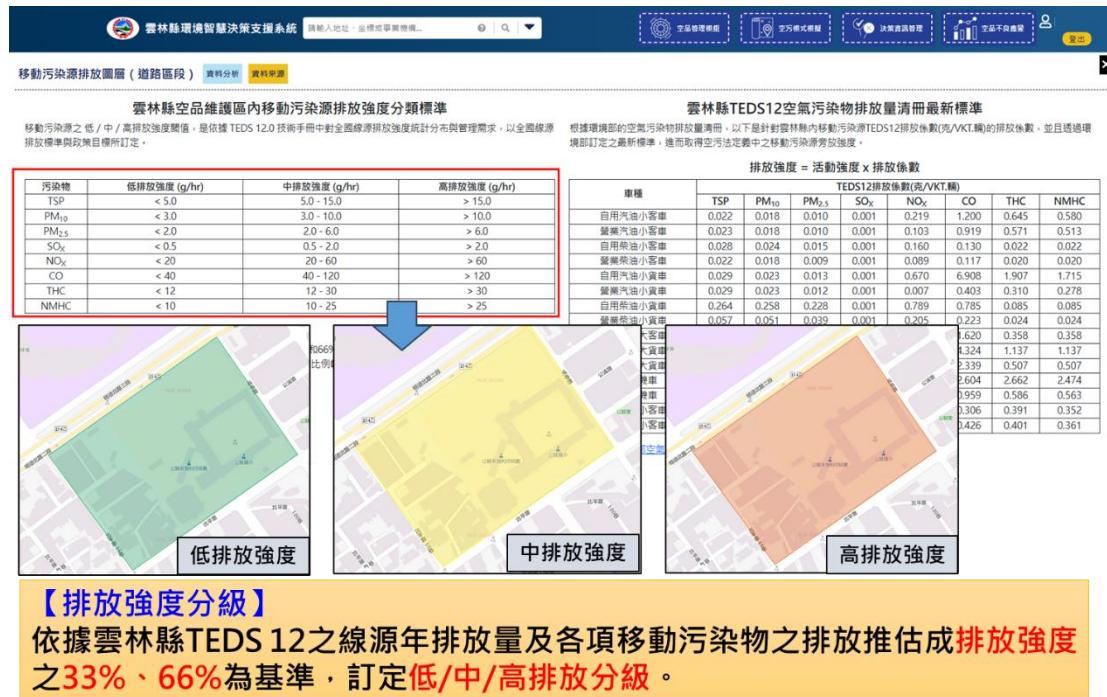
圖 3.2-4 移動污染源排放圖層 (空維區類別)



【排放強度是什麼?】

1. 排放強度是環境部規定每單位之活動量(輛)所排放的溫室氣體量(g)。
2. 總排放強度(g) = 活動強度(輛) x 排放係數(g/輛)
3. 活動強度：單位時間內經過多少台車輛
4. 排放係數：各車種(期別)之換算係數(g/輛)
5. 平均排放強度(g/hr) = 總排放強度(g) / 時間(hr)

圖 3.2-5 移動污染源排放圖層 (排放強度決策資訊)



【排放強度分級】
依據雲林縣TEDS 12之線源年排放量及各項移動污染物之排放推估成**排放強度**之33%、66%為基準，訂定**低/中/高排放分級**。

圖 3.2-6 移動污染源排放圖層 (強度指標分級)



【移動污染源排放運算模組】
依據車辨資料顯示逐時排放量分配，進行各月、週間、平假日、尖離峰之車流變化及其對污染排放影響之分析與探討

圖 3.2-7 移動污染源排放圖層 (運算模組)

3.3 強化空氣污染管理暨環境資訊整合平台

依據勞務採購工作及履約規範四、(一)2.之規範，擴充事業空氣污染管理暨環境資訊整合平台（GIS）地理資訊服務功能，並提供動態展示功能，詳細內容於以下章節進行說明。

3.3.1 建置空氣污染管理暨環境資訊整合平台擴充功能

依據履約規範四、(一)1，本計畫為建置空氣品質歷史數據管理模組，使用者可透過圖臺下方之「動態圖臺查詢工具」，以動畫方式呈現各空品測站及微感測器三天內數據變化（圖 3.3-1），讓使用者可查看過去污染濃度時空變化，並可搭配環域查詢功能來追蹤可疑污染源，圖臺功能如下：

- 一、播放倍速調整（1 倍～4 倍）。
- 二、動態圖臺播放與暫停，微型感測器顏色依時間變化。
- 三、可拖移時間軸至指定時間點。
- 四、暫停時，可查看空品測站、微感測站之歷史資料。

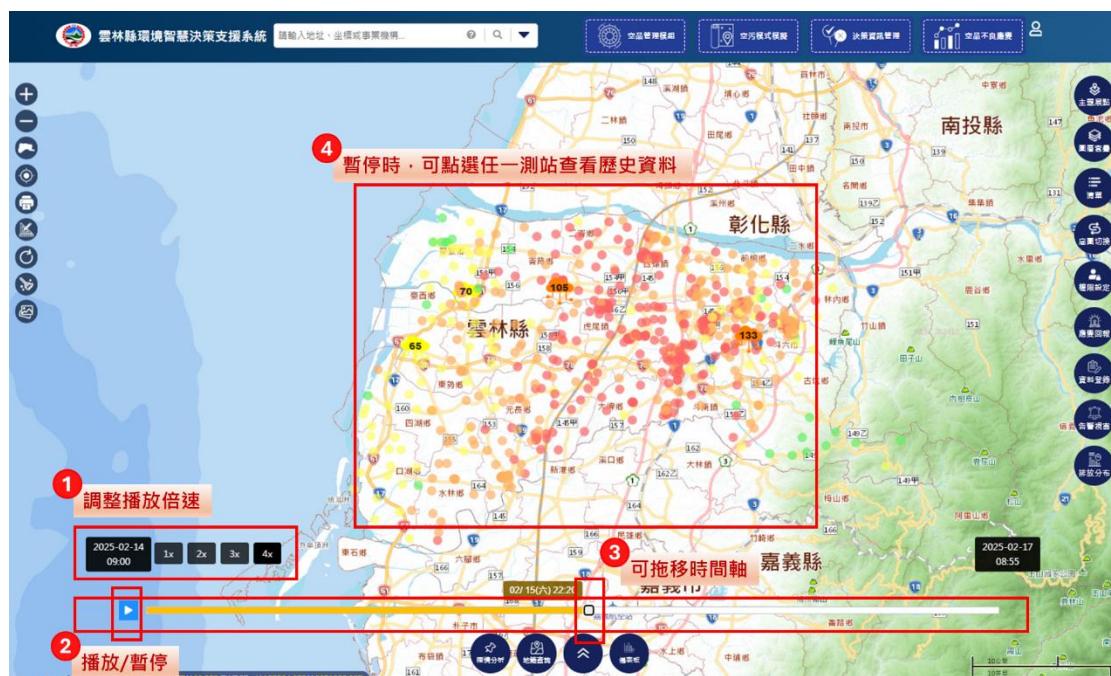


圖 3.3-1 動態圖台查詢工具功能

依據履約規範四、(一)、2，為提供風向與濃度之頻率分析功能，本計畫將於主題展點內之微型感測器新增「極濃度圖」繪製功能，至少提供十六象限來呈現污染物濃度分布，讓使用者可透過風向呈現追蹤可疑污染排放來源（圖 3.3-2），其功能如下：

- 一、微感測站歷史資料查詢（基本資料、極濃度圖）。
- 二、空品測站歷史資料查詢（基本資料、數據分析）。
- 三、極濃度圖為歷史濃度（PM_{2.5}）與風向繪製而成。
- 四、氣象資料來源為氣象署之風向資料。

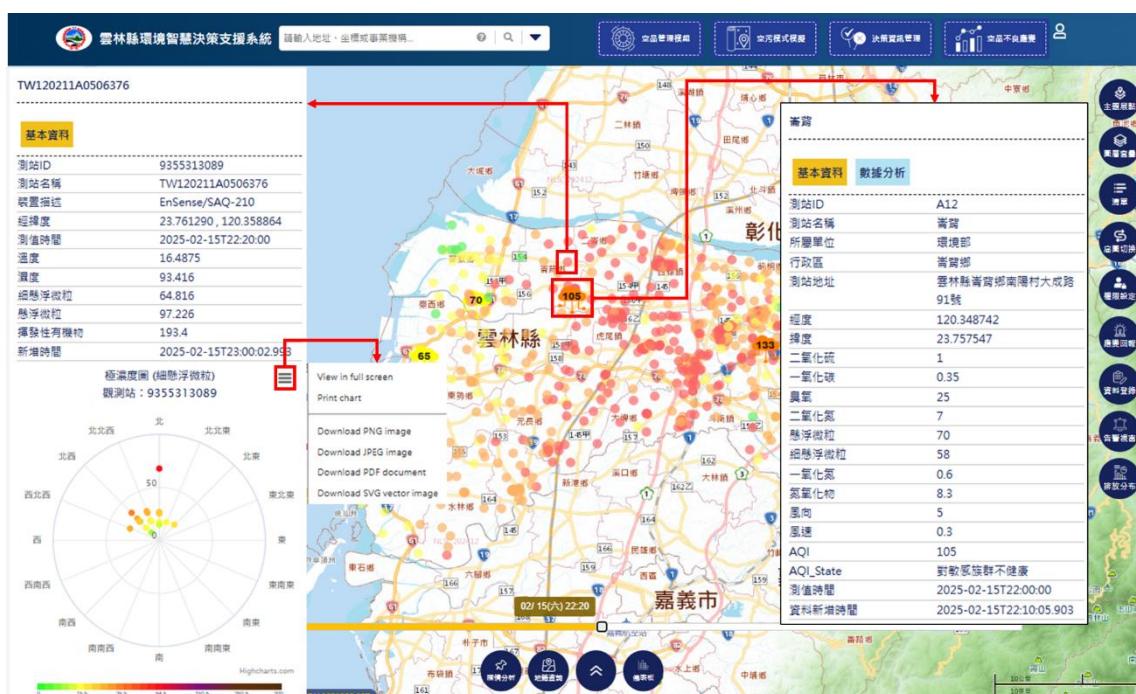


圖 3.3-2 微型感測器極濃度圖繪製功能

民國113年11月13至14日 天兔颱風影響，期間內空氣污染物 PM_{2.5}轉移至雲林進內，進而導致污染物滯留於斗六

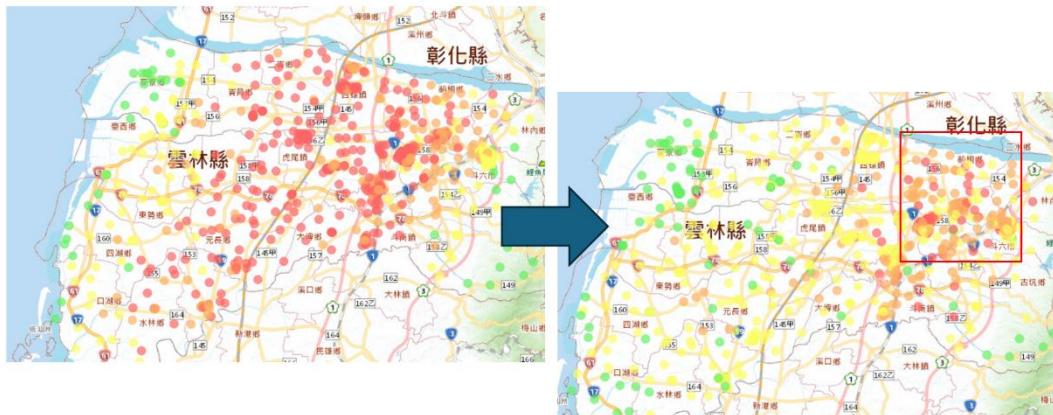


圖 3.3-3 應用案例：天兔颱風之空氣污染影響

3.3.2 優化決策支援系統及友善性提升

本計畫於今年度優化決策支援系統功能，針對環境資料倉儲、空污模式模擬及事件決策支援等皆規劃其功能調整，以符合使用者之真實使用情境，另進行系統友善性之提升，規劃可依資料流及使用者慣性，展示相關功能如下：

一、自動化顯示下風處影響區域

依勞務採購工作及履約規範四、(一) 4. 優化及應用空氣污染模式模擬使用介面，提供自動化顯示下風處影響區域，當發生緊急空污事件時，可使用空氣污染模式模擬，判斷事件影響區域。為能更快速的提供使用者突發事件影響較大之範圍，本計畫於今年度於空污模式模擬功能中，自動化顯示下風處影響區域按鈕，當使用者完成空污模式模擬後，可透過點選按鈕啟動自動化顯示功能，系統將自動結合鄰近測站之氣象資料，繪製下風處影響之敏感受體，並提供清單供下載，以便進一步擬定決策分析（圖 3.3-4、圖 3.3-5）及告警推播（圖 3.3-6），如下圖所示：

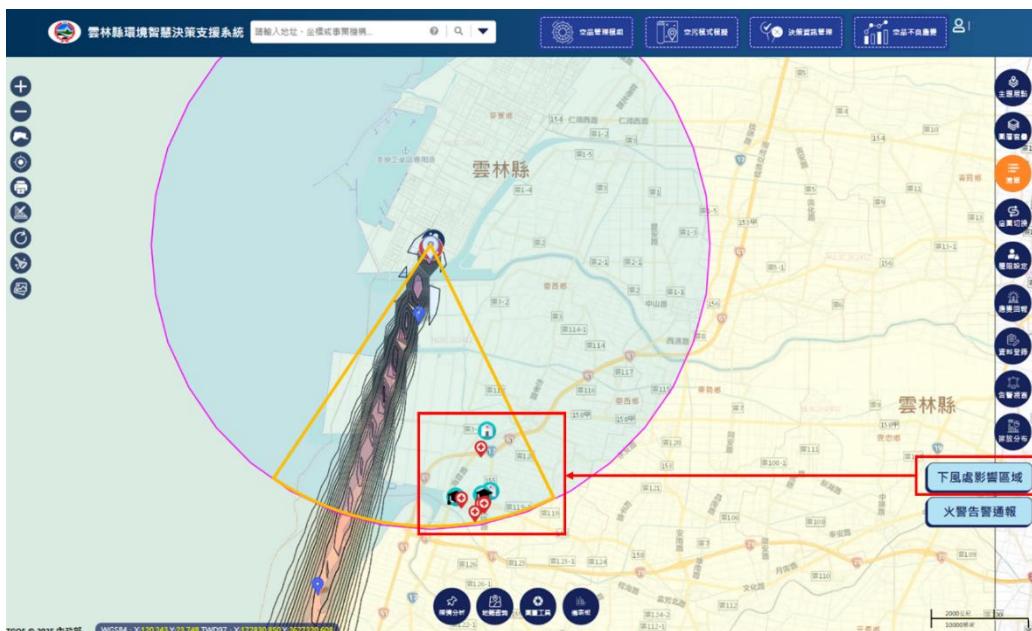


圖 3.3-4 自動化顯示下風處功能

環境結果清單							
類別	編號	名稱	距離(m)	地址	緯度	經度	容纳人數
避難收容處所	213	安西庄(善喜大樓)	5543.99	雲林縣臺西鄉五港村中央路76號	120.20	23.72	640
醫療機構	3839160014	仁義中醫診所(3839160014)	5986.82	雲林縣台西鄉五港村五港路281巷81號	120.20	23.71	0
避難收容處所	219	臺西國中操場	7203.71	雲林縣臺西鄉海口村中山路408號	120.19	23.70	350
避難收容處所	218	臺西國中學生活動中心	7204.93	雲林縣臺西鄉海口村中山路408號	120.19	23.70	150
學校	94524	縣立臺西國中(94524)	7218.44	[636]雲林縣臺西鄉中山路408號	120.19	23.70	0
避難收容處所	214	安海堂(善喜大樓)	7219.51	雲林縣臺西鄉台西村民權路6巷2號	120.20	23.70	250
避難收容處所	220	臺西國小操場	7262.90	雲林縣臺西鄉台西村民權路9號	120.20	23.70	150
醫療機構	3539161668	全民診所(3539161668)	7302.03	雲林縣台西鄉中山路391號	120.19	23.70	0
醫療機構	3539161677	陳正忠診所(3539161677)	7302.03	雲林縣台西鄉中山路391號	120.19	23.70	0
學校	94675	縣立臺西國小(94675)	7306.72	[636]雲林縣臺西鄉台西村民權路9號	120.20	23.70	0
醫療機構	3539160385	永吉診所(3539160385)	7537.06	雲林縣台西鄉台西村民生路24號	120.20	23.70	0
醫療機構	3739160012	劉元隆牙醫診所(3739160012)	7550.61	雲林縣台西鄉民族路55號	120.20	23.70	0
醫療機構	2339160013	雲林縣臺西鄉衛生所(2339160013)	7566.50	雲林縣台西鄉台西村民生路36號	120.20	23.70	0
醫療機構	3539161766	欣康診所(3539161766)	7745.75	雲林縣台西鄉民族路30巷22-7號1樓	120.20	23.70	0

圖 3.3-5 自動化顯示下風處環境清單



圖 3.3-6 重大事件告警推播

二、環境資料擴增

依勞務採購工作及履約規範四、(一) 6.，本計畫規劃導入空污費暨排放量申報整合管理系統，進而取得固定污染源之許可管理與申報資料，另介接廢氣燃燒塔資料，擴增雲林縣環境資料庫，開發相關展點功能與資料統計（圖 3.3-7、表 3.3-1），其中點位數量、監測項目及設置位置編號敘述如下：

1. 點位數量：共介接 42 座廢氣燃燒塔。
2. 監測項目：如母火溫度等 23 種監測項目，每個監測項目分別包含十五分鐘值及小時值。
3. 設置位置編號：每支廢氣燃燒塔可分為不同監測位置（如 A、B），如未區分者則顯示空白。

根據介接資料內容開設資料收納各欄位資料，所含欄位

如

表 3.3-2 說明，使用者可依圖臺上之燃燒塔與事業機構主題展點查看燃燒塔排放數據及每季空污費之申報資訊。

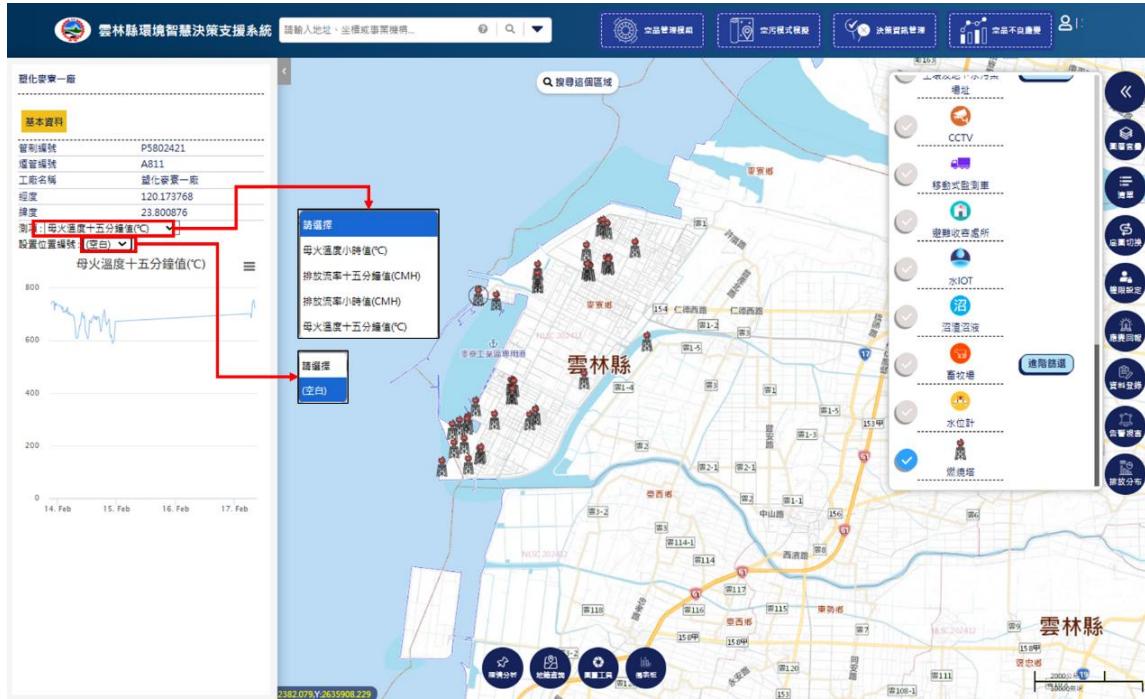


圖 3.3-7 廢氣燃燒塔主題展點

表 3.3-1 廢氣燃燒塔資料更新頻率

資料庫	廢氣燃燒塔
資料屬性	監測資料
資料欄位	管制編號、煙管編號、工廠名稱、經度、緯度、監測項目、設置位置編號。
監測項目	一個碳、乙苯、乙基甲苯、乙烯、乙醛、丁二烯、丁烯、二甲苯、二個碳、三甲基苯、三個碳、五個碳、丙烯、

	四個碳、戊烯、母火溫度、甲苯、甲烷、甲醛、排放流率、異戊二烯、廢氣溫度、總硫
設置位置編號	空白、A、B、C
更新頻率	15 分鐘值：15 分鐘一次 小時值：1 小時一次

依據履約規範四、(一)、6，導入空污費暨排放量申報整合管理系統，藉此強化本系統空氣污染許可管理與申報資料關聯意涵（圖 3.3-8）。

管制編號	事業名稱	申報時段	申報狀態	粒狀污染物(公噸)	硫氧化物(公噸)	氮氧化物(公噸)	揮發性有機化合物(公噸)	重金屬(公噸)	鄰苯辛(gI-TEQ)
P58A5558	台塑勝高科技股份有限公司麥寮砂品 園二廠	2024年第3季	完成核算	0	0.015	0	0	0	0
P58A5558	台塑勝高科技股份有限公司麥寮砂品 園二廠	2024年第2季	完成核算	0	0.038	0.093	0	0	0
P58A5558	台塑勝高科技股份有限公司麥寮砂品 園二廠	2023年第4季	完成核算	0	0.001	0	0	0	0
P58A5558	台塑勝高科技股份有限公司麥寮砂品 園二廠	2024年第1季	完成核算	0	0.001	0	0	0	0

圖 3.3-8 導入空污費暨排放量申報整合管理系統

表 3.3-2 空污費暨排放量申報資料更新頻率

資料庫	資料屬性	欄位項目	申報項目	更新頻率
空污費暨排放量申報整合管理系統	申報列表	管制編號、事業名稱、申報時段、申報狀態、申報項目。	粒狀污染物（公噸）、硫氧化物（公噸）、氮氧化物（公噸）、揮發性有機化合物（公噸）、重金屬（公噸）、戴奧辛（gI-TEQ）	每月一次

另外，依第三次工作成果會議討論內容，新增各事業一年內被陳情之次數，使用者可在申報查詢之頁面上查看該事業被陳情次數（圖 3.3-9）。

The screenshot shows a search interface for environmental permits. The search criteria include '排放口' (Discharge Outlet), '請選擇' (Select), '污染物' (Pollutant), and '請選擇' (Select). A red box highlights the search results table, which lists various discharge outlets (P2806349, P001) with their respective monitoring facility codes (3), monitoring periods (14 days), pollutant names (揮發性有機物, 氮氧化物, 鉛及其化合物, 磷等), detection year discharge amounts (0.000, 0.001, 0.001, 0.001), and final year discharge amounts (0.001, 0.001, 0.001, 0.001). The table also includes a column for the final year discharge level (C, C, B, C).

排放管形狀	監測設施設備情形	排放期程-時/年	排放期程-天/年	污染物名稱	檢測年排放量	監測年排放量	最終年排放量	最終年排放量等級
1	3	14	318	揮發性有機物				
1	3	14	318	氮氧化物				
1	3	14	318	鉛及其化合物				
1	3	14	318	磷等	0.000			
1	3	14	318	一氧化碳	0.001	0.001	0.001	C
1	3	14	318	氯及其化合物	0.001	0.001	0.001	B
1	3	14	318	硫氧化物	0.001	0.001	0.001	C
1	3	14	318	粒狀污染物	0.001	0.001	0.001	C
1	3	14	318	揮發性有機物	0.001	0.001	0.001	C
1	3	14	318	氮氧化物	0.001	0.001	0.001	C

圖 3.3-9 各事業一年間陳情次數優化

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(一) 3. 優化決策系統之操作介面，並依照資料流及使用者慣性提供資料展示，以下將針對友善性提升規劃如圖 3.3-10、圖 3.3-11 所示，方便使用者可直接使用篩選等方式查詢與匯出相關資料：

The diagram illustrates the system's performance improvement through two screenshots. On the left, labeled '優化前' (Before Optimization), the interface is cluttered with many rows of data and lacks a clear search function. On the right, labeled '優化後' (After Optimization), the interface is simplified, featuring a clean search bar and a more organized data table. A red box highlights the search bar and the data table. A blue arrow points from the '優化前' section to the '優化後' section.

優化原因：

1. 資料缺漏、不完整
2. 資料內容很亂

優化目的：

新增篩選、查詢、換頁與匯出等功能，使資料更能快速查閱

優化後功能：

1. 篩除無效資料(空白資料)
2. 新增篩選、查詢、換頁功能
3. 資料表可由excel匯出
4. 建立該事業一年內被陳情次數

圖 3.3-10 許可排放量優化前後差異

排放管形狀	監測設施設置情形	排放期程_時_年	排放期程_天_年	污染物名稱	檢測年排放量	監測年排放量	最終年排放量	最終年排放量等級
4	3	8	276	硫氧化物			0.000	
4	3	8	276	粒狀污染物			0.012	E
4	3	8	276	揮發性有機物			0.000	
4	3	8	276	氮氧化物			0.000	
4	3	8	276	鉛及其化合物			0.000	
4	3	8	276	懸浮微粒			0.138	E
4	3	8	276	一氧化碳			0.000	
4	3	8	276	硫氧化物			0.000	
4	3	8	276	粒狀污染物			0.039	E
4	3	8	276	揮發性有機物			0.000	
4	3	8	276	氮氧化物			0.000	
4	3	8	276	鉛及其化合物			0.000	
4	3	8	276	懸浮微粒			0.389	E
4	3	8	276	一氧化碳			0.000	
4	3	8	276	硫氧化物			0.000	
4	3	8	276	粒狀污染物			0.016	E
4	3	8	276	揮發性有機物			0.000	
4	3	8	276	氮氧化物			0.000	
4	3	8	276	鉛及其化合物			0.000	
4	3	8	276	懸浮微粒			0.185	E
4	3	8	276	一氧化碳			0.000	
4	3	8	276	硫氧化物			0.000	
4	3	8	276	粒狀污染物			0.021	E
4	3	8	276	揮發性有機物			0.000	

圖 3.3-11 許可排放量優化 excel 汇出功能

3.3.3 污染溯源功能

依據履約規範四、(一)、5，本計畫為建置污染溯源功能，設計逆風向圖標，提供逆軌跡污染溯源。讓使用者可搭配其他主題展點服務，查詢污染來源、集中地區等，相關說明如下：

- 一、建置逆風向圖標，即時更新逆風標
- 二、以箭頭方向表示逆風向
- 三、以顏色深淺表示風速大小
- 四、可與微感測站展點搭配應用



圖 3.3-12 逆風向溯源功能及其應用於微感測站

3.3.4 GPS 警示區

依據履約規範四、(一)、6，本計畫需介接廢棄物聯單申報資料或取得廢棄物 GPS 警示區資訊，使用者可透過圖臺下方之「動態圖臺查詢工具」，查詢雲林內列管之 GPS 車輛軌跡（圖 3.3-1），並可搭配主題展點功能之 GPS 警示區，功能敘述如下：

一、GPS 警示區

此功能透過「廢棄物非法棄置案件管理系統」介接 9 處列管中棄置點，依環保局劃定區域範圍及座標，作為展點依據，並接收行徑可疑車輛名單，自動整理各點位清單，提供使用者查詢及匯出。

二、車輛審驗、周確認及軌跡資料

此資料透過「清運機具即時追蹤系統 GPS 專區」介接雲林縣列管之清運機具，並且即時更新車輛軌跡，作為 GPS 警示區之比對依據，圖臺上呈現方式以  作為車輛圖示，標示開始至結束的位置，以灰色線條連接資料接收點，並以綠色箭頭代表車輛方向，呈現出即時車輛行徑狀況。另外，導入每輛車對應周確認資料，每周更新一次申報情形，以利後續車輛資料之交叉比對。

三、廢棄物聯單

此資料透過「清運機具即時追蹤系統 GPS 專區」之雲林縣列管車輛呼叫「事業廢棄物申報及管理資訊系統」之車輛聯單資料，讓使用者能直接查詢出該車輛之清運聯單（清運者、產源、處理/再利用機構），提供完整之廢棄物查核流向。

設定查詢條件(車號、時間)

GPS動態軌跡查詢
車號：hab-7835
日期：2025-07-21
管制編號：P54AQ0350
公司名稱：青創環境工程股份有限公司
重裡：自用半拖車
查詢

車輛行徑路線(GPS軌跡)
可搭配GPS警示區 或非法棄置點，及車輛之聯單等資料進行交叉比對

車輛審驗、聯單資料

【廢棄物GPS警示區/車輛軌跡資訊】
導入雲林縣內列管之清除車輛，提供查詢，並且介接環境部GPS警示區、車輛聯單等資訊，提供交叉比對，檢核車輛是否有可疑行為。

圖 3.3-13 GPS 警示區、軌跡資料示意圖

雲林縣環境智慧決策支援系統

請輸入地址、座標或事業搜尋...

空品監測網
空污模式檢視
決策資訊管理
空品不良產生原因

登出

GPS顯示區域分析

開始時間: 2025-07-01 12:00 結束時間: 2025-08-15 12:00

查詢 匯出

顯示 5 葉資料

軌跡資料

經度	緯度	時間	清除者管攝	清除者名稱
120.194335	23.533605	2025-07-19 14:03:07	P6001213	金海龍生物科技股份有限公司
120.194335	23.533605	2025-07-19 14:03:07	P6001213	金海龍生物科技股份有限公司
120.194335	23.533605	2025-07-19 14:03:07	P6001213	金海龍生物科技股份有限公司
120.194335	23.533605	2025-07-19 14:03:07	P6001213	金海龍生物科技股份有限公司

【GPS軌跡】

上一頁 1 下一頁

清運聯單號碼	廢棄物種類
P650009711400127	死廢畜禽
P650009711400128	死廢畜禽
P650009711400129	死廢畜禽
P650009711400130	死廢畜禽
P659018011400032	死廢畜禽
P659018011400033	死廢畜禽
P650009711400131	死廢畜禽
P659018011400034	死廢畜禽
P650009711400132	死廢畜禽

每周確認資料

是否周確認	確認時間	填寫人	填寫內容	聯單連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結
已確認	2025-07-28T10:39:36	曾OO	條碼無法刷取	連結

【清運聯單】 【周確認】

2025-07-28T10:39:36 曾OO 條碼無法刷取

GPS顯示區域分析

空品監測網
空污模式檢視
決策資訊管理
空品不良產生原因

登出

主選單
異常報告
三港單
應急切換
權限設置
聯單回報
資料室
告警視窗
地圖
聯單部分

2025-07-28T10:39:36

圖 3.3-14 GPS 車輛軌跡、聯單、周確認



圖 3.3-15 GPS 警示區應用 - 1



圖 3.3-16 GPS 警示區應用 – 2

3.4 強化智慧化推播告警功能

本計畫依履約規範四、(二) 針對介接環境管理資料庫，規劃主動式推播功能告警功能，以提升決策系統主動告警服務。有關主動式推播告警，目前功能主要分為 CEMS 告警、微型感測器告警、燃燒塔告警、特定污染類型陳情案件告警、河川揚塵告警（圖 3.4-1），並透過第四次工檢會，討論各項告警之規則設定、參考標準（圖 3.4-2），詳細內容於以下章節進行說明。

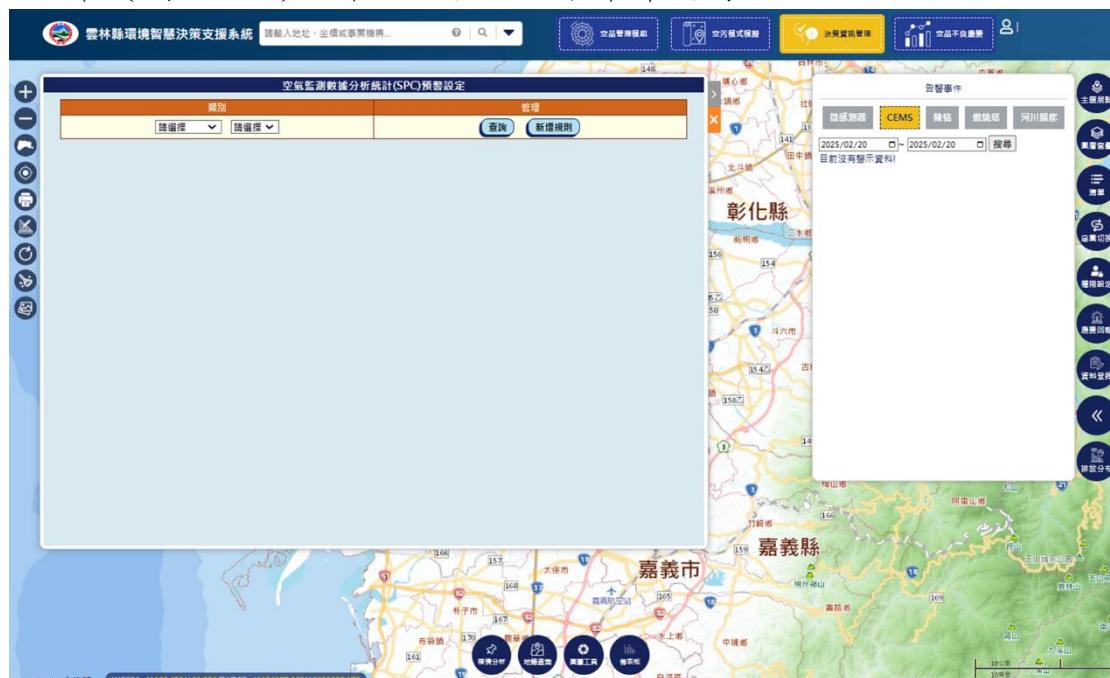


圖 3.4-1 主動式推播告警系統畫面

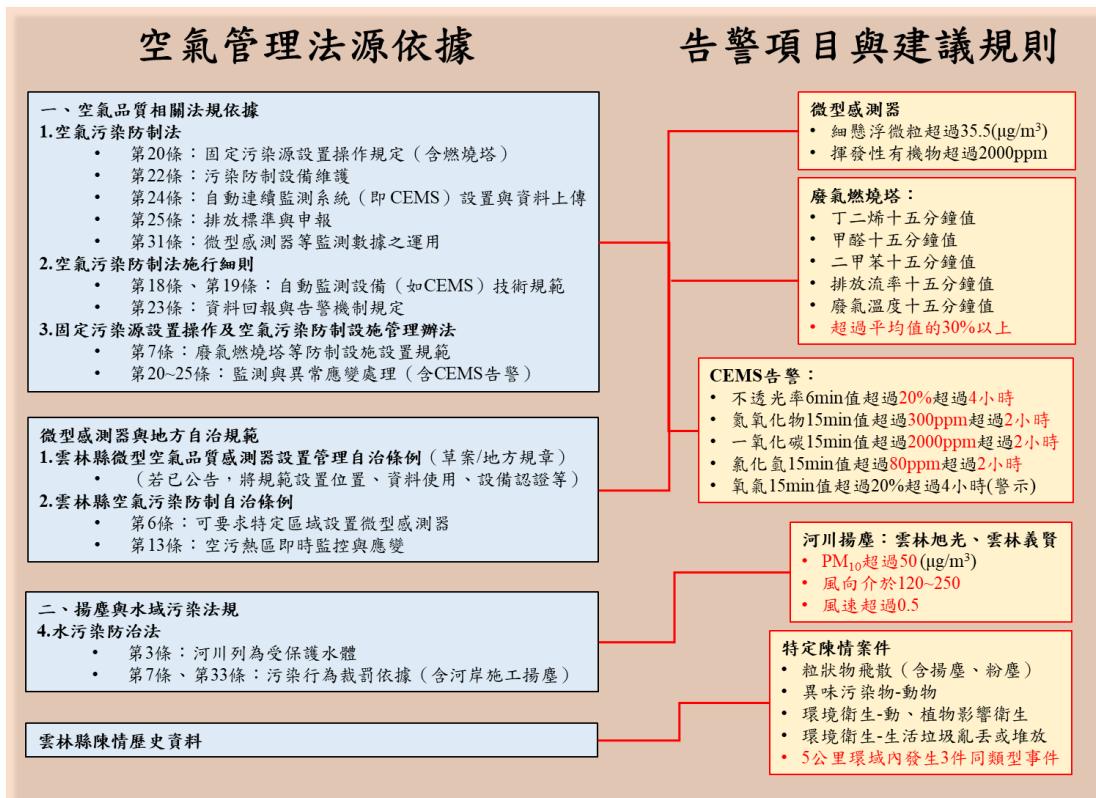


圖 3.4-2 擴大告警項目參考標準與規則建議

3.4.1 CEMS 告警

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(二) 1.1、擴大自動示警功能，項目須包括 CEMS 告警，如圖 3.4-3、圖 3.4-4，指標物包含不透光率六分鐘數據紀錄值、二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物、氧氣、氯化氫，可依單一測值或連續測值設定告警規則，原資料更新頻率為 30 分鐘一次，使用者亦可依情況設定不同之告警條件。



圖 3.4-3 CEMS 告警系統功能



圖 3.4-4 CEMS 告警系統畫面

3.4.2 微型感測器告警

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(二)1、擴大自動示警功能，項目須包括微型感測器告警，如圖 3.4-5、圖 3.4-6，指標物包含懸浮微粒、揮發性有機物，可依單一測值或連續測值設定告警規則，告警觸發時間與資料介接時間相同，更新頻率為 30 分鐘一次。



圖 3.4-5 微型感測器告警系統功能



圖 3.4-6 微型感測器告警系統畫面

3.4.3 燃燒塔告警

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(二)1、擴大自動示警功能，項目須包括燃燒塔告警，如圖 3.4-7、圖 3.4-8，指標物包含丁二烯十五分鐘值 (ppm)、甲醛十五分鐘值 (ppm)、二甲苯十五分鐘值 (ppm)、排放流率十五分鐘值 (CMH)、廢氣溫度十五分鐘值 (°C)、母火溫度十五分鐘值 (°C)，可依單一測值或連續測值設定告警規則，告警觸發時間與資料介接時間相同，更新頻率為 15 分鐘一次。



圖 3.4-7 燃燒塔告警系統功能

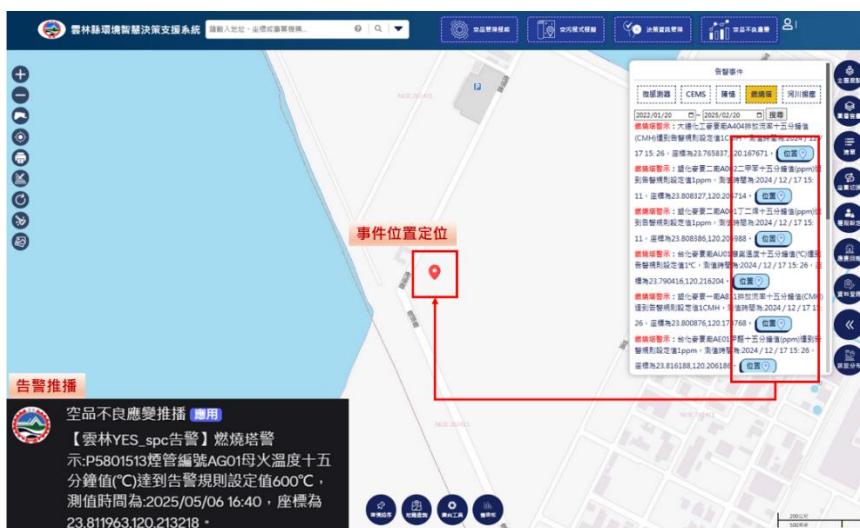


圖 3.4-8 燃燒塔告警系統畫面

3.4.4 特定污染類型陳情案件告警

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(二) 1.1、擴大自動示警功能，項目須包括特定污染類型陳情案件告警，如圖 3.4-9、圖 3.4-10，依過往陳情發生案件之時間與地點關聯性分析，篩選出距離較近之陳情項目作為建議告警項目，包含空氣污染不含異味污染物-粒狀物飛散(含揚塵、粉塵)、異味污染物-動物、環境衛生-動、植物影響衛生、環境衛生-生活垃圾亂丟或堆放。當系統首次接收到陳情案件時，該座標為中心點形成環域範圍後，並以範圍內同受理日期時間且同污染類別之案件作為基準，例如若 3 小時內接收到環域 5 公里內達 5 件以上，則觸發告警。



圖 3.4-9 特定污染類型陳情案件告警系統功能



圖 3.4-10 特定污染類型陳情案件告警系統畫面

3.4.5 河川揚塵告警

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(二)1、擴大自動示警功能，項目須包括河川揚塵告警，如圖 3.4-11、圖 3.4-12，告警內容針對雲林義賢及雲林旭光測站之 PM_{10} ，可依 PM_{10} 監測值、風速及風向設定告警規則，告警觸發時間與資料介接時間相同，更新頻率為小時一次。



圖 3.4-11 河川揚塵告警系統功能

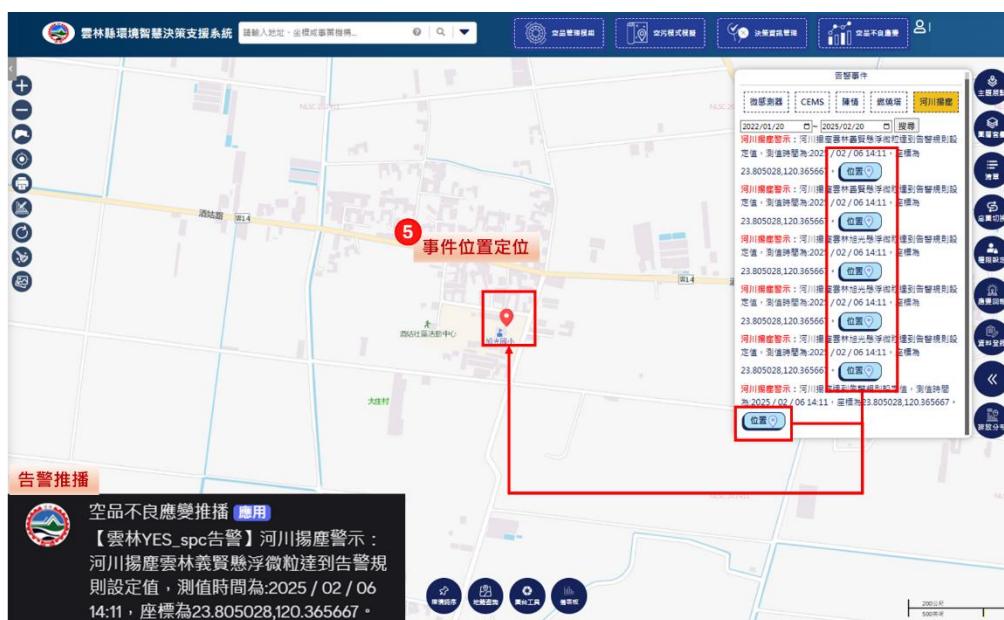


圖 3.4-12 河川揚塵告警系統畫面

3.5 建置智慧決策儀表板

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(三)建置智慧決策儀表板，層級展示分為空氣品質、空污變時、水質污染等，應用分層展示方式，整合重要環境告警訊息，並與視覺化工具結合，藉此作為環境智慧管理與稽查戰情分析之聯繫平台，詳細內容於以下章節進行說明。

3.5.1 空氣品質儀表板

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(三)內容，建置空氣品質儀表板（圖 3.5-1），使用者可使用以下功能、查詢與匯出：

- 一、 空品測站即時數據、河川揚塵測站即時數據：可透過下拉式選單選擇測站，提供相關指標（AQI、PM_{2.5}、PM₁₀、風速、風向）之報表連動，直覺化呈現於報表內。
- 二、 陳情污染熱區動態管理圖層：整合空氣污染、水污染、廢棄物等各項歷年民眾陳情案件，並可由使用者向下選取時間、類別之方式，展示特定污染類型在時間與空間之分布。
- 三、 稽查次數、陳情次數統計：統整歷年（110～113 年）雲林縣稽查、陳情次數統計直條圖，並可由使用者向下選取時間、類別，進行各類報表連動，並提供圖文下載之功能。



圖 3.5-1 空氣品質儀表板

3.5.2 空污變時儀表板

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(三) 內容，建置緊急事件層級之儀表板（圖 3.5-2），同步 YES 系統之歷年空氣污染事件，以直條圖之形式呈現，並可透過圖表選取、行政區互動式按鈕等方式，提供各項報表之連動（如空氣污染事件泡泡地圖、雲林縣空氣污染事件比例、事件詳細內容），並提供圖文下載之功能。

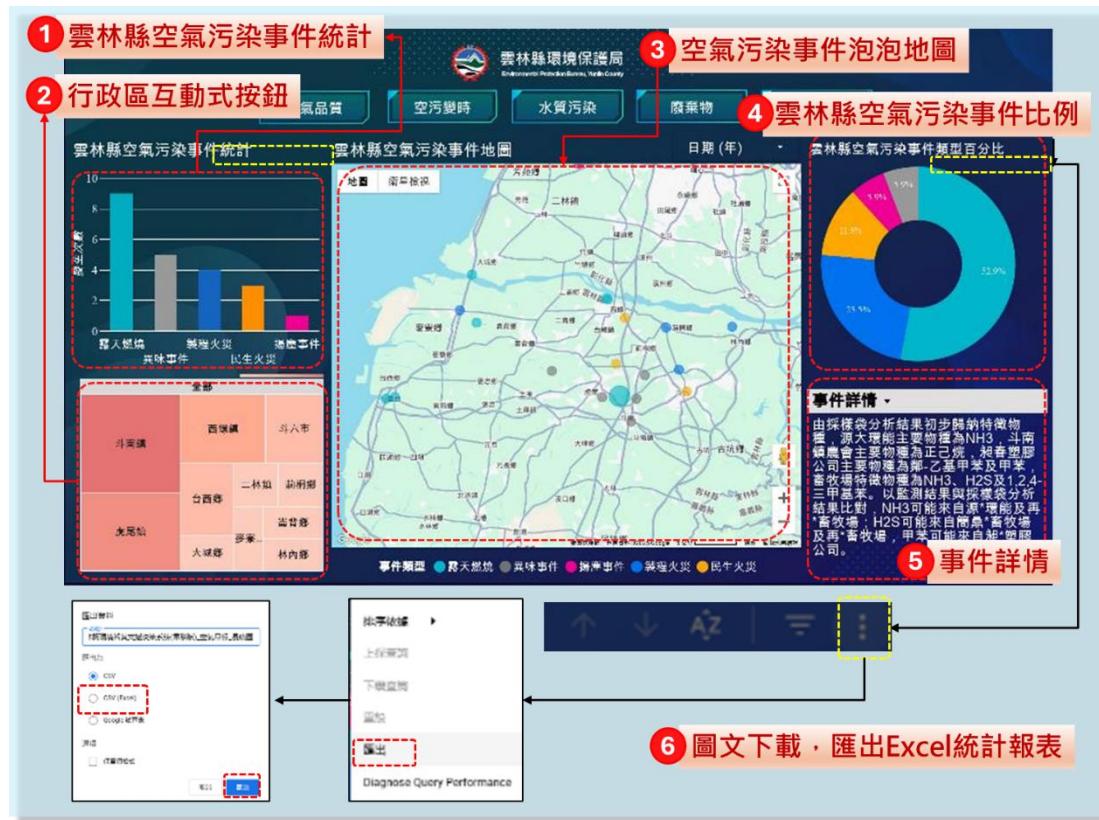


圖 3.5-2 空污變時儀表板

3.5.3 水質污染儀表板

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(三)內容，建置水污染儀表板（圖 3.5-3），使用者可使用以下功能、查詢與匯出：

- 一、 雲林縣水質污染即時指標：可由向下選取欲呈現之測站，提供相關指標（RPI、BOD、SS、氮氣、溶氧）、測站位置之報表連動，直覺化呈現於報表內。
- 二、 水事業列管數/許可數：呈現雲林縣內已取得水許可與水列管之事業機構。
- 三、 雲林縣水質測站 RPI 指標統計：統整雲林縣內所有水質測站之即時 RPI 指標，並提供圖文下載之功能。
- 四、 水污染陳情統計、水污染稽查次數統計：統整歷年(108-

113 年) 雲林縣稽查、陳情次數統計直條圖，並可由使用者向下選取時間、類別，進行各類報表連動，並提供圖文下載之功能。



圖 3.5-3 水污染儀表板

3.5.4 廢棄物儀表板

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(三)內容，建置廢棄物儀表板（圖 3.5-4），使用者可使用以下功能、查詢與匯出：

- 一、 雲林縣事業機構統計：可透過下拉式選單篩選行政區、再利用機構、公告行業別，以圓環圖呈現篩選比例。
- 二、 雲林縣事業機構廢棄物申報量統計：可透過下拉式選單篩選行政區、再利用機構，篩選行業別後，以長條圖形式呈現，亦可直接利用行業別統計比例連動圖表。
- 三、 年度廢棄物申報流向列表：可篩選事業機構、再利用機構、清除機構、處理機構，列出詳細資訊如廢棄物代碼、處理方式等，以上圖表皆提供圖文下載之功能。

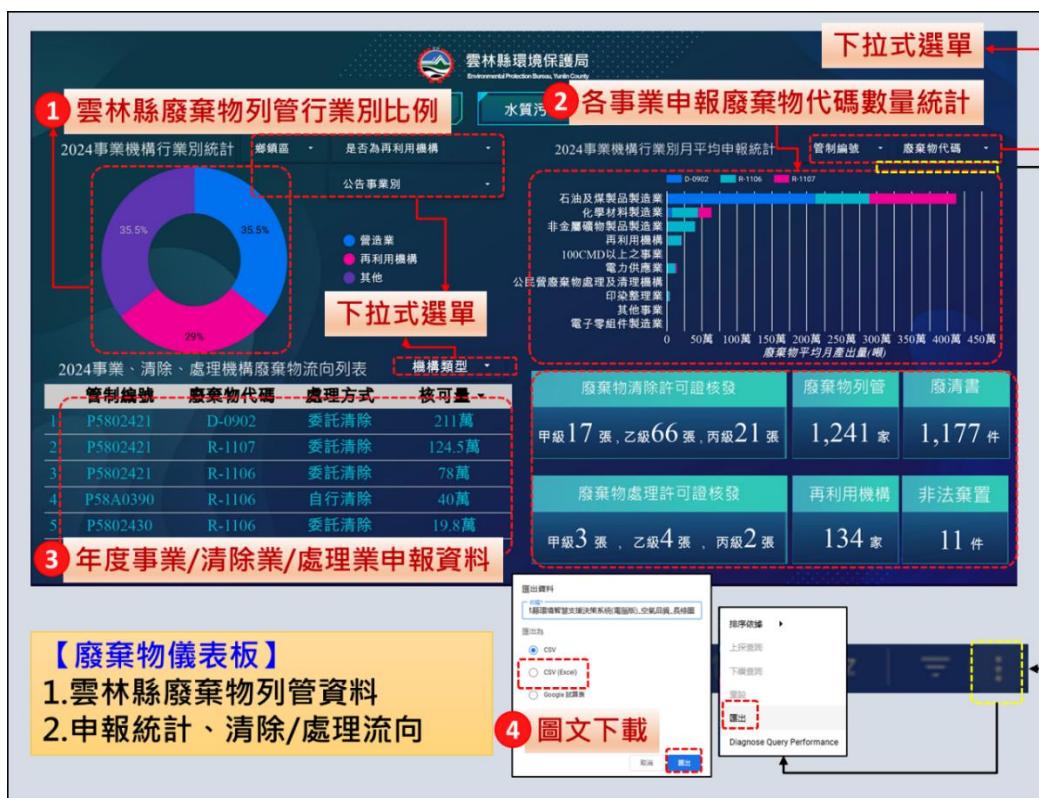


圖 3.5-4 廢棄物儀表板

3.6 系統硬體架構與資訊安全規劃

3.6.1 硬體雲端租賃及資料庫授權

本計畫依勞務採購工作及履約規範四、(五) 建置本系統所需之軟硬體設施，包含伺服器主機（含記憶體、硬碟等）1台、儲存設備（含機櫃）1組，須含48TB硬碟並做儲存陣列、光纖網路1線路租用(300/100MB或視本局環境配置，至少需有2組固定IP)，本計畫提供之設備如表 3.6-1 所示，系統軟硬體切換成果如表 3.6-2、表 3.6-3、表 3.6-4，實體主機與虛擬機 VM 如圖 3.6-1～圖 3.6-12，保固文件如圖 3.6-13、圖 3.6-14，另外針對軟體部分須提供防火牆（圖 3.6-15）及防毒軟體 1套（圖 3.6-16）用於實體主機。

表 3.6-1 實體主機及應用軟體採購

項目 編號	項 目	履約規範指 定之規格	本計畫採購規格
1- (1)	伺 服 器 主 機	主機（含記 憶體、硬碟 等）1台	實體主機 1 台，實體機中安裝 2 個虛擬機 <ul style="list-style-type: none"> ■ 型號：DELL PowerEdge R660 ■ CPU：Intel Xeon Silver 4510 (2.40GHz to 4.10GHz/12-Cores/24-Threads/30MB Cache) ■ RAM：64GB ■ 硬碟：SAS HDD * 6 -- 1.2TB SAS HDD (1 顆 Hot-Spare；5 顆 RAID 5；總共約為 4.8TB 容量) ■ 保固：42 個月
1- (2)	儲 存	儲存設備 (含機櫃) 1	機架式網路儲存伺服器

項目 編號	項 目	履約規範指 定之規格	本計畫採購規格
	設 備	組，須含 48TB 硬碟 並做儲存陣 列	<ul style="list-style-type: none"> ■ 機櫃：珈鋒牌 19" 41U 標準伺服器儀器櫃 JF-41-1100 (P/N: JF-41-1100) (顏色：白色) ■ 型號：Synology RackStation RS2423RP+ ■ 硬碟：共 8 顆 8TB HDD，其中 1 顆做 Hot-Spare，另外 7 顆做 RAID 5，總共約為 48TB 容量 ■ 保固：5 年
2	軟 體	作業系統、 防毒軟體、 VM	<ul style="list-style-type: none"> ■ 作業系統：Microsoft Windows Server 2022 Standard 64-Bits ■ 防毒軟體：ESET Server Security 檔案伺服器安全 (NOD32 ESET File Security for Microsoft Windows Server) ■ VM：微軟 HyperV



圖 3.6-1 實體主機系統資訊-1



圖 3.6-2 實體主機系統資訊-2

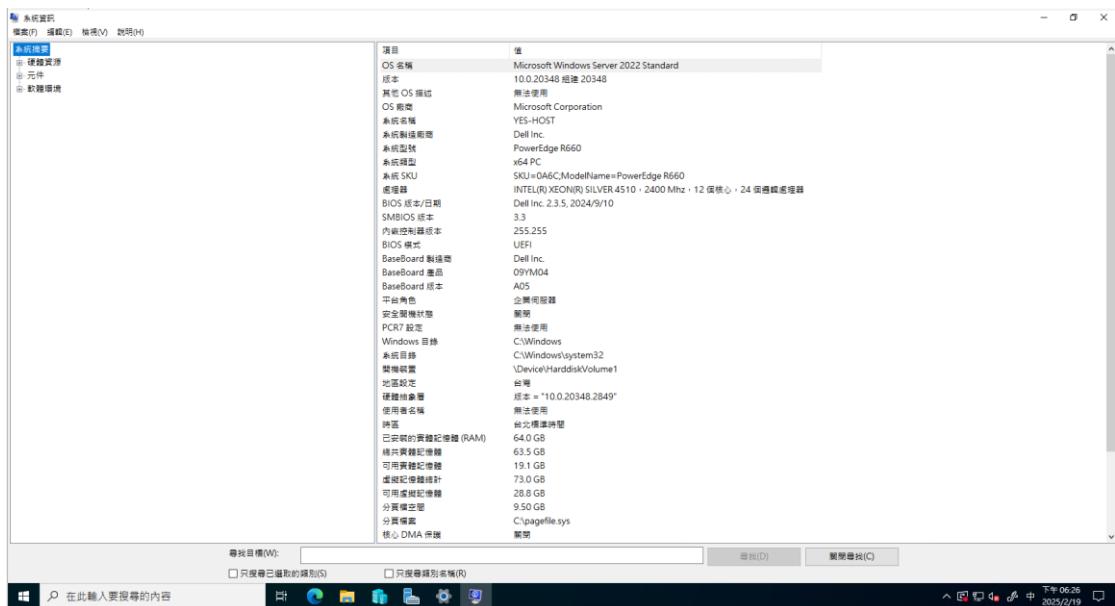


圖 3.6-3 實體主機系統資訊-3

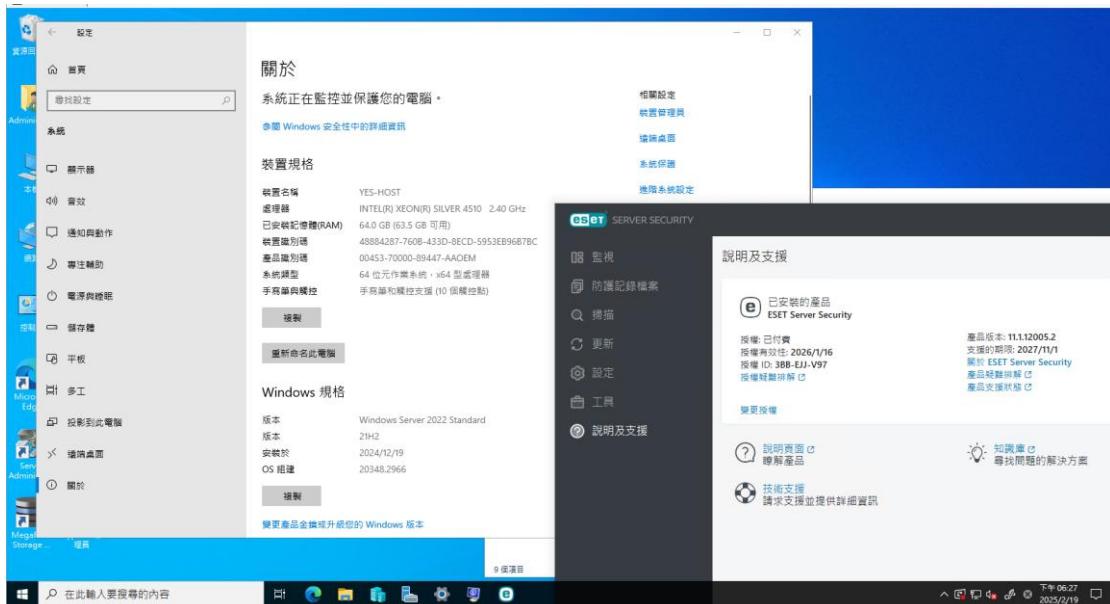


圖 3.6-4 實體主機系統資訊-4

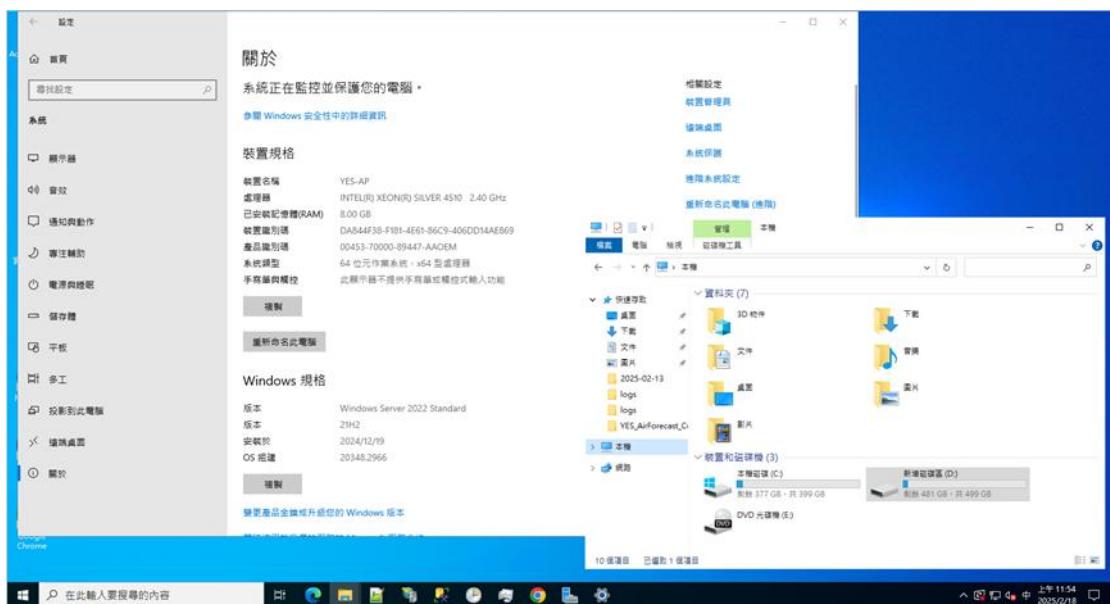


圖 3.6-5 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-1



圖 3.6-6 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-2

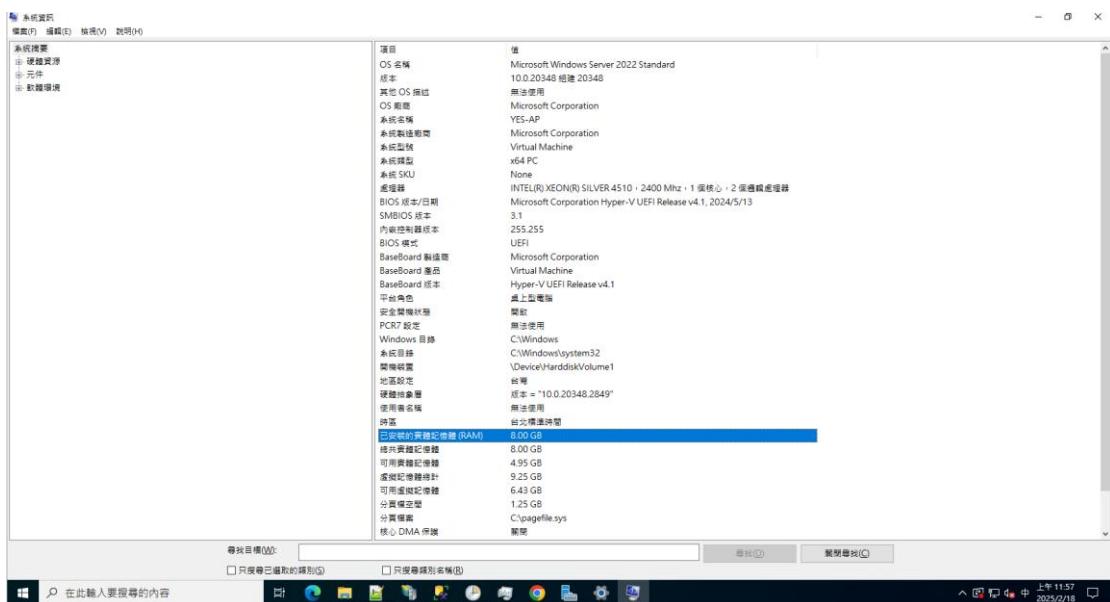


圖 3.6-7 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-3

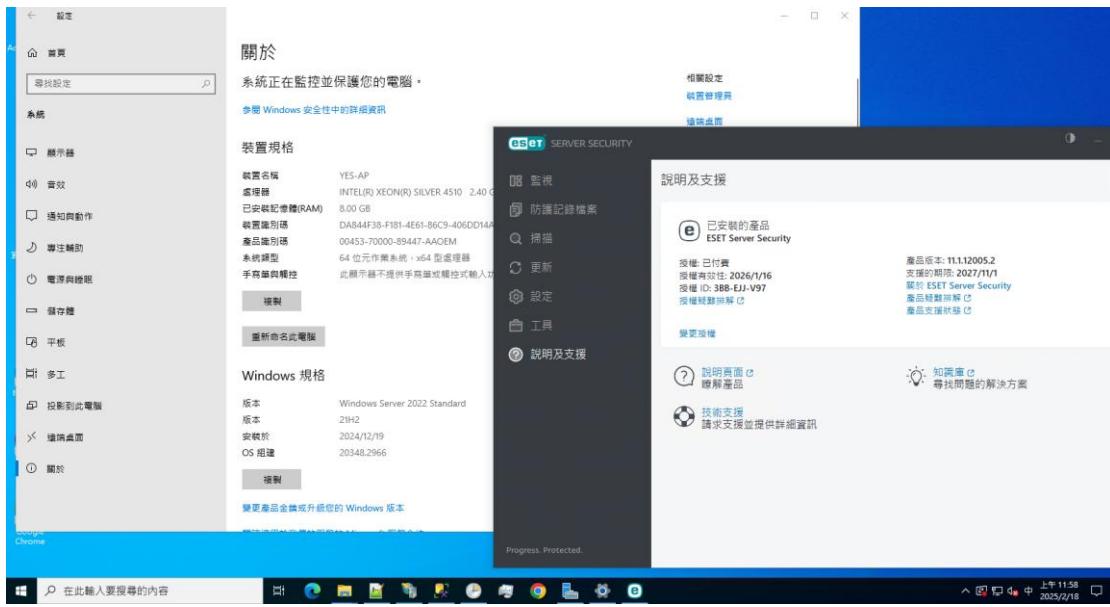


圖 3.6-8 虛擬機 AP (192.168.99.252) 系統資訊-4

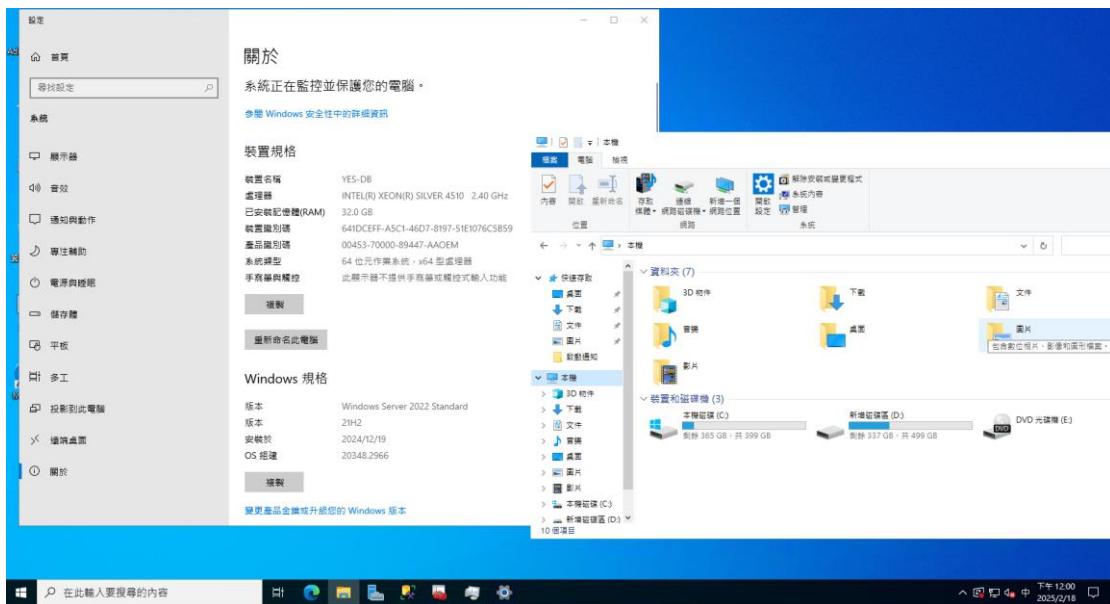


圖 3.6-9 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-1



圖 3.6-10 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-2

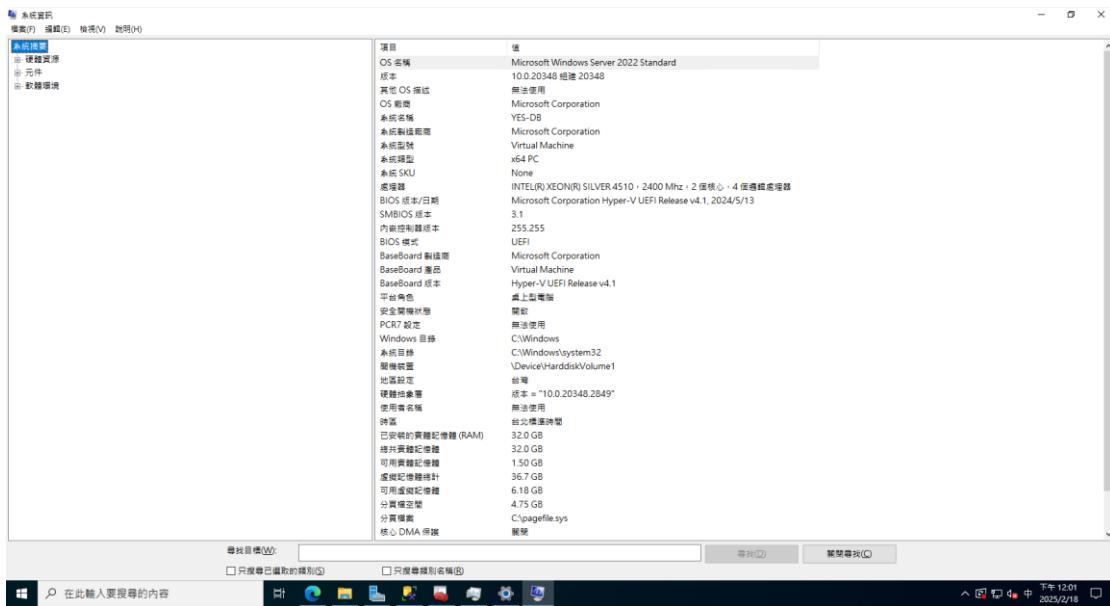


圖 3.6-11 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-3



圖 3.6-12 虛擬機 DB (192.168.99.253) 系統資訊-4

表 3.6-2 實體主機現場架設成果



表 3.6-3 寬頻網路架設結果

光世代電路專線號碼：55Y99337	
連線速率：300M/300M	
用戶端主機	IPv4 位址：
	223.200.15.85
	223.200.15.86
	223.200.15.87
	223.200.15.88
	223.200.15.89
IPv4 子網路遮罩：	223.200.15.90
	255.255.255.0
	IPv4 預設閘道：
HiNet DNS 伺服器	223.200.15.254
	主要：
HiNet DNS 伺服器	210.69.1.1

表 3.6-4 寬頻網路現場架設成果

	
光纖網路 IP 網速測試畫面	光纖網路盒子實機圖

產品保固證明書

致 雲林縣環境保護局

茲證明本公司出貨之以下硬體資訊設備，享有相關硬體保固服務，且保固到期日如下表所示。惟此條件為針對該機器本身，不包含耗材、配件；且針對該機器在正常使用下產生之故障，若是人為或是非正常使用下之故障，將保有另行收費之權利。

- (一) 單位名稱：雲林縣環境保護局
 (二) 硬體資訊設備清單：



設備型號	設備序號	保固到期日	備註
DELL 機架式 1U 伺服器 PowerEdge R660	7D8ZJ54	2028 年 6 月 5 日	Service Tag
Synology 機架式 2U 網路儲存伺服器 RackStation RS2423RP+	24A0V3RWKB4QG	2030 年 2 月 6 日	
FORTINET 硬體式防火牆 FortiGate 60F	FGT60FTK23036836	2028 年 1 月 7 日	
HPE Aruba Networking Instant On 1930 24G 4SFP/SFP+ 網路交換器 (JL682A)	CN20KPDPZP	符合 HPE 原廠 Instant On 有限終身保固與支援，到 End of Life 之日止，目前 HPE 原廠尚未公佈日期	Liminted Life Warranty
EATON 直立式不斷電系統 C-3000F	240911-29580057	2026 年 2 月 5 日	
伽鋒牌 19" 41U 標準	無	無保固	機櫃不適

1

圖 3.6-13 主機保固文件-1

伺服器儀器櫃 JF-41-1100			用保固條 件
----------------------	--	--	-----------

力梭資訊股份有限公司



中華民國 114 年 2 月 12 日

2

圖 3.6-14 主機保固文件-2

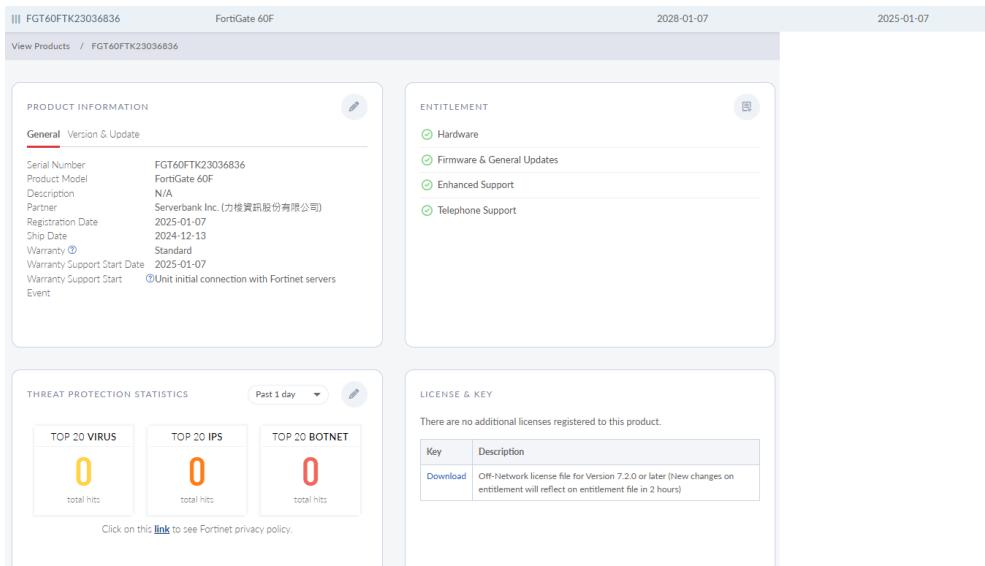


圖 3.6-15 防火牆設定畫面

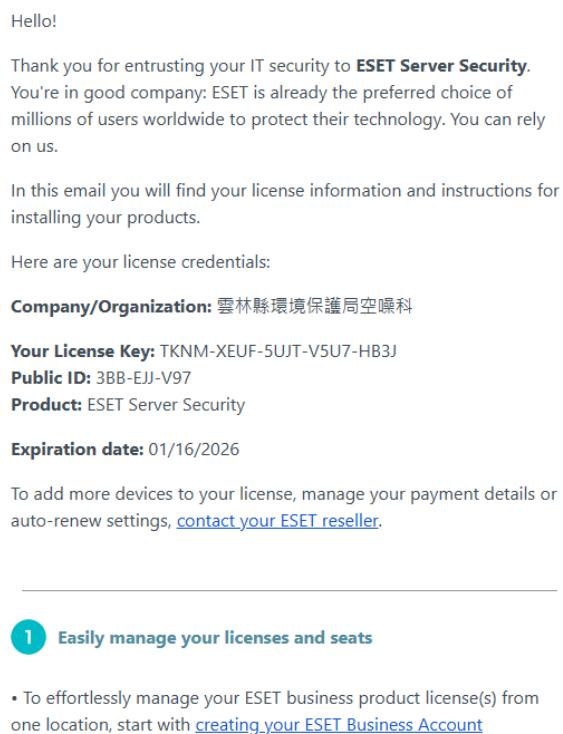


圖 3.6-16 軟體防毒軟體採購證明

3.6.2 雲端主機與新部署實體主機比較

本系統在權限管理的架構採用以角色為基礎的存取控制已完成從 GWS 雲端平台遷移至地端實體主機之建置。經實際運作監測，實體主機解決了過往雲端環境中因資源共享或不足導致的系統不穩與當機問題。新硬體架構在 CPU 運算能力、記憶體餘裕度及磁碟 I/O 穩穩定性上均有顯著提升，確保服務的高可用性。

表 3.6-5 雲端主機與實體主機效能比較表

比較項目	GWS 雲端主機	實體主機	提升倍率/優勢
運算核心 (CPU)	8vCPU (VM1:4vCPU+VM2 :4vCPU)	12Cores/24Threads (Intel Xeon Silver 4510)	執行緒提升 3 倍 實體核心效能優於虛擬 vCPU
記憶體 (RAM)	24GB(VM1:8GB+V M2:16GB)	64GB	容量提升 2.66 倍 大幅降低記憶體溢出 (OOM)風險
儲存空間 (Disk)	2.7TB(vStorage)	4.8TB(SAS RAID5)	容量提升 1.7 倍 RAID5 提供硬體級資料 保護
磁碟架構	虛擬磁碟(共用儲存 池)	6*1.2TBSASHDD (含 Hot-Spare)	專用 SAS 硬碟，I/O 更加 穩定

基於舊主機常當機（資源過載）而新主機運作順暢的現狀，以下為資源負載的比較估算：

一、 CPU 運算效能(CPU Performance)

- 舊雲端狀況：配置共 8 vCPU。雲端主機頻繁當機通常意味著 CPU 在尖峰時刻遭遇「Steal Time」（被其他租戶搶佔資源）或長期處於 90%-100% 滿載狀態，導致服務無回應。
- 新實體主機：採用 Intel Xeon Silver 4510，具備 12 核心 24 執行緒，且時脈高達 4.10GHz。

- 效能結論：實體 CPU 的處理能力遠高於虛擬 vCPU。
- 估算負載：原本導致雲端當機的運算量，在實體機上預計僅佔用 20%至 30%的 CPU 資源。多出的 24 個執行緒提供了巨大的緩衝空間，即使多工處理也能保持系統流暢。

二、記憶體使用率 (Memory Usage)

- 舊雲端狀況：總計 24GB。Windows Server 加上應用程式(如 SQL 或 Web Service)運作時，記憶體極易耗盡。當記憶體使用率達到 95%以上時，系統會開始頻繁使用慢速的虛擬記憶體(Swap)，最終導致「假死」或當機。
- 新實體主機：配置 64GB DDR5/DDR4 記憶體。
- 效能結論：承載相同服務下，預計記憶體佔用約為 20GB 至 24GB(約佔總量的 35%至 40%)。剩餘的 60% 閒置記憶體 可作為系統快取(Cache)，大幅提升檔案讀取速度，並杜絕因記憶體不足導致的崩潰。

三、磁碟 I/O 吞吐量(Disk I/O Latency)

- 舊雲端狀況：舊雲端使用 vStorage。雲端共用儲存效能取決於底層網路與鄰居干擾，I/O 延遲(Latency)不穩定是造成資料庫鎖死或系統變慢的主因。
- 新實體主機：使用 DELL 原廠 SAS HDD 1.2TB x 6，配置 RAID 5。
- 效能結論：SAS 硬碟專為伺服器設計，轉速與穩定性高。RAID 5 架構在提供 4.8TB 大容量的同時，分散了讀寫負載。由於是「獨佔」實體磁碟，完全排除外部干擾，I/O 延遲將維持在低檔（毫秒級），確保應用程式讀寫順暢。

綜合而言，新部署的 DELL PowerEdge R660 實體主機在各項關鍵指標 (CPU 算力、記憶體容量、磁碟穩定性) 上皆呈現倍數級的增長。

從「雲端常當機」轉變為「實體機運作順暢」的實際體驗，佐證了原雲端規格(8 vCPU / 24GB RAM)已不足以支撐現有業務需求。目前的實體主機規格 (12 Core / 64GB RAM) 不僅解決了當機問題，更預留了超過 50%的資源緩衝區，足以應對至少未來 3 至 5 年的業務增長與突發流量。

3.6.3 權限設定

本系統在權限管理的架構採用以角色為基礎的存取控制（Role-based access control, RBAC）設計，以人員、角色群組、功能來定義人員權限。使用者為經身份驗證通過具有使用權限之人員，每個使用者可以擁有各自的帳號。群組即同性質的群體集合。功能權限即系統的操作功能，一個群組可以同時擁有多個功能權限。舉例來說，我們可以把使用者 1、使用者 2，都歸屬於群組 A 下，而當我們設定群組 A 擁有功能權限 b 和功能權限 c 的話，這樣使用者 1 和使用者 2 同時都會有功能權限 b 和 c 的權限，若是我們想要使用者 2、3、4 擁有功能權限 a 和 b 的話，我們可以把他們都劃為群組 B 的一員。另外我們也可以給特定的使用者（如使用者 1），直接擁有功能權限 d 的權限。

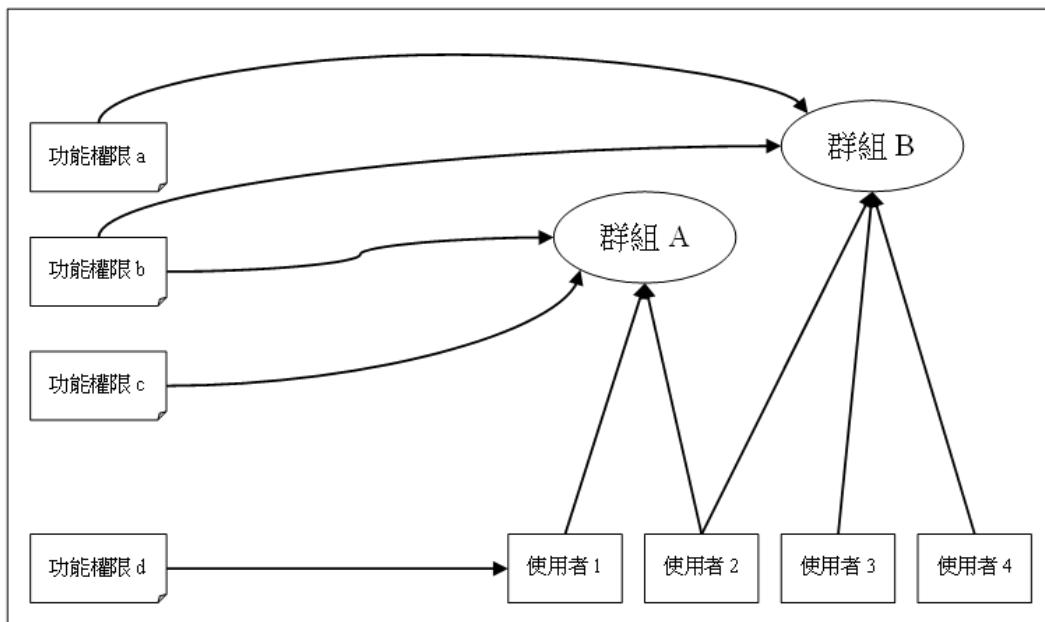


圖 3.6-17 權限管理架構圖

針對權限設定規劃置入開放模組如圖 3.6-18 所示，其中「個人資料維護」、「修改密碼」、「回圖台首頁」為使用者管理自身

帳號功能，而「單位管理」、「帳號管理」、「功能管理」與「群組管理」則為系統管理者管理各帳號權限功能。

另考量系統內含介接機敏資料，規範申請系統帳號須填寫紙本申請單，經由本計畫承辦簽署核准後作為紀錄，以保障系統平台資安規範：

(1) 個人資料維護

提供使用者修正個人資料。

(2) 修改密碼

提供使用者可以修正密碼，尤其是第一次登入時，使用者需透過系統核發之密碼進入平台中，再至該處修正密碼。

(3) 單位管理

不同使用者可處理或檢視之資料範圍亦不同，如總管理者可看到所有單位資料，而單位人員僅能看到本單位資料，故在架構中，於指定群組可使用之功能時，同時可設定於此功能中可處理之資料範圍，增強系統彈性。

(4) 帳號管理

待群組設定完成後，即可進行使用者帳號設定，除使用者基本資料外，尚需依使用者所負責之職務或單位，選擇具有權限之群組，做為系統中各功能之權限檢查之依據。

(5) 功能管理

在功能管理上，除定義功能項目外，還可針對更細微的作業或畫面訂定管理，並分為基本權限（新增、修改、查詢、刪除）及依功能需求各別規劃之其他權限，並可設定此功能所處理之資料範圍。

(6) 群組管理

於建立系統功能後，接下來依使用者之職務建立群組，並設定群組所使用之功能及權限，可依據系統功能管理所設定之

基本權限、其他權限及管轄範圍提供選擇設定，另可以批次管理方式，一次性的進行整批次修正與變更其內容，有效減少權限設定上的作業時效。



圖 3.6-18 權限設定功能

3.6.4 資訊安全需求

依契約勞務採購工作及履約規範四、(十一) 資訊安全需求，針對「系統弱點及漏洞修補與更新服務」與「木馬後門檢測與移除服務」，於兩個月進行一次全系統掃描，加強網站程式及資料庫設計安全機制，且有效提高本系統之安全防護，並於系統上線後每2個月進行全系統 XSS、SQL Injection 檢測、弱點掃描及提供木馬、後門與惡意程式檢測與移除服務，並提送檢測報告予雲林縣環保局確認，掃描文件如附件三。本系統開發上較相關的執行規劃如下所述：

一、SSDLC 與敏捷開發的資安設計

安全的軟體發展生命週期 (Secure SDLC 或 S-SDLC)，是指從專案開始的各階段（需求→設計→開發→測試→佈署維運）就進行各項必要的安全防護措施，以 SSDLC 各階段的開發重點如圖 3.6-19 所示。

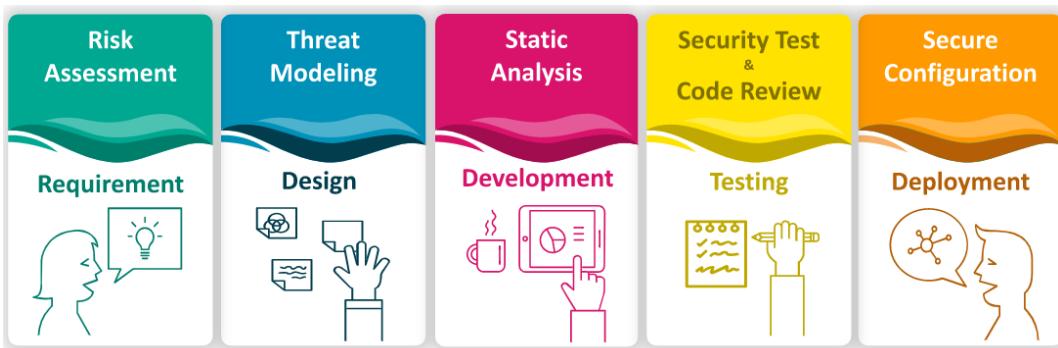


圖 3.6-19 SSDLC 各階段重點

資料來源：<https://sites.google.com/email.nchu.edu.tw/nchu-isms/>

- (一)需求蒐集階段著重風險的評估：針對系統安全需求（含機密性、可用性、完整性），以「檢核表」方式進行確認。
- (二)設計階段著重威脅的模型化：根據系統功能與要求，識別可能影響系統之威脅，進行「風險分析及評估」。將風險評估結果回饋需求階段之檢核項目，並提出安全需求修正。
- (三)開發階段著重靜態程式碼分析：
 - 應針對安全需求，應「避免軟體常見漏洞」及實作「必要控制措施」。
 - 發生錯誤時，使用者頁面僅顯示「簡短錯誤訊息及代碼」，不包含詳細錯誤訊息。
 - 防護需求等級高者，執行「源碼掃描安全檢測」，且具備「嚴重錯誤通知機制」。
- (四)測試階段著重安全測試與代碼檢視：針對防護需求等級普遍，執行「弱點掃描」安全檢測。針對防護需求等級高者，執行「滲透測試」安全檢測。
- (五)部屬階段著重安全的設定：針對威脅做「更新/修補」，關閉不必要的「服務/埠口」。資通系統相關軟體，「不使用預設密碼」。落實版本控制及變更管理。

另一種針對軟體開發上的資訊安全規劃，則強調檢核點（Touchpoint）的檢核，示意圖如下圖所示，根據有效性而言，排序如下：

- (一) 代碼檢視 Code review
- (二) 架構上的風險分析 Architectural risk analysis
- (三) 滲透測試 Penetration testing
- (四) 風險為基礎的安全測試 Risk-based security tests
- (五) 濫用的案例 Abuse cases
- (六) 資訊安全的需求 Security requirements
- (七) 資訊安全的操作面 Security operations

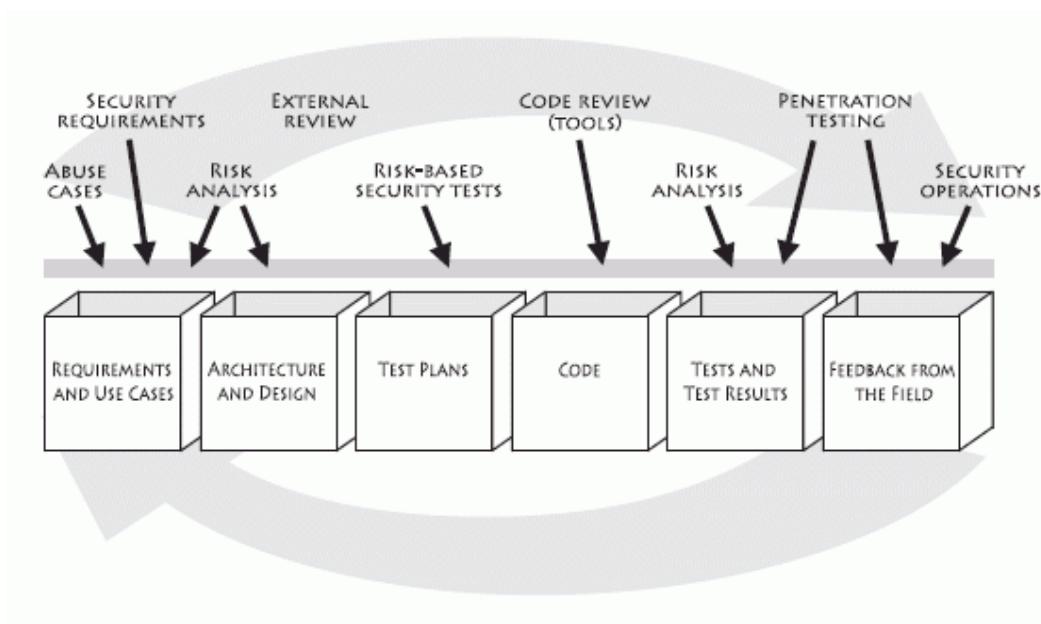


圖 3.6-20 軟體資訊安全的 7 個檢核點

資料來源：<http://www.swsec.com/resources/touchpoints/>

由於本計畫開發採用敏捷式開發方式，除引用 SSDLC 的精神至各循環的開發上以外，並且參考國外敏捷開發方式與資訊安全的結合，概念圖如圖 3.6-21 所示，主要強調在需求蒐集上，就加入資訊安全的需求並且排序，並且在實作時，加

強人員訓練與系統架構上的檢視，將資訊安全的精神融入在整體的敏捷專案開發中。

Security in the Agile Lifecycle

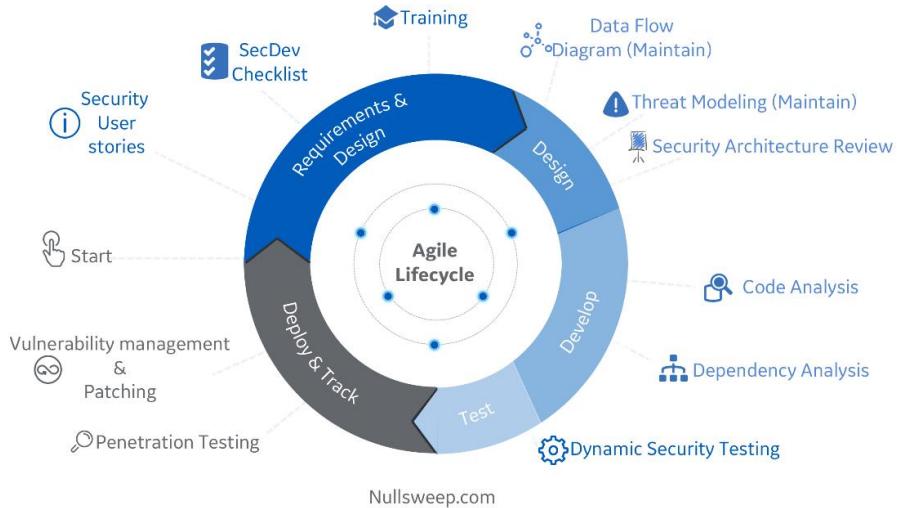


圖 3.6-21 敏捷開發的資訊安全規劃

資料來源：<https://nullsweep.com/integrating-security-with-agile-development/>

二、系統環境面：超文字傳書安全協定 HTTPS

本計畫資訊系統為 Web Base，前端使用瀏覽器執行應用程式，應用程式建置於應用系統主機內，透過資料庫連接介面存取資料庫，使用者可透過如 Chrome 等常見之網頁瀏覽器運作，不須安裝外掛程式。

所有要帳號及密碼登入之網頁，或需輸入個人資料之網頁，均利用超文字傳輸安全協定 HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) 保障網站伺服器及瀏覽器之間的數據資料傳輸的安全性。

伺服器及瀏覽器溝通時，經由 HTTPS 進行通訊，利用 SSL/TLS 來加密封包，確保資料在網際網路傳輸過程，會建立起安全的連線，以進行資料交換，防止資料受到竊聽及篡改，基本運作流程圖如下。



圖 3.6-22 HTTPS 運作簡要流程圖

三、系統環境面：弱點掃描（網站掃描）

資訊安全管理主要在管控資訊安全的風險，必需同時考量事件發生的機率以及可能造成的損失，再配合以合理成本的管控措施。美國聯邦貿易委員會（FTC）強烈建議所有企業需遵循因此 Web Application Security Project （OWASP）所發佈的十大 Web 弱點防護守則、美國國防部亦將 OWASP 列為最佳實務，國際信用卡資料安全技術 PCI 標準更將其列為必要安全測試元件。目前 OWASP 有 30 多個進行中的計畫，其中最知名的即為 OWASP Top 10（十大 Web 弱點），持續蒐集分析已知及潛在的資訊安全事件，針對不同的軟體安全問題進行討論與研究，訂出首要應處理的資訊安全漏洞。

因此 OWASP 每年都會公佈具有最高風險的十大資安弱點，供各資訊部門據此解決其中高度風險的問題。本專案主要依據 OWASP Top 10 資訊安全弱點中的高風險問題進行弱點掃描和處理改進，弱點掃描測試是依據專案需求、專案特性及專案規模訂定一套有效的、可施行且符合成本效益的資訊安全滲透測試計畫。而且資訊安全測試計畫需符合專案建置需要以及政府所訂定規範，來進行相關資訊安全測試，針對專案

所建置之 Applications 與 DB 整合環境，針對專案規範之應用系統進行強度檢測與安全漏洞檢測，來確保專案運作安全與穩定。

本計畫所使用 web 整合性資訊安全工具為 OWASP Zed Attack Proxy (ZAP)，此工具包含檢測項目主要包含以下 6 項弱點規則：

1. 跨網站指令碼 Cross Site Scripting (XSS)
2. SQL 資料隱碼攻擊 SQL Injection
3. 跨網站偽造請求 Cross Site Request Forgery (CSRF)
4. 外部重新導向 External Redirect
5. 參數竄改 Parameter tampering
6. 目錄瀏覽 Directory browsing

本計畫以 OWASP 所開發的 ZAP 進行檢測與修正，以符合近期資訊安全議題的管理重點。ZAP 畫面與掃描的規則如圖 3.6-23 所示：

ZAP 掃描後會提出 4 級的掃描結果：

1. 高等級 (High)：高風險的資安議題，必須處理
2. 中等級 (Medium)：中等程度的資安議題，依照實際需求處理
3. 低等級 (Low)：低程度的資安議題
4. 訊息 (Informational)：提供資訊

對於高等級 (High) 者，為 OWASP 認為系統具有嚴重的弱點，需要改善，本計畫則會根據 ZAP 的建議進行系統或程式設計的調整，檢測報告結果如圖 3.6-22 所示，結果顯示有 3 種低等級，系統無嚴重弱點，故將持續維持系統安全。

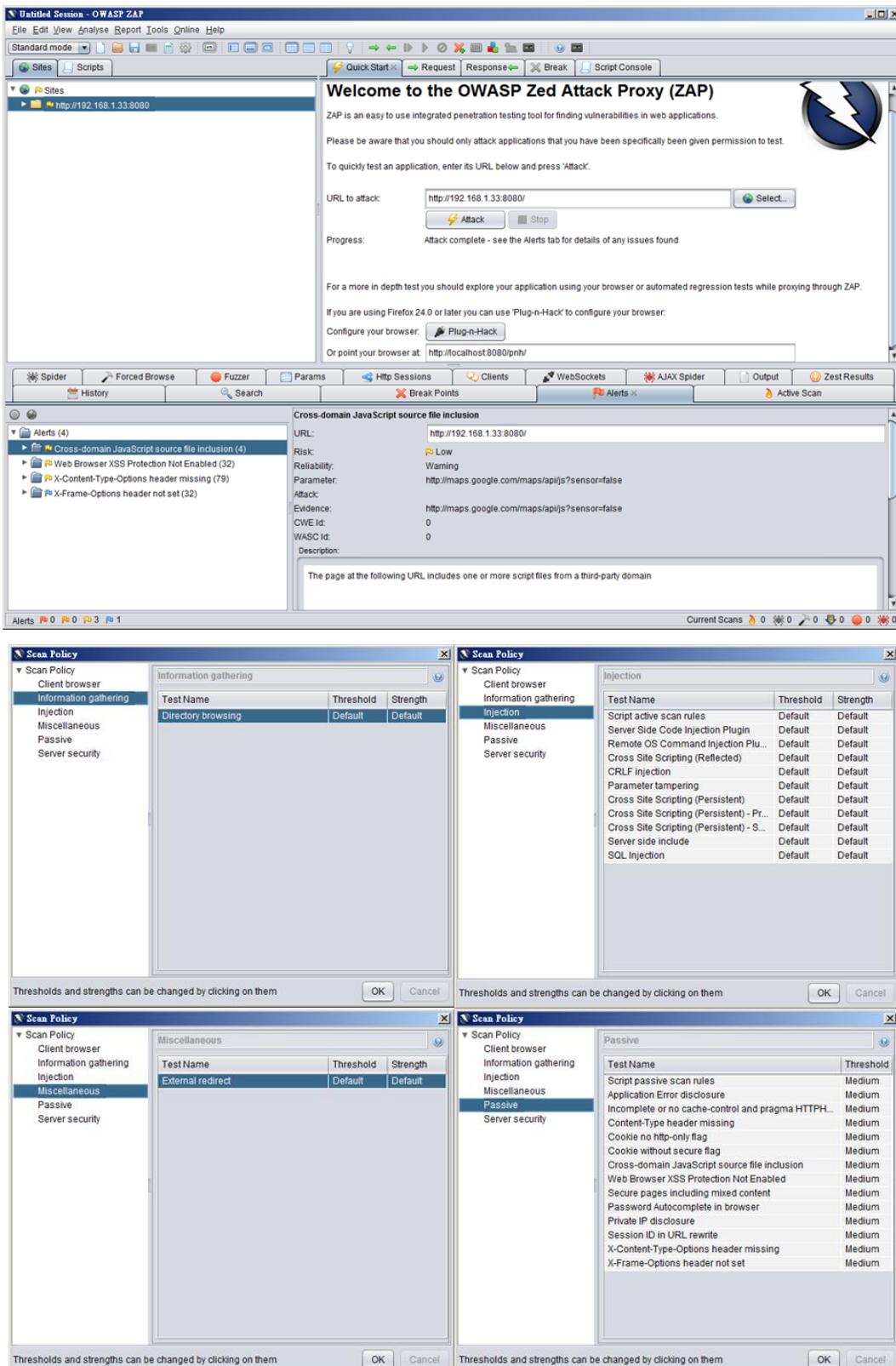


圖 3.6-23 網站弱點掃描檢測工具-ZAP

2024/10/1 上午10:18

ZAP Scanning Report

ZAP Scanning Report

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	3
Informational	0

Alert Detail

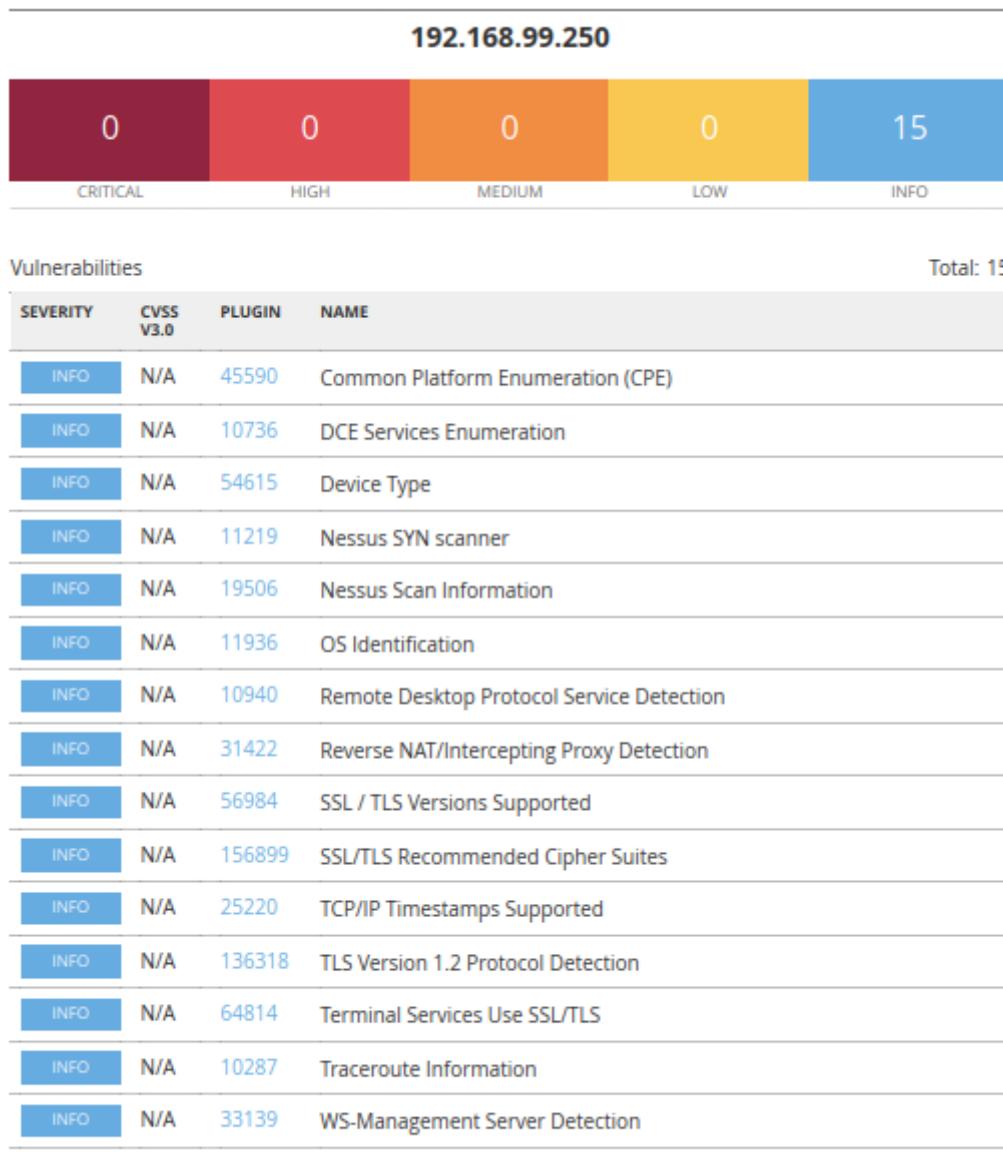
圖 3.6-24 弱點掃描工具 ZAP 檢測結果

四、系統環境面：弱點掃描（主機掃描）

Nessus 是由 Tenable 開發的知名弱點掃描工具，專門用於檢測和評估系統基礎架構中的配置、漏洞和威脅。透過 SSH 或其他身份驗證技術進行管理員級別的掃描，以發現潛在的安全風險。

本計畫以 Nessus 進行檢測與修正，以符合近期資訊安全議題的管理重點。Nessus 掃描結果將依據風險等級分類為 5 級結果顯示有 15 種訊息，系統無嚴重弱點，故將持續維持系統安全：

1. 危急等級 (Critical)：極高風險的資安議題，必須立即處理。
2. 高等級 (High)：高風險的資安議題，必須處理
3. 中等級 (Medium)：中等程度的資安議題，依照實際需求處理
4. 低等級 (Low)：低程度的資安議題
5. 訊息 (Informational)：提供資訊



* indicates the v3.0 score was not available; the v2.0 score is shown

圖 3.6-25 弱點掃描工具 Nessus 檢測結果

依據履約規範要求，本計畫針對弱點掃描進一步提供以下服務內容：

1. 系統弱點及漏洞修補與更新服務：系統上線前及系統上線後每 2 個月進行全系統掃描，進行 XSS、SQL Injection 檢測及弱點掃描，並提送檢測報告予主辦

單位確認。若檢測出有缺失，則在 14 日內完成修正，以確保資訊安全。

2. 木馬後門檢測與移除服務：於系統上線前、系統上線後每 2 個月提供木馬、後門與惡意程式檢測與移除服務，若有檢測出則提供相關建議措施(如移除)，於主辦單位確認後辦理。
3. 配合主辦單位資安專責機關事項：本計畫期間若接獲主辦單位通報系統漏洞或弱點掃描缺失，在 14 日內完成系統修正並提送修正報告。

五、程式原始碼掃描使用 Fortify SCA

於系統上線後本計畫將進行源碼檢測作業，檢測已被資訊安全組織公布易遭駭客攻擊之弱點，如 OWASP (Open Web Application Security Project) 最新版前 10 大安全問題種類，以確保應用程式安全。使用的工具為 HP Fortify Static Code Analyzer (簡稱 SCA)。

HP Fortify SCA HP Fortify SCA 採用的 X-Tier 資料流程分析技術，完整分析各種程式語言之執行流程、資料輸入/輸出及程式語法，即使同一個應用系統中包含了不同語言的程式碼，也可以完整分析及串接。透過 HP 持續更新的檢查規則 (Rulepack)，讓最新的弱點可以被發現並修補，使用者也可以自行定義分析規則，針對特殊程式撰寫規範或要求進行檢查。

目前 HP Fortify SCA 可檢測超過 480 種的軟體弱點，包含：程式安全與品質類型的偵測規則。例如：

- Input Validation 類型：SQL Injection、Cross-Site Scripting、Resource Injection、Open Redirect 等。
- Security Features 類型：Password Management、

Insecure Randomness、Weak Encryption 等。

- Error Handling 類型：Poor Error Handling 等。
 - API Abuse 類型：Code Correctness、Missing Check against Null、Dangerous Method 等。
 - Code Quality 類型：Dead Code、Unrelease Resource 等。
 - Environment 類型：Misconfiguration 等。

上述各種類型中已包含 OWASP 歷年的 Top 10 弱點。

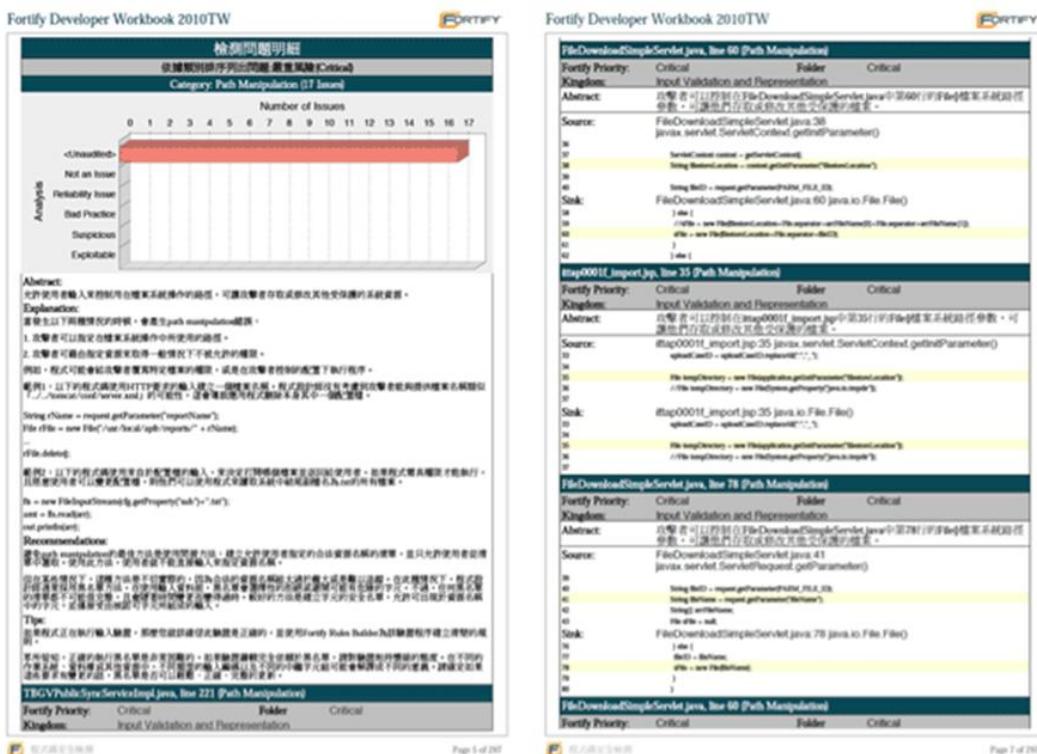


圖 3.6-26 Fortify SCA 掃描工具

六、其他相關系統安全設計

1. 本案資料庫交易設計考量完整之交易（Transaction）安全控制及資料之正確性，包含同時更新資料時應防止死結（Deadlock）以避免資料異常，且為保持交易之完整性，若異動資料失敗，將此異動復原成異動前的狀態，並即時顯示適當之異常狀況警示訊息。

2. 針對本案資料安全，初步規劃以排程定期備份。每週完整備份，每日差異備份，每小時 transaction 備份，並每半年進行回復（Restore）作業演練。
3. 整體系統操作設計將採統一邏輯，降低使用者操作錯誤產生資安風險。
4. 本案資訊系統設計將考量未來資料整合及擴充需求，可將 Web-Based 應用程式整合成為資訊平台的一部分，並提供資料整合標準，以供未來資訊整合可以在標準的規範下運作。
5. 作業系統資安設定：
 - (1) 網站及資料庫主機均安裝防毒軟體並保持病毒碼為最新狀態。
 - (2) 作業系統、資料庫及相關第三方套件定期更新，以即時修正安全性漏洞。
 - (3) 關閉作業系統中不必要的服務及連線 port，以避免不明連線入侵造成資安事件。
6. 所有網站功能均需要以帳密登入後方可使用，登入介面除必須輸入帳密外，還須輸入圖形驗證碼。
7. 定期執行資安效能、壓力測試與弱點掃描分析，以維護主機與軟硬體網路設備之運作。並針對後續系統正常運作之軟硬體與網路設備所需資源提出建議。

3.7 辦理會議、教育訓練及其他配合事項

依勞務採購工作及履約規範規定，協助以下配合事項：

一、辦理會議、教育訓練

於 114 年 2 月 12 日、114 年 8 月 19 日合計辦理 2 場次系統操作教育訓練與各科室系統平台功能研商會議，並提供教育訓練手冊或系統操作說明書，進行全系統功能說明，並針對資料庫介接格式與型態、系統平台使用需求及圖像呈現方式進行討論，且搭配案例進行演練，辦理情形如圖 3.7-1、圖 3.7-2，會議簽到單及會議紀錄如附件一。



圖 3.7-1 114 年 2 月 12 日教育訓練辦理情形



圖 3.7-2 114 年 8 月 19 日教育訓練辦理情形

七、每月定期召開工作執行成果會議

本計畫依採購工作及履約規範四、(十) 1. 每月定期召開工作執行成果會議，歷次會議紀錄如附件四。

八、本案績效說明

本計畫依據勞務採購工作及履約規範四、(十)，積極配合雲林縣環境保護局參與環境管理與空氣品質等國際性活動，協助辦理多項環境相關活動，並獲得多項肯定，相關事項以下：

1. 113 年 9 月 5 日協助辦理雲林縣 ICF 全球 TOP 7 國際智慧城市論壇（圖 3.7-3、圖 3.7-4）。
2. 113 年 9 月 25 日協助辦理淨零城市與綠色永續發展論壇（圖 3.7-5、圖 3.7-6）。
3. 113 年 10 月 25 日榮獲 113 年度 TGOS 地理資訊圖資整合

平台加值應用獎（圖 3.7-7、圖 3.7-8）。

4. 113 年 12 月 20 日協助辦理雲林民國 113 年 ICF 全球 TOP7 智慧城市 AI 賦能轉型記者會（圖 3.7-9、圖 3.7-10）。
5. 113 年 12 月 10 日榮獲第 12 屆（114 年）智慧城市創新應用獎_縣市創新應用組（圖 3.7-11）。



圖 3.7-3 ICF 全球 TOP 7 國際智慧城市論壇-1



圖 3.7-4 ICF 全球 TOP 7 國際智慧城市論壇-2



圖 3.7-5 淨零城市與綠色永續發展論壇-1



圖 3.7-6 淨零城市與綠色永續發展論壇-2



圖 3.7-7 TGOS 地理資訊圖資整合平台加值應用獎-1



圖 3.7-8 TGOS 地理資訊圖資整合平台加值應用獎-2



圖 3.7-9 ICF TOP7 智慧城市 AI 賦能轉型記者會-1



圖 3.7-10 ICF TOP7 智慧城市 AI 賦能轉型記者會-2



圖 3.7-11 第 12 屆智慧城市創新應用獎_縣市創新應用組

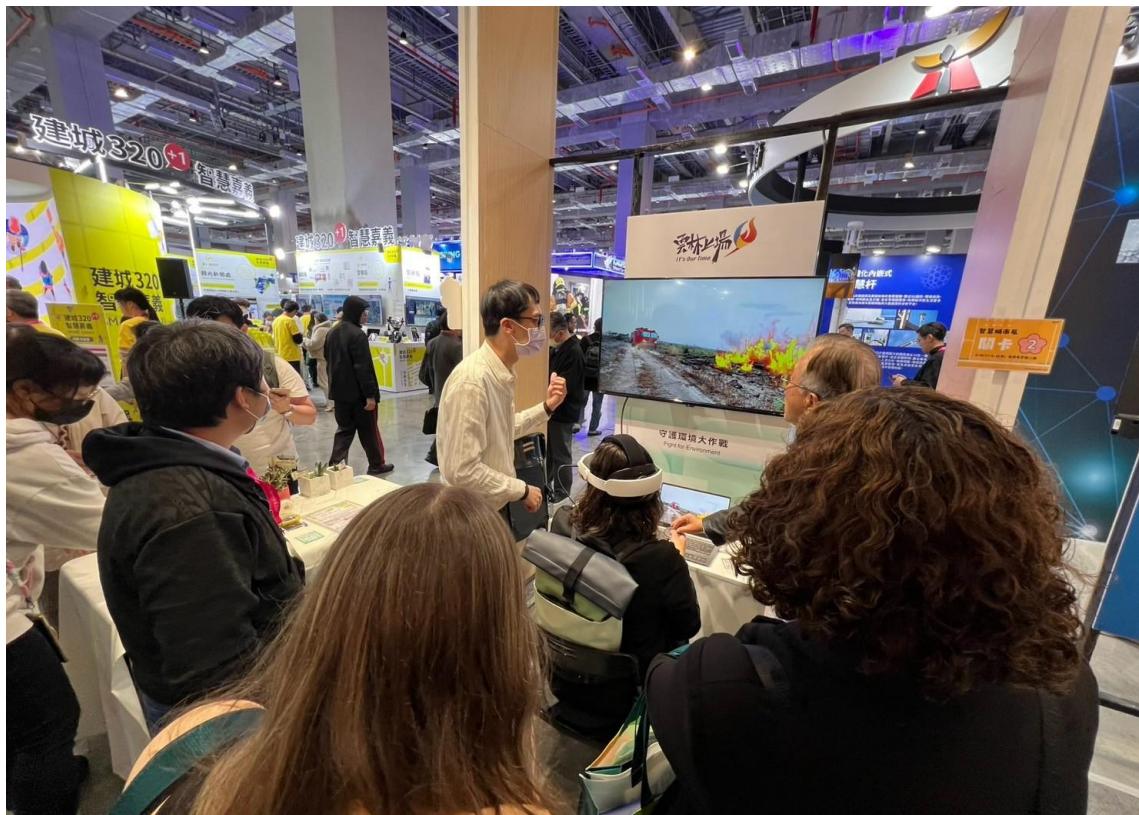


圖 3.7-12 第 12 屆智慧城市創新應用獎_活動照片

3.8 章節總結

本計畫執行迄今具體成效說明如下：

一、資料介接面

- (一)環境數據整合：維護與更新介接於系統內之空氣污染、水污染、廢棄物、毒化物等環境管理資料庫，提升環境監控效率。
- (二)動態監測更新：透過即時數據傳輸機制，確保環境監測數據（如空品測站、微型感測器、CEMS 等）持續更新，提供決策支援。
- (三)自動化預警機制：強化主動式推播功能，整合 CEMS、燃燒塔告警、微感測器異常數據等，提供即時通報服務，提高應變速度。

二、功能查詢面

- (一)模式模擬應用強化：結合氣象數據，優化空氣污染擴散模式，提升污染影響區域之視覺化分析能力。
- (二)視覺化決策儀表板：建立環境品質智慧決策分析專區，透過視覺化工具提供污染熱區監測、趨勢報表、逆軌跡污染溯源等資訊，提高管理效率。

三、決策應變面

- (一)即時應變決策支援：利用 AI 與大數據分析，提供異常事件即時應變建議，縮短污染事件處理時間。
- (二)主動示警與通報：擴大自動示警功能，包含特定污染類型陳情案件、自主發報通報功能，確保污染應變決策精確度。

第四章

結論與建議

第四章 結論

【摘要】本章節主要係說明計畫執行結論與建議，以供主辦單位參考。

4.1 結論說明

本計畫 113 年度工作重點及成果說明如下：

一、強化環境資訊整合平台

- (一)建置移動污染源排放運算模組，完成全縣與道路區段排放量地圖展示，並結合車輛辨識進行逐時車流與污染分析。
- (二)開發「空氣品質歷史數據管理模組」及「極濃度圖」工具，提升污染趨勢研判能力。
- (三)優化決策系統介面，完成污染模式模擬與逆軌跡溯源功能。
- (四)導入空污費與排放量申報整合，並串接廢棄物 GPS 警示等資料，強化比對檢核。

二、提升告警與推播功能

- (一)擴增 CEMS、燃燒塔、微感測器及陳情案件等自動告警。
 - (二)建置重大空污事件自主告警功能，支援緊急事件資訊即時推播。
- #### 三、建置智慧決策儀表板
- (一)完成跨領域（空氣、水質、廢棄物）決策分析專區，提供視覺化指標與污染熱區動態展示。
 - (二)建立趨勢報表及圖文下載功能，並導入彈性化儀表板設計，提升決策應用。

四、系統維護與持續優化

- (一)建立資料更新機制，確保空氣、水污染及廢棄物等資料即時性。
- (二)持續維運監測數據庫與 GIS 平台，提供穩定查詢與圖臺展示服務。
- (三)維護空品不良預報及通報推播，並依事件修正功能。
- (四)定期召開檢討會議，持續優化系統效能。

五、建置軟硬體設施

- (一)完成伺服器、48TB 儲存設備及光纖專線建置。
- (二)安裝作業系統、防毒與虛擬化平台，並完成系統切換。

六、效能監控及資安作業

- (一)系統弱點及漏洞修補與更新服務：為加強網頁程式及資料庫設計安全機制，系統上線後每 2 個月進行全系統掃描，進行 XSS、SQL Injection 檢測及弱點掃描，並提送檢測報告予雲林縣環保局確認。若檢測出有缺失，將在 14 日內完成修正，以確保資訊安全。
- (二)木馬後門檢測與移除服務：為有效提高系統之安全防護，系統上線後每 2 個月提供木馬、後門與惡意程式檢測與移除服務，若有檢測出應提供相關建議措施（如移除），經雲林縣環保局確認後辦理。

七、辦理會議、教育訓練及其他工作事項

- (一)於契約規範期限內繳交每月工作月報並出席工作成果會議。
- (二)於 113 年 2 月 12 日及 114 年 8 月 19 日辦理兩場次各科室系統平台功能研商會議及系統操作教育訓練，提供教育訓練手冊或系統操作說明書，並搭配案例進行演練。
- (三)配合執行交辦相關業務之事項、活動或新政策之實施、臨時交辦事項與其他相關行政協助

4.2 成效說明

雲林縣長期面臨工業排放與農業焚燒等空氣品質壓力，尤其在資源有限的縣市，傳統環境監測方式難以即時應對污染事件。為提升環境治理能力並提升資訊取得與決策上的能力，透過本計畫達成之成效如所示。

表 4.2-1 計畫成效對比表

項目	改善前（傳統做法）	改善後	效益/節省時間
污染事 件應變	<ul style="list-style-type: none"> ✖ 需多系統查詢 ✖ 手動判讀 ✖ 決策慢 ✖ 資訊傳遞不及時 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動判識異常 ✓ 即時推播警示與行動建議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 系統主動偵測確保異常狀況不被錯過 ✓ 即時警示，防止問題擴大 ✓ 彙整應變從至少半天以上的資料整理時間縮短至即時，且可每日定時產出

項目	改善前（傳統做法）	改善後	效益/節省時間
已知污染模式 模擬	<p>✗ 須至多各系統(固定源、地理資訊、氣象站等)取得模擬參數</p> <p>✗ 須使用多個軟體才能產生擴散範圍</p> <p>✗ 無法結合敏感感受體、可疏散位置等重要資訊進行決策</p> <p>✗ 無法預測未來時間可能的擴散路徑</p>	<p>✓ 結合多系統，系統自動帶入即時參數，一鍵式執行即可完成模擬</p> <p>✓ 模擬結果顯示至 YES 系統的圖台，並可搭配多項監測數據、敏感族群等重要圖資進行交互比對。</p> <p>✓ 搭配全球氣象預報系統進行模擬，故具備預報功能。</p>	<p>✓ 模擬作業由 2 小時縮短至 1 分鐘內完成</p> <p>✓ 可預測未來 3 小時的污染擴散狀況</p>

項目	改善前（傳統做法）	改善後	效益/節省時間
不明追蹤與溯源	<p>✗ 需人工比對多筆資料</p> <p>✗ 溯源慢</p>	<p>✓ GIS+AI 自動溯源</p> <p>✓ 快速定位可疑污染源</p>	<p>✓ 過去污染溯源平均須 4 小時左右，透過圖台風速風向、污染濃度及上風處固定源判定，溯源時間縮短至 5 分鐘內完成。</p>
空氣品質監測	<p>✗ 依賴人工巡查</p> <p>✗ 監測點少</p> <p>✗ 資料分散</p> <p>✗ 應變慢且易有死角</p>	<p>✓ 全縣 800+ 微型感測器即時監測</p> <p>✓ AI 自動分析與預警，2023 年至今已執行 423 次初級預警與 28 次中級預警，合計 551 次應變告警</p> <p>✓ 資料整合單一平台</p>	<p>✓ 應變時間由數小時降至即時</p> <p>✓ 提升應變效率，資料接收並即時推播內容</p>

項目	改善前（傳統做法）	改善後	效益/節省時間																											
PM _{2.5} 年均濃度	✖ 2017 年為 $26.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，高於全國的平均值。	<table border="1"> <caption>Data extracted from the chart</caption> <thead> <tr> <th>年份</th> <th>PM_{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</th> <th>空品不良日 (AQI > 100) 比例 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>106 年</td><td>26.6</td><td>23%</td></tr> <tr><td>107 年</td><td>24.3</td><td>17%</td></tr> <tr><td>108 年</td><td>20.8</td><td>13%</td></tr> <tr><td>109 年</td><td>17.6</td><td>11%</td></tr> <tr><td>110 年</td><td>18.8</td><td>12%</td></tr> <tr><td>111 年</td><td>14.4</td><td>5%</td></tr> <tr><td>112 年</td><td>17.5</td><td>8%</td></tr> <tr><td>113 年</td><td>16.1</td><td>7%</td></tr> </tbody> </table> <p>✓ 2024 年 PM_{2.5} 降至 $16.1\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>	年份	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	空品不良日 (AQI > 100) 比例 (%)	106 年	26.6	23%	107 年	24.3	17%	108 年	20.8	13%	109 年	17.6	11%	110 年	18.8	12%	111 年	14.4	5%	112 年	17.5	8%	113 年	16.1	7%	相比 2017 年，2024 年： <ul style="list-style-type: none"> ✓ PM_{2.5} 為 $16.1\mu\text{g}/\text{m}^3$，降低 15% ✓ 污染情形逐年降低
年份	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	空品不良日 (AQI > 100) 比例 (%)																												
106 年	26.6	23%																												
107 年	24.3	17%																												
108 年	20.8	13%																												
109 年	17.6	11%																												
110 年	18.8	12%																												
111 年	14.4	5%																												
112 年	17.5	8%																												
113 年	16.1	7%																												
AQI>100 不良日數比例	✖ 2017 年為 28%	<p>✓ 2024 年不良日數比例降至 7%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 降低 21 個百分點 ✓ 污染情形逐年降低 																											
揚塵日數	✖ 2017 年 59 天	<p>✓ 2024 年 13 天</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 減少 16 天（約 78%） 																											

項目	改善前（傳統做法）	改善後	效益/節省時間
裸露地 面積	✗ 2017 年 1,500 公頃，包含許多揚塵問題	✓ 2024 年 786 公頃，達到顯著改善	✓ 減少 714 公頃 (48%)
行政作業	✗ 資料彙整需多部門協作 ✗ 效率低	✓ 自動化流程 ✓ 資料即時整合 ✓ 定型稿產製 ✓ 視覺化呈現	✓ 資料從數小時彙整縮短為即時
公眾資訊透明與參與	✗ 資訊傳遞慢 ✗ 無法設定對應等級之警 示	✓ 多元管道（社群、簡訊、圖卡） 即時推播警示 ✓ 預先告警、當下示警、事後成果	✓ 資訊覆蓋率提升 ✓ 即時推播 ✓ 無錯誤率

項目	改善前（傳統做法）	改善後	效益/節省時間
		彙整 <input checked="" type="checkbox"/> 提升參與度	
成效肯定獎項	<input checked="" type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/> 2025 Smart City Innovation Application Award <input checked="" type="checkbox"/> 2024 TGOS Value-Added Application Award <input checked="" type="checkbox"/> 2024 ICF TOP 7 (The SMART 21)	<input checked="" type="checkbox"/> 榮獲多項國內外獎項肯定

第五章 未來建議

第五章 未來建議

5.1 未來展望

- 一、 建立民眾端互動平台，建置 LLM 大語言模型，透過互動式 AI，打造屬於民眾的透明無距離環境守護網。
- 二、 自動示警與應變，持續擴大如擴水 IoT 與移動式監測數據。建置登錄與填報平台，便利填報空污、水污及廢棄物設備數據。



圖 5.1-1 未來規劃藍圖

計畫編號：113-058

*「本報告僅係受託單位或個人之意見，僅供環保局施政之參考」。

*「本報告之著作財產權屬雲林縣環境保護局所有，非經雲林縣
環境保護局同意，任何人均不得重製、仿製或為其他之侵害」。