



YUNLIN

邁向潔淨家園與
綠能永續發展
建置智能AI監控
系統維護空品

參獎成果報告書

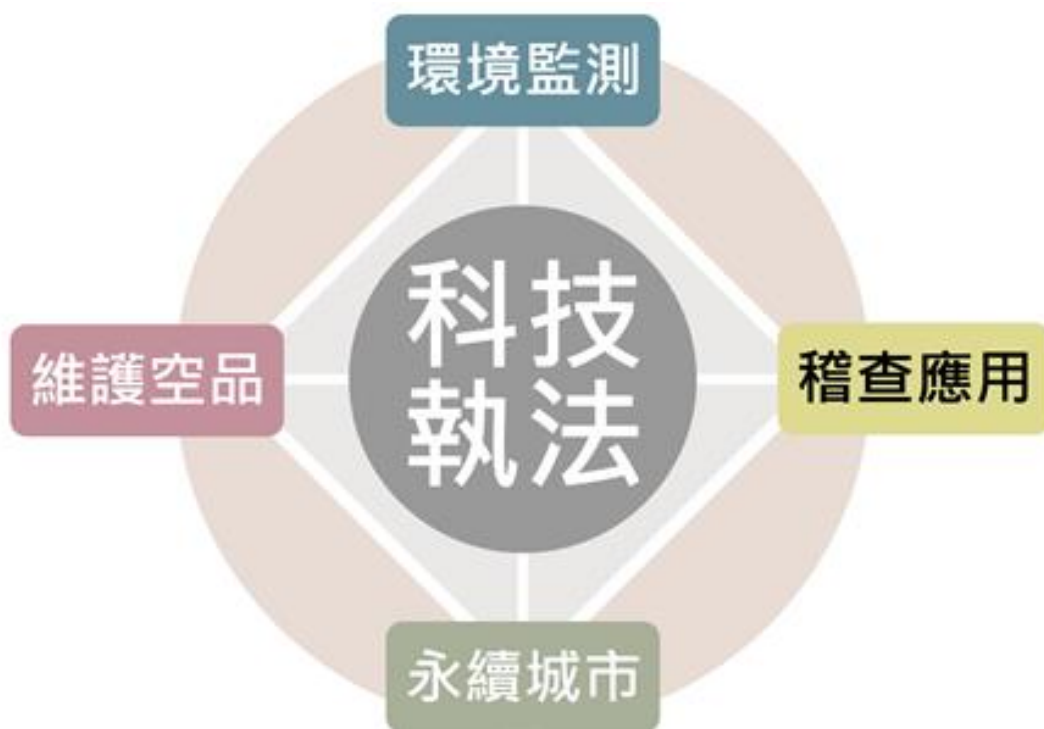


報名單位：雲林縣環境保護局

報名類別：B·健康城市獎 - 2. 韌性與創新獎



題目：邁向潔淨家園與綠能永續發展，建置 智能 AI 監控系統維護空品



單位：雲林縣環境保護局





目錄

壹、摘要	1
貳、正文	2
一、背景說明	2
二、領導力與團隊組織及運作情形	4
三、實施策略及方法	6
(一) 環境品質監測	6
(二) 資訊平台	14
(三) 實際案例說明—以斗六工業區為例	16
四、社區參與機制與參與度	22
(一) 教育訓練	22
(二) 生態教育	23
五、推動成效	28
六、擴散性及永續性	36
(一) 空氣品質微型感測器	36
(二) 智能 AI 視覺煙霧探測及自動通報系統	36
(三) 車輛噪音及車牌辨識系統	36
(四) 雲林縣環境資訊整合 APP	37
附件一、雲林縣空氣污染防治委員會設置要點	38
附件二、111 年臺灣健康城市暨高齡友善城市獎項評選稿件授權書	39



圖目錄

圖 1 民國 100 至 110 年雲林縣工廠登記數統計圖	2
圖 2 雲林縣九大工業區分佈位置	3
圖 3 由縣長帶隊之環境品質監督小組	4
圖 4 環境品質監督小組(以斗六工業區為例)	5
圖 5 雲林縣空氣污染與能源轉型會議	5
圖 6 雲林縣空氣品質管制暨健康影響專家論壇	6
圖 7 雲林縣空氣品質監測站分佈圖	7
圖 8 移動式監測車啟動記者會	8
圖 9 空氣品質微型感測器布建成果記者會	9
圖 10 物聯網概念圖	9
圖 11 程式自動判讀圖	10
圖 12 110-111 年度本縣空氣品質感測器分布圖	10
圖 13 空氣品質感測器應用案例	11
圖 14 水質感測器應用案例	11
圖 15 智能判煙系統	12
圖 16 聲音照相系統	13
圖 17 稽查概念圖	13
圖 18 即時影像監視器(CCTV)查核圖	14
圖 19 雲林縣環境資訊整合 APP	15
圖 20 Line 通報平台	16
圖 21 斗六工業區科學儀器分佈及異味污染指紋地圖	17
圖 22 污染熱區解析	18
圖 23 斗六工業區異味陳情專案感測器異常高值告警流程	19
圖 24 斗六工業區異味陳情專案感測器異常高值通報平台	19
圖 25 斗六工業區異味陳情專案執行成果於社群網路展現	20
圖 26 專案稽查整體成果說明會議辦理情形	21
圖 27 辦理社區會議情形	22
圖 28 揚塵自我防護與改善防制宣導	23
圖 29 結合當地民眾、環保團體辦理淨灘、淨溪活動	24
圖 30 社區參與揚塵防制及導覽現地生態	24
圖 31 社區參與巡守河川揚塵防制	25
圖 32 縣政府創新學習之旅 移師麥寮辦理濁水溪出海口生態教育	25



圖 33 縣府創新學習之旅濁水溪出海口生態教育鳥類生態觀察	26
圖 34 四河局與地方縣府民代共同推動公民參與口出海口生態教育	26
圖 35 濁水溪出海口紅樹林的腹地孕育成生態天堂	27
圖 36 濁水溪出海口吸引大批黑面琵鷺等珍貴野鳥來棲息	27
圖 37 民國 110 年 6 至 10 月斗六工業區陳情次數	28
圖 38 雲林縣 PM _{2.5} 歷年平均值	29
圖 39 空氣品質改善記者會(110 年)	29
圖 40 110 年度環境監測及資訊應用獎-特優	29
圖 41 110 年度空氣品質應變成果	31
圖 42 111 年 1-5 月 PM _{2.5} 自動測站平均值	31
圖 43 民國 106 至 110 年本縣揚塵事件日改善成果	32
圖 44 民國 106 至 110 年濁水溪裸地面積改善成果	33
圖 45 濁水溪整體治理規劃圖	33
圖 46 濁水溪文蛤殼鋪設及珍稀鳥種現蹤	34
圖 47 縣長視察出海口 110 年風速較 108 年高揚塵已改善	34
圖 48 本案主軸及符合之 SDGs 指標內容	35
圖 49 多元件開發與應用	36
圖 50 未來願景圖	37

表目錄

表 1 空氣品質監測站基本資料及監測項目	7
表 2 雲林縣河川揚塵事件日及濁水溪裸露地面積改善成果統計表	32



壹、摘要

雲林縣日益重視「**智能科技監控與提升家園環境品質**」議題，建置智能AI監控系統及各項科學儀器使用，協助本縣科技化查緝與監控環境污染源，包含空氣品質及水質等，同時推動潔淨能源與永續循環發展，如鍋爐使用低污染燃料、家戶垃圾製成固體再生燃料(SRF)等各項創新思維策略，資源循環再利用減少耗損，以提升民眾生活環境品質，讓本縣邁向潔淨家園及綠能永續發展。

環保局運用各項智能科技儀器設備，協助監控環境品質與查緝污染源，開發一套環境資訊整合APP供民眾查詢各項資訊，以降低陳情案件，亦使各工廠能妥善操作污染防制設備，避免污染周邊環境。

在整體實施策略方面，本案以「**科技執法**」作為推動策略主軸，環保局廣佈空氣品質微型感測器，包含工業區及周圍社區、交通源、民眾陳情熱區等，主要利用科學儀器掌握可疑污染源，運用定期污染分析、突發事故污染分析、未知來源污染分析等層面，以節省稽查行政成本快速掌握對象，縮小範圍進行稽查，告發不肖業者，為民服務，維護家園，在「經濟發展」、「社會包容」及「永續環境」三者間取得平衡。

關於本縣空氣品質改善成效，主要可分為下列四點：

1. 106年度PM_{2.5}年度平均值為26.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，110年度為18.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，**改善率30%**；經查空氣品質不良日(AQI>100)顯示，106年度發生頻率為28%，110年為12%，**改善率57%**。
2. **連續2年**(109-110)獲得環保署肯定評比「空氣品質維護及改善工作績效展現-特優」暨110年度「環境監測及資訊應用獎-特優」。
3. 106年度PM_{2.5}(1-5月)平均值為33.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，較111年同期為18.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，改善率46%，**改善率全國第一**；106年度AQI>100以同期(1-5月)發生頻率為45%，111年為7%，**改善率84%**。
4. 濁水溪揚塵事件日由106年59日逐年下降，110年共6日，**改善率為89.8%**。濁水溪年平均裸露地面積，由106年1,500公頃，下降至110年814公頃，**改善率為45.7%**；濁水溪出海口區域(南岸)已觀察超過200種鳥類現蹤，包括東方白鸛、黑面琵鷺等珍稀鳥種。



貳、正文

一、背景說明

雲林位在台灣西方的中南部，在嘉南平原最北端，東邊是南投縣，西臨台灣海峽，南邊隔著北港溪與嘉義縣為鄰，北邊沿著濁水溪和彰化縣接壤，東西最寬有 50 公里，南北最長有 38 公里，全縣面積約總計 1,291 平方公里，其中有 9 成為平原，1 成為山地，屬亞熱帶型氣候，年均溫攝氏 23.8 度，年均雨量 1,659 毫米，人口約 67 萬人。

經查經濟部工業局網站資料，雲林縣工廠登記數共計 2,073 家(統計區間：100 年至 110 年止)，詳見圖 1，從 100 年至 110 年共增加 645 家。隨著雲林縣工商業之快速發展，且雲林科技工業區、離島工業區、斗六工業區及中科虎尾園區等工業區設立及運轉，使雲林縣環境產生變化，亦增加雲林縣環境及空氣品質之負荷。

民國100至110年雲林縣工廠登記數統計圖

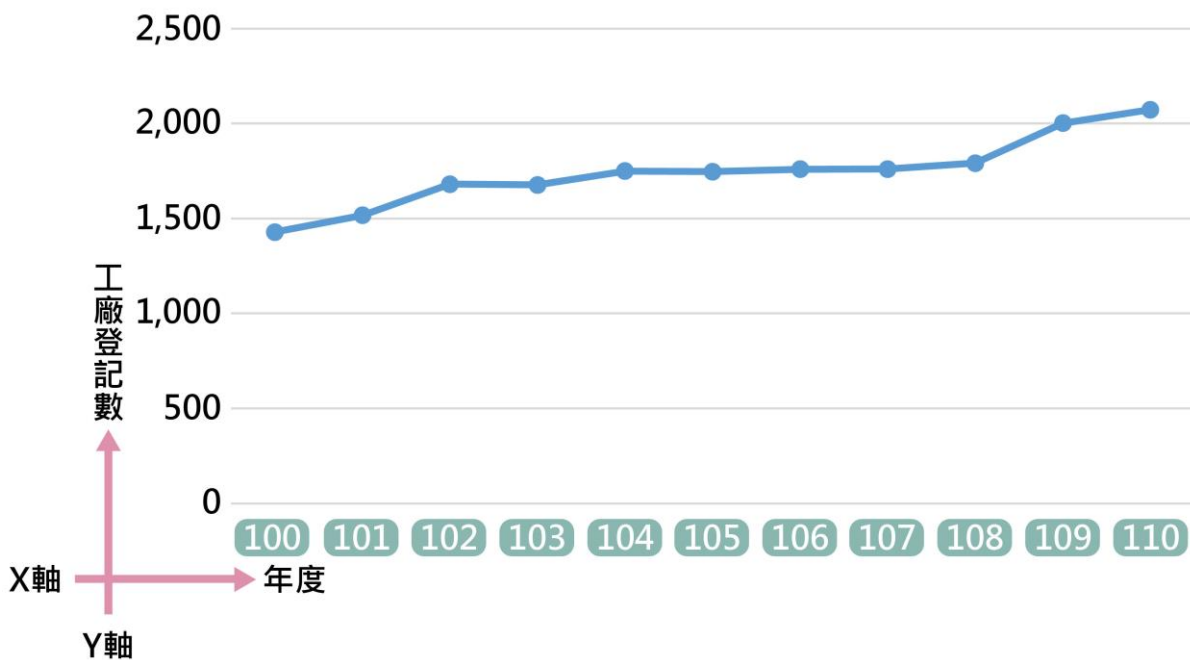


圖 1 民國 100 至 110 年雲林縣工廠登記數統計圖
資料來源：本單位繪製(數據來源：經濟部工業局)

經濟部工業局及科技部科學園區於雲林縣共設有 9 大工業區(如圖 2)，其中，斗六工業區為一綜合型之工業區，總面積為 203 公頃，生產事業用地佔 134 公頃，公共設施用地佔 57 公頃；生產中及建廠中之工廠數合計 215 家，區內行業別主要以食品製造業、化學製造業、金屬製品製造業及塑膠製造業為主。



圖 2 雲林縣九大工業區分佈位置

近年來隨著各項工商發展之推動，伴隨著空氣污染物排放增加及多元化，且因土地利用上的規劃，導致現今住商混合，工業區內各廠排放污染物混雜等，不易釐清污染物來源，以雲林縣為例，現常有的空氣污染事件包含六輕離島工業區工安事件與廠區 VOCs 逸散問題、特定工廠污染排放、工業區污染排放導致民眾陳情事件及空氣品質不良事件等，然於此空氣污染事件中，常伴隨著污染時間少，來源不易追蹤，無基礎環境背景資料，亦或發生地點無空氣品質監測站等問題，單憑稽查人員並無法有效掌握污染情事及釐清污染來源。



二、領導力與團隊組織及運作情形

雲林縣政府成立「環境品質監督小組」，由環保局跨科室(空、水、事廢)聯合稽查，必要時，縣長親自帶領各局處同仁前往稽查(如圖 3)，以斗六工業區為例，環保局、建設處及工業區服務中心等單位聯合，組織架構詳如圖 4 所示，每日開會檢討工作進度及滾動式檢討改善情形，進駐移動式監測車及相關科學儀器，查緝可疑污染源，打擊不肖業者，維護本縣家園環境。



聯合影音網(109年11月26日)，科技執法揪環境汙染兇手 張麗善：違者無所遁形，<https://reurl.cc/klrKvx>。

圖 3 由縣長帶隊之環境品質監督小組



環境品質監督小組 - 以斗六工業區為例

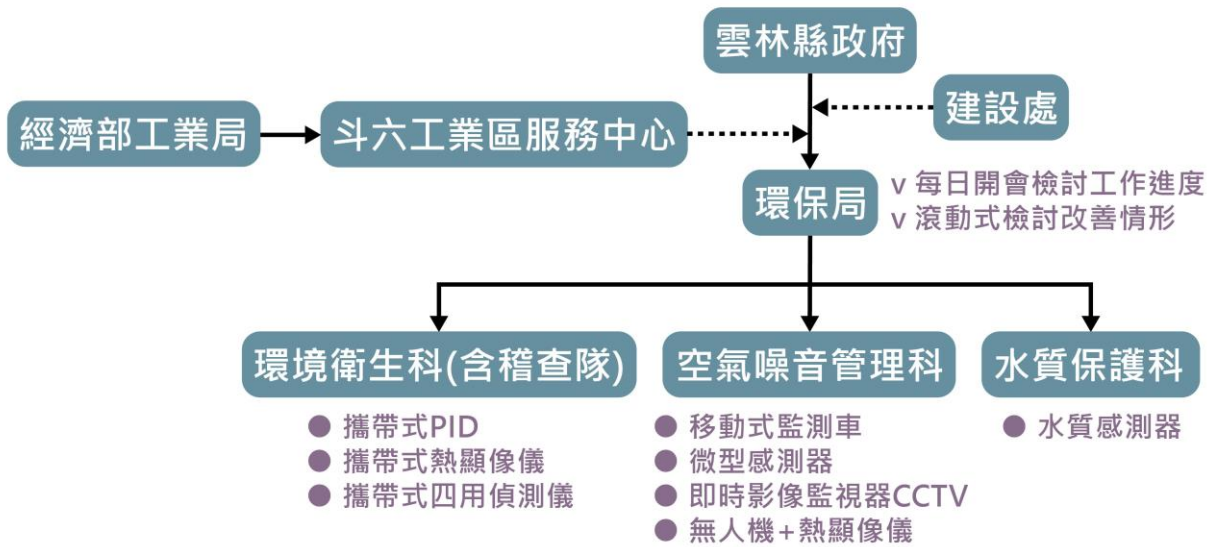


圖 4 環境品質監督小組(以斗六工業區為例)

本縣除成立「環境品質監督小組」外，亦邀請各單位及專家學者針對本縣空氣品質改善研商會議，如能源轉型及空氣品質管制措施等，主要以離島工業區管制為主，台塑企業在全國溫室氣體排放量佔比高達 19%，應積極推動各項空氣品質污染改善管制措施，降低污染源排放，公私合作維護空品，舉辦會議如圖 5 與 6 所示。



觀傳媒 Youtube(110 年 7 月 14 日)，雲林將打造永續發展城市 空污與能源轉型諮詢會議，<https://reurl.cc/0p9MRK>。

圖 5 雲林縣空氣污染與能源轉型會議



中時新聞網(111年1月10日),永續維護空氣品質 雲林邀專家論壇把脈, <https://reurl.cc/YvVKbn>。

圖 6 雲林縣空氣品質管制暨健康影響專家論壇

三、實施策略及方法

環保局運用各項智能科技儀器設備，協助監控環境品質與查緝污染源，以降低陳情案件，亦使各工廠能妥善操作污染防制設備，避免污染周邊環境，並開發一套環境資訊整合 APP 供民眾查詢各項資訊，以下說明各項科技儀器及運用方式：

(一) 環境品質監測

1. 空氣品質監測站

除一般空氣品質監測項目，又以光化測站、工業測站、揚塵測站等特殊功能監測，比對特殊元素及濃度分析，並於環保署空氣品質監測網查詢，本縣空品監測站分佈如圖 7 所示。

雲林縣空氣品質監測站分佈圖



圖 7 雲林縣空氣品質監測站分佈圖

表 1 空氣品質監測站基本資料及監測項目(簡述)

主管單位	測站站名	測站地點		檢測項目
環保署自動測站	斗六站	一般	斗六高中	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、風速、風向、溫度、相對濕度及降雨量。
	崙背站	一般	崙背國中	
	麥寮站	工業	消防局麥寮分隊	
	臺西站	工業	臺西國小	
環保局自動測站	虎尾站	一般	虎尾國小	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、SO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、NO、NO ₂ 、THC、NMHC、CH ₄ 、溫度、濕度、風速、風向、雨量
環保署特殊性工業區測站	麥寮站	一般	麥寮高中	1. PM ₁₀ 、THC、SO ₂ 、NO、NO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、風速、風向、溫度、相對濕度及降雨量。 2. Ethane 等 54 種有機光化前驅物。
		光化	麥寮中學 (海豐分校)	
	崙背站	豐榮宿舍		
	西螺站	廣興國小		
	褒忠站	台塑環保東勢農場頂樓		
	東勢站	東勢鄉公所		
	土庫站	宏崙國小		
	四湖站	內湖國小		
	臺西站	一般	臺西國中	
		光化	臺西托兒所	
東石站(嘉義)	東榮國中			
大城站(彰化)	頂庄國小			



2. 移動式監測車

可分析 100 種項目，包含氣象條件、一般空品監測、異味污染物及 87 種揮發性有機物，監測物種與指紋物種比對，建立指紋資料庫，追蹤污染來源，如圖 8 所示。



公視新聞網(110年1月8日), 揪異味源頭 移動式監測車駐斗南田徑場, <https://reurl.cc/OAGnKy>。

圖 8 移動式監測車啟動記者會

3. 空氣品質微型感測器

109 至 110 年行政院環境保護署(以下簡稱環保署)補助雲林縣設置 550 部空氣品質微型感測器，並於 110 年再度向環保署爭取 100 部微感器，共補助經費新臺幣 1,696 萬 5,000 元(環保署補助 55%，配合款支應 45%)，111 年度縣府挹注 150 部微感器經費，112 至 113 年預計向環保署爭取汰換 100 台空氣品質感測器並維運 800 台微型感測器，預計申請經費 2,540 萬元。

截止目前為止已完成布建 650 個空氣品質感測器(PM_{2.5}與 VOCs)物聯網，輔助監控小範圍空氣品質狀況，偵測環境異常主動通報，分析污染熱區感測器監測數據，如圖 10 與圖 11 所示，另本局強化監測量能，於屢遭陳情地點、工廠或畜牧業等易散發異味對象，加裝移動式空氣品質微型感測器(H₂S 與 NH₃)，監控異味污染物逸散情形，未來預推動多元化感測元件，如於營建工地架設噪音元件，並結合即時影像監視器(CCTV)，強化智慧執法應用重要性，現況分佈與案例如圖 12 及圖 13 所示。



自由時報(109年11月26日)，揪污染藏鏡人 雲林佈設 550 部微型感測器全面稽查，<https://reurl.cc/A74a0Y>。

圖 9 空氣品質微型感測器布建成果記者會

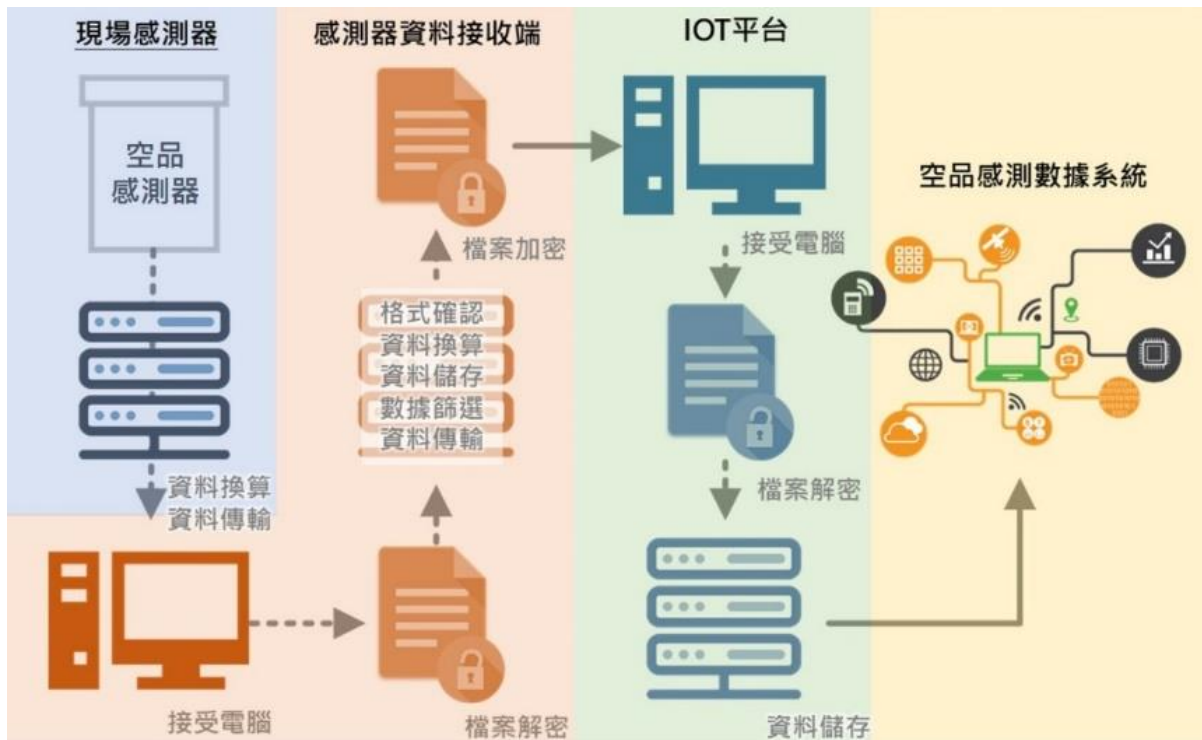


圖 10 物聯網概念圖

程式自動判讀

感測器收集/雲端展示系統 團隊目前在雲林/台南/高雄等區域均有空品感測器布建經驗，以目前團隊執行經驗，其後續維護時若能進行自我檢查，可強化後續巡檢作業及設備汰換效率，提高有效資料完整率。



圖 11 程式自動判讀圖

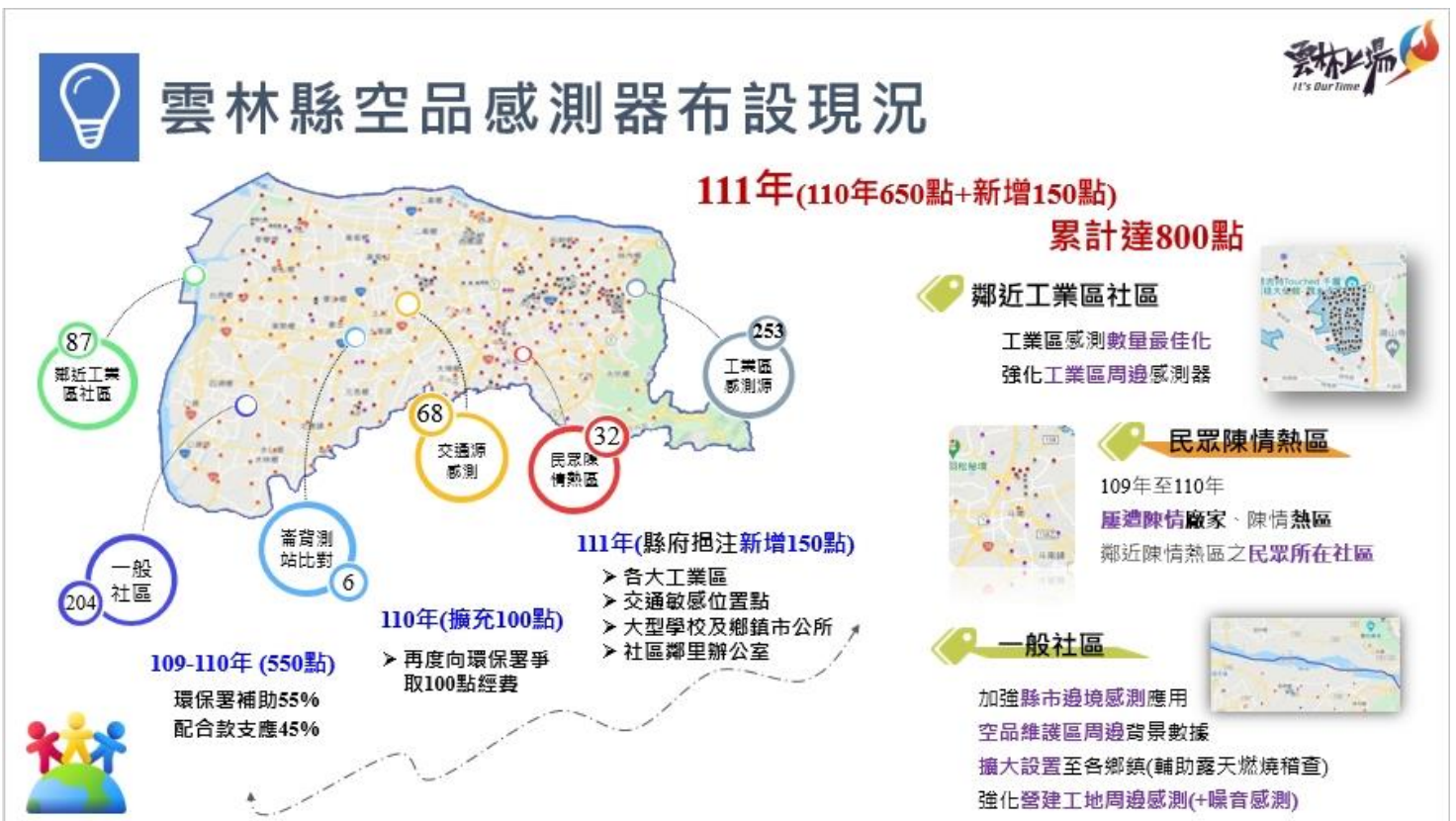


圖 12 110-111 年度本縣空氣品質感測器分布圖



圖 13 空氣品質感測器應用案例

4. 水質感測器

布建 10 組水質感測器，監測項目包含 pH 值、溫度、導電度及溶氧，運用科學儀器監測環境異常，並主動通知本局，取代過往人力巡稽查，提升稽查效率，如圖 14 所示。



圖 14 水質感測器應用案例

5. 智能 AI 視覺煙霧探測及自動通報系統

利用即時影像結合 AI 辨識煙霧監控環境異常，並主動通報系統，讓環保局主動前往稽查，不同以往民眾陳情被動改為主動出擊，嚇阻民眾露天燃燒，維護本縣空氣品質，如圖 15 所示。



聯合新聞網(110 年 12 月 13 日)，雲林管控 露天燃燒減少，
<https://reurl.cc/ZA9gL1>。

圖 15 智能判煙系統



6. 車輛噪音及車牌辨識系統

量測車輛噪音結合影像 AI 辨識車牌，環保局不定期不定點配合警察局於日夜間攔檢，以維護居民安寧，如圖 16 所示。



雲林縣警察局臉書粉絲專頁(110年11月6日), 環保聯手 遏阻改裝車輛噪音擾民, <https://reurl.cc/zZ1L3a>。

圖 16 聲音照相系統

7. 無人機搭載熱顯像儀

利用無人機搭載熱顯像儀，常於日夜間巡查屢遭陳情地區，如發現環境異常情形，立即前往稽查，如圖 17 所示。

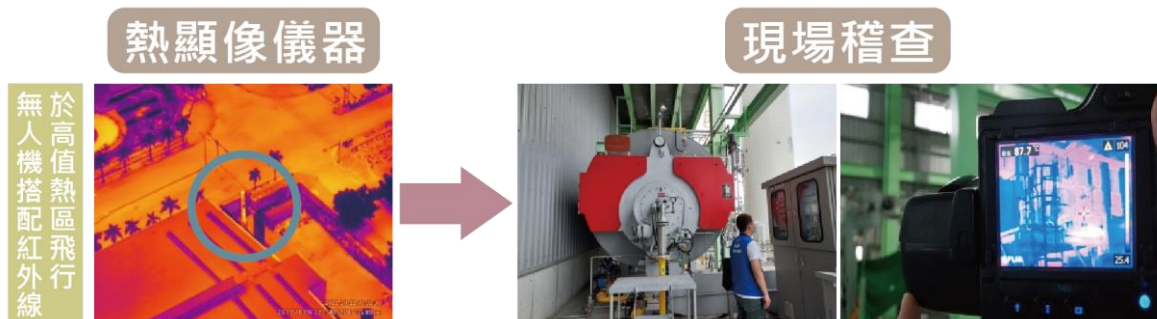


圖 17 稽查概念圖

8. 即時影像監視器(CCTV)

架設即時影像監視器(CCTV),連線至環保局內 24 小時監控大型污染源、斗六工業區及河川揚塵等情形,如圖 18 所示。



圖 18 即時影像監視器(CCTV)查核圖

9. 其他

手持式熱顯像儀、攜帶式四用偵測儀(PID、NH₃、H₂S、SO₂)、攜帶式氣體分析儀(O₂、CO、NO、NO₂、SO₂、HC)等。

(二) 資訊平台

1. 開發「雲林縣環境資訊整合 APP」: 供民眾查詢本縣空氣品質監測資訊、水質監測狀況、六輕工業區即時監測數據及影像查詢等,可設定主動通知空氣品質不良(AQI>100)訊息,提供本局最新環保相關新聞與活動訊息,如圖 19 所示。



空氣品質

- > 1.環保監測站
- > 2.空氣品質不良警變
- > 3.微型測站
- > 4.氣象測站
- > 5.濁水溪擴廠測站

離島工業區

- > 1.特工測站
- > 2.石化監測車
- > 3.歲修資訊
- > 4.六輕即時CCTV影像

資源回收站

- > 資源回收站
- > 回收E點通

APP之特色(提供18種功能查詢)

- 1.) 整合雲林縣空品測站監測資訊。
- 2.) 公開六輕工業區環境資訊。
- 3.) 主動推播提醒空品不良之訊息。
- 4.) 提供環保相關新聞或活動訊息。

環保資訊

- > 1.環保訊息
- > 2.活動新聞
- > 3.環保商店查詢
- > 4.電動車充電站
- > 5.汽機車汰換補助

水質感測

□□□年新增□

- > 水質感測

火災事件訊息

□□□年新增□

- > 火災事件訊息
- > 空品測站資訊

維護雲林縣環境資訊整合APP查詢 (民眾版)

雲林縣消防局即時災情網頁 (計畫之資料來源)

Alarm/Event Time	Event	Location/Details
2022/07/29 16:40:08	火災	雲林縣上寮鄉瑞興路
2022/07/29 16:42:01	火災	雲林縣上寮鄉瑞興路
2022/07/29 16:44:04	火災	雲林縣上寮鄉瑞興路
2022/07/29 17:20:20	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 17:21:14	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 17:22:28	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 17:44:40	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 18:46:46	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 18:48:46	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 18:50:00	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 18:52:00	火災	雲林縣斗南鎮中興路
2022/07/29 18:54:00	火災	雲林縣斗南鎮中興路

火災事件訊息

發生時間	發生地點	警情類別
2021-12-29 18:00:03	雲林縣麥寮鄉東生港邊路	麥寮北(環保署)火災
2021-12-29 17:00:00	雲林縣麥寮鄉東生港邊路	麥寮北(環保署)火災

通知中心

【雲林縣環境資訊APP】
【發生火災事件】
發生時間: 2021-12-29 18:00:03
發生地點: 雲林縣麥寮鄉東生港邊路
警情類別: 麥寮北(環保署)火災
警情時間: 2021-12-29 17:00:00
監測數據:
風速: 4.1 公尺/秒
風向: 北風
PM₁₀ 濃: 23 µg/m³
PM_{2.5} 濃: 36 µg/m³
SO₂ 濃: 1.4 ppb
NO₂ 濃: 3.6 ppb
CO 濃: 12.07 ppm
O₃ 濃: 50.6 ppb

APP目錄

- 系統設定
- 常見問題
- 空品警告通知
- 濁水溪擴廠事件通知
- 空氣品質不良警變通知
- 微型感測器通知
- 火災事件推播
- 微型感測器顯示設定
- 環保資訊
- 火災事件訊息
- 環保局公務使用
- 我的設定
- 開卷送禮點

目前連線至雲林縣大數據整合資料庫現況欄位

火災訊息與空品自動推播

手機火災事件推播接收

火災推播接收開關

APP目錄

火災事件空品訊息

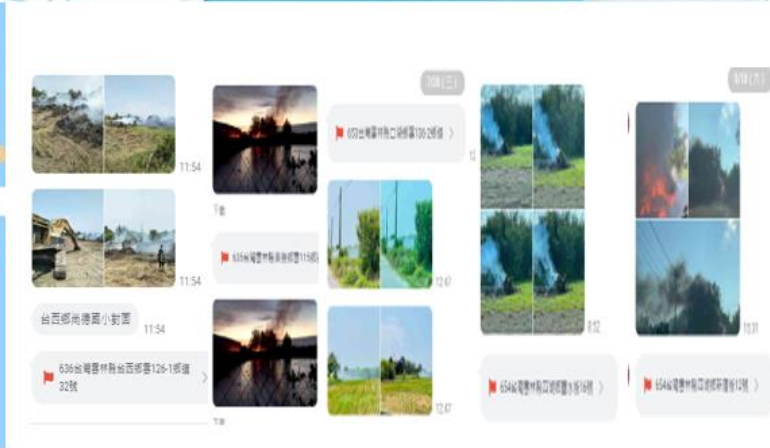


ETtoday 新聞雲(109年11月28日), 雲林空氣品質科技執法 推出 APP 監測透明化讓民眾線上掌握, <https://reurl.cc/M04obX>。

圖 19 雲林縣環境資訊整合 APP

2. 成立「露天燃燒 Line 通報平台」: 提供民眾目擊露天燃燒污染, 以智慧型手機拍攝照片, 立即上傳相關照片佐證、污染源所在定位及詳細污染頻率時間, 利用現代通訊科技便利與定位資訊準確性, 取代過往陳情通報, 提升環保局稽查效率, 如圖 20 所示。





ETtoday 新聞雲(110 年 10 月 28 日)，雲林防治空汙「三化一目標」
民眾 line 通報露天燃燒領獎金，<https://reurl.cc/Er4vov>。

圖 20 Line 通報平台

(三) 實際案例說明—以斗六工業區為例

本案以「科技執法」作為推動策略主軸，於行政單位、陳情民眾及疑似污染工廠間，皆需在經濟發展、社會包容、永續環境間取得平衡，以斗六工業區陳情專案為例說明，為改善斗六工業區空氣污染，降低民眾陳情事件，環保局採取相關科學儀器進駐斗六工業區，尋找可疑污染源，透過科學儀器智慧監控，研析污染熱區，並針對屢遭陳情地點及污染熱區周遭可疑工廠，斗六工業區科學儀器分佈及異味污染指紋地圖(如圖 21)，啟動雲林縣政府跨單位、環保局跨科室聯合稽查，查緝違規情事，嚇阻不肖業者偷排行為。

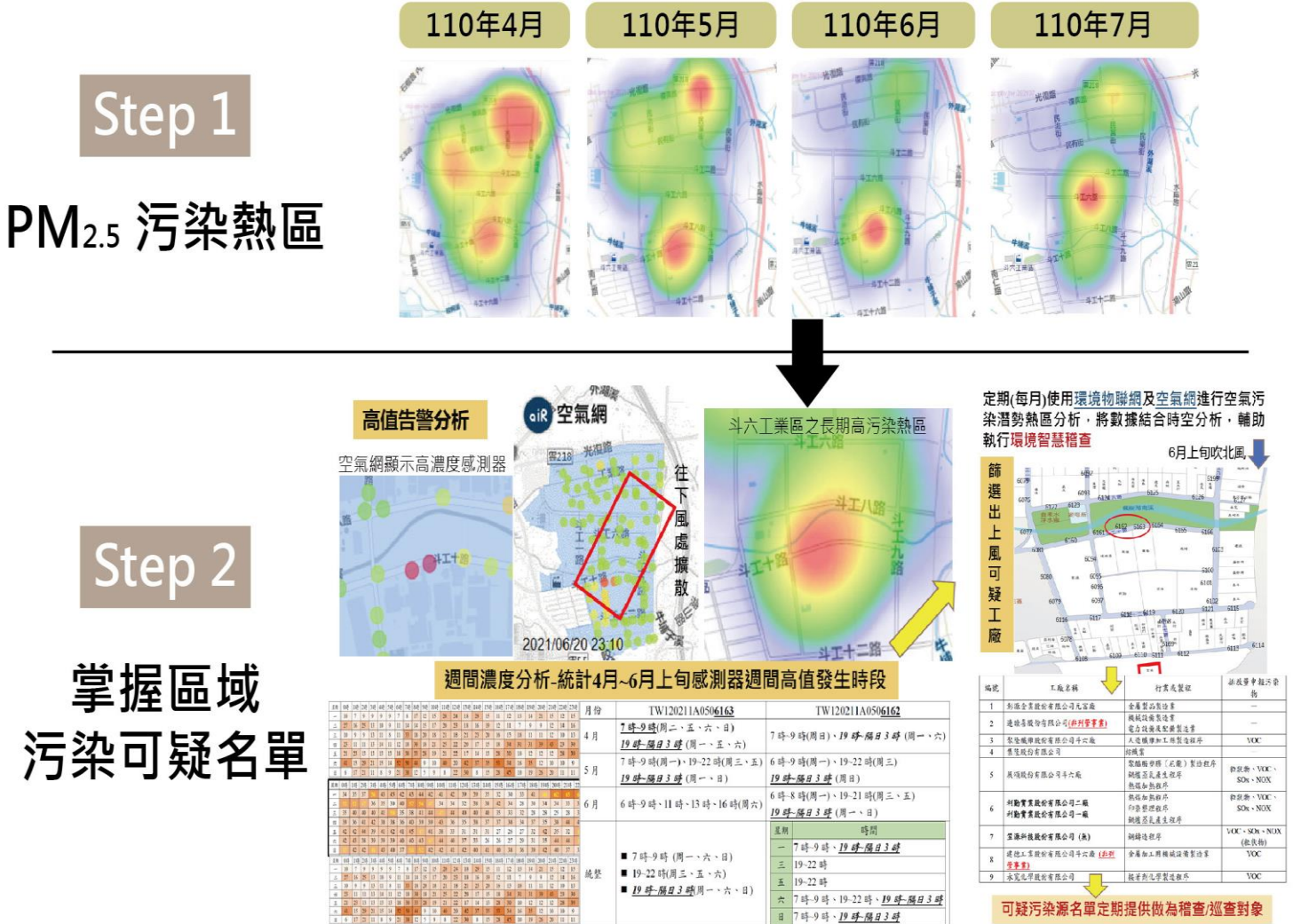


公視新聞網(110年9月17日),斗六石榴班鄰工業區 空污等問題居民困擾, <https://reurl.cc/klrWM3>。

圖 21 斗六工業區科學儀器分佈及異味污染指紋地圖

1. 為深入掌握空氣污染物及異味污染物來源，進駐 3 台空氣品質監測車，監測項目包含一般空品項目及揮發性有機物等連續監測作業，搭配微型空品感測器物聯網全天候掌握該區域空氣品質，以俾利執行專案稽查或安排專家學者輔導，減少污染排放情事發生，並維護本縣空氣品質。
2. 移動式監測車突破傳統、克服技術，將原屬於實驗室貴重儀器的 GC/MS 放到監測車上，當緊急事故發生時時，可針對於事故地點所採樣的樣品進行即時分析，以盡速釐清污染物排放情形，必要時也可移動監測車至現場進行周界空氣品質監測，保護民眾健康及生活環境。

3. 架設空氣品質微型感測器及水質感測器，透過智慧監控通知環境異常情形，自動通報程序及稽查專案成員通報平台，掌握污染時段，提升稽查效率。另廣布空氣品質微型感測器，運用物聯網雲端運算，研析污染熱區及排放頻率，鎖定可疑工廠前往稽查，如圖 22 至 24 所示。



編號	工廠名稱	行業及製程	排放管線內容
1	新源企業股份有限公司光安廠	金屬製出製造業	—
2	通達科技股份有限公司(斗六營業處)	機械設備製造業	—
3	登安機械股份有限公司斗六廠	電力機械製造業	—
4	博登股份有限公司	鋼鐵業	VOC
5	廣源股份有限公司斗六廠	鋼鐵製程(北港) 鑄造程序 鋼鐵加工製造業	粉塵類、VOC、 SO _x 、NO _x
6	利勤實業股份有限公司二廠 利勤實業股份有限公司一廠	印刷製版業 印刷製版業	粉塵類、VOC、 SO _x 、NO _x
7	亞細亞股份有限公司(無)	鋼鐵製程	VOC、SO _x 、NO _x (散狀物)
8	建德工業股份有限公司斗六廠(北港營業處)	金屬加工機械製造業	VOC
9	永茂化學股份有限公司	接著劑化學製造業	VOC

可疑污染源名單定期提供做為稽查/巡查對象

圖 22 污染熱區解析

感測器高值告警判定
(參考環保署空品標準
及各感測器離群值)

- 以特定區域感測群組(以工業區為範圍)內，單一感測器PM_{2.5}濃度與上一筆數據之標準差(σ)>2.0。
- 感測器PM_{2.5}濃度>54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，並持續5筆以上數據符合此規範，列為一污染事件(連續5筆後持續30分鐘算同一筆事件)。

高值告警時
進行通報現況

- 由感測器計畫於空噪科計畫小組群組進行通報(含告警點位地圖)，各相關專案計畫依據通報區位，確認是否鄰近有列管污染源，由管轄單位進行污染源或現場環境巡查。

高值告警時
值勤分工

- 平日上班時間由各委辦專案計畫執行污染源或現場環境巡查。
- 上班時間以外(18-22時)，若產生高值通報，由業務科依據排定人員前往進行污染源現場環境巡查。
- 晚間(22時至隔日)異常通報，建議由稽查隊協助執行污染源或現場環境巡查。

圖 23 斗六工業區異味陳情專案感測器異常高值告警流程



圖 24 斗六工業區異味陳情專案感測器異常高值通報平台

4. 於斗六工業區架設 OP-FTIR 紅外線監測儀，並透過即時影像監視器(CCTV)監控環境狀況，於雲端平台查詢畫面，並連線至環保局內部 24 小時監控。
5. 利用無人機搭載熱顯像儀監控，針對屢遭陳情地區進行日夜間空中巡查，避免不肖業者污染偷排或露天燃燒等情形。



- 針對斗六工業區稽查專案，利用網格式空氣污染濃度分布圖監測污染源，比對各廠排放、逸散指紋資料庫，並分析放流水及雨水道成分分析，追查不肖業者偷排廢氣及廢水等不法行為。
- 雲林縣政府成立**環境品質監督小組**，以縣府跨單位及環保局跨科室(空、水、事廢)聯合稽查，查緝可疑污染源，打擊不肖業者，維護本縣家園環境，達成社會包容、企業經濟發展及環境永續發展之三者平衡。
- 斗六工業區推動執行成果，適時於本縣環保局網頁臉書宣傳，讓社會大眾瞭解，與民眾反應滾動式檢討，如圖 25 所示。
- 整體專案計畫推動成效，由縣長帶領縣府各單位，與社區、工業區、工廠協會、民意等單位代表進行說明，政府單位與民意雙向溝通，滾動式檢討推動策略，如圖 26 所示。



圖 14 斗六工業區異味陳情專案執行成果於社群網路展現



圖 26 專案稽查整體成果說明會議辦理情形



四、社區參與機制與參與度

(一) 教育訓練

為了讓工業區周邊民眾瞭解環保局在掌握工業污染上所作的努力跟運用之科技執法輔具工具，特地邀請工業區周邊社區民眾參與空氣品質感知及應用作為之宣導會議，課程安排包含認識空氣污染源、空氣品質監測相關應用案例與清淨家園綠美化等議題，透過介紹生活中相關空氣污染源、各類空氣品質監測的原理及差異性，教導環保志工隊平日周邊環境空氣品質監測之應用有更深入的認知，亦藉由對雲林縣自行開發的環境資訊整合APP的使用、Line 平台污染通報作業的介紹，呈現環保局於工業區進行空氣品質監測之相關積極作為，並透過綠美化課程，學習空氣品質植栽相關知識，讓每位環保志工都能為自身家園的污染防治進行把關，共同守護我們居住的環境，如圖 27 所示。



圖 27 辦理社區會議情形



(二) 生態教育

1. 濁水溪沿岸鄉鎮針對校園、村里辦理揚塵自我防護宣導、應變防護演練等，推廣相關資訊及傳承理念，自 108 年起至今共計近 2,000 位濁水溪沿岸居民、村里幹事、學童參與其中，如圖 28 所示。
2. 結合在地志工，推動巡守機制，即時掌握現地揚塵狀況，並同時針對亂倒廢棄物、露天燃燒或可能揚塵區域，協助通報，如圖 29 所示。
3. 結合環保團體，辦理淨灘、淨溪活動，在加強改善揚塵問題的同時，藉助縣府、當地民眾與團體的重視及行動，逐漸減少海洋、溪流垃圾，並藉由民眾對環境保護、友善生態的概念，來培養正確的環保行為。
4. 推動公民參與，除藉助在地經驗進行揚塵改善，環保局及第四河川局亦均推動當地社區、居民參與揚塵改善、植樹等活動，如圖 30 與 36 所示。



圖 28 揚塵自我防護與改善防制宣導



圖 29 結合當地民眾、環保團體辦理淨灘、淨溪活動

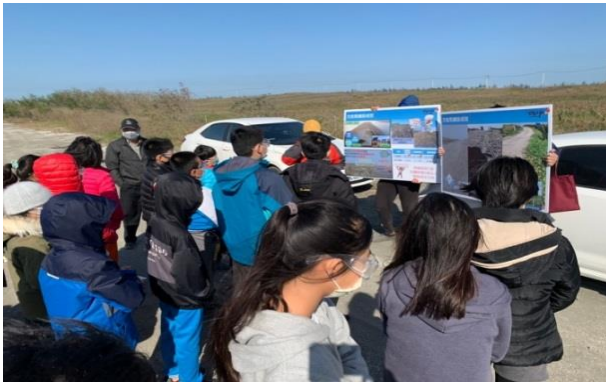


圖 30 社區參與揚塵防制及導覽現地生態



圖 31 社區參與巡守河川揚塵防制



雲林縣政府計畫處(110年3月11日), 縣府創新學習之旅 移師麥寮
辦理濁水溪出海口生態教育, <https://reurl.cc/anLb3G>。

圖 32 縣政府創新學習之旅 移師麥寮辦理濁水溪出海口生態教育



雲林縣政府計畫處(110年3月11日),縣府創新學習之旅 移師麥寮
辦理濁水溪出海口生態教育, <https://reurl.cc/anLb3G>。

圖 33 縣府創新學習之旅濁水溪出海口生態教育鳥類生態觀察
四河局推動濁水溪地方創生 公民參與永續揚塵防制

張朝欣 2022.03.23



中時新聞網(111年3月23日),四河局推動濁水溪地方創生 公民
參與永續揚塵防制, <https://reurl.cc/YvVr1D>。

圖 34 四河局與地方縣府民代共同推動公民參與口出海口生態教育



聯合新聞網(111年7月19日)，緊鄰六輕的濁水溪河口 將開發千餘公頃生態創生園區，<https://reurl.cc/M04xAL>。

圖 35 濁水溪出海口紅樹林的腹地孕育成生態天堂
(資料擷取自經濟日報)



聯合新聞網(111年7月19日)，緊鄰六輕的濁水溪河口 將開發千餘公頃生態創生園區，<https://reurl.cc/M04xAL>。

圖 36 濁水溪出海口吸引大批黑面琵鷺等珍貴野鳥來棲息
(資料擷取自經濟日報由吳明宜代表提供)



五、推動成效

- (一) 環保局採用各項智能 AI 監控系統及科學儀器使用，協助本縣科技化查緝與監控環境污染源，包含空氣品質及水質等，同時推動能源潔淨與經濟循環，如鍋爐使用低污染燃料、家戶垃圾製成固體再生燃料(SRF)等各項策略，以提升民眾生活環境品質，讓本縣邁向潔淨家園及綠能永續發展。
- (二) 以斗六工業區陳情區域為例說明，環保局進駐3台空氣品質監測車、佈建空氣品質微型感測器及水質感測器，利用科學儀器提升稽查效率，如無人機搭載熱顯像儀、架設 CCTV 等監控，並與縣府各單位、經濟部工業局、斗六工業區服務中心及當地社區代表等建立橫向溝通聯繫關係，滾動式檢討執行策略，以社會包容、經濟發展與永續環境間取得平衡。
- (三) 經查斗六工業區陳情專案，告發21家事業單位，共裁處37件(違反廢清法18件、空污法14件及水污法5件)，再查110年6-9月陳情次數共98件(6月：25次；7月：19次；8月：23次；9月：31次)，110年10月陳情次數為7次，降低77%。

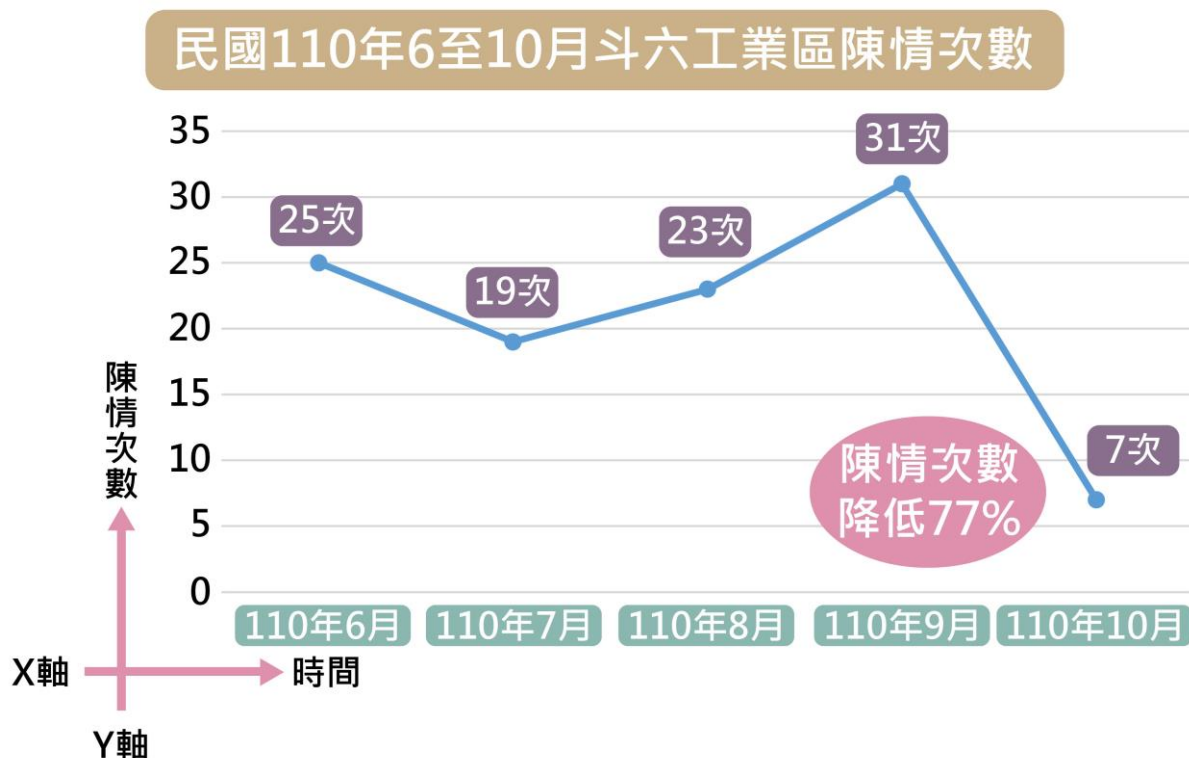


圖 37 民國 110 年 6 至 10 月斗六工業區陳情次數

(四) 為維護本縣空氣品質，環保局制定3面向，包含固定污染源、移動污染源及逸散污染源，以14類為管制對象，訂定34項防制措施，朝向112年PM_{2.5}降低至20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 目標邁進。

(五) 本縣空氣品質改善

1. 本縣空氣品質以 106 年度 PM_{2.5} 年度平均值為 26.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，110 年度為 18.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，改善率 30%；經查統計本縣 AQI>100 顯示，106 年度發生頻率為 28%，110 年為 12%，改善率 57%。

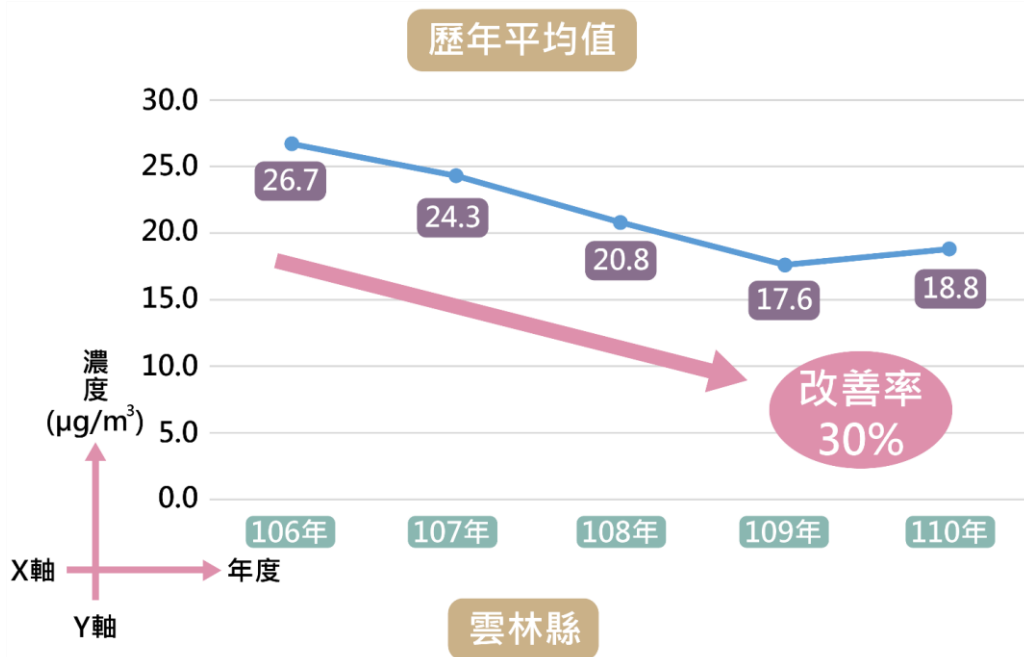


圖 38 雲林縣 PM_{2.5} 歷年平均值

2. **連續 2 年**(109-110)獲得行政院環境保護署肯定，評比「空氣品質維護及改善工作績效展現-**特優**」，特辦記者會說明空氣品質改善成效暨感謝協同單位，109 年度 PM_{2.5} 濃度改善率 34%，改善率**全國第一**；110 年度揚塵事件日近 10 年來最低，改善率 89.8%。



華視新聞網(111年6月1日)，雲林廢物利用改善空品，共享環保拼第一，<https://reurl.cc/ErWRKm>。

圖 39 空氣品質改善記者會(110 年)

- 110 年度榮獲環保署肯定評比「環境監測及資訊應用獎-特優」，主要建置空氣品質監測資訊整合平台及 APP；雲林首座自設空品測站，掌握空品變化；650 台微型空品感測器 24 小時全年無休，提升監測量能，打擊不法污染排放。



圖 40 110 年度環境監測及資訊應用獎-特優

4. 110 年度空氣品質應變措施，包含營建防制揚塵、工廠稽查減排、宣導防護措施、道路洗掃長度及汽機車路邊攔檢等，要求麥寮電廠減排降載電量 24 萬度。



圖 41 110 年度空氣品質應變成果

5. 106 年度 PM_{2.5}(1-5 月)平均值為 33.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，較 111 年同期為 18.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，改善率 46%，全國第一；106 年度 AQI>100 以同期(1-5 月)發生頻率為 45%，111 年為 7%，已改善 38%。

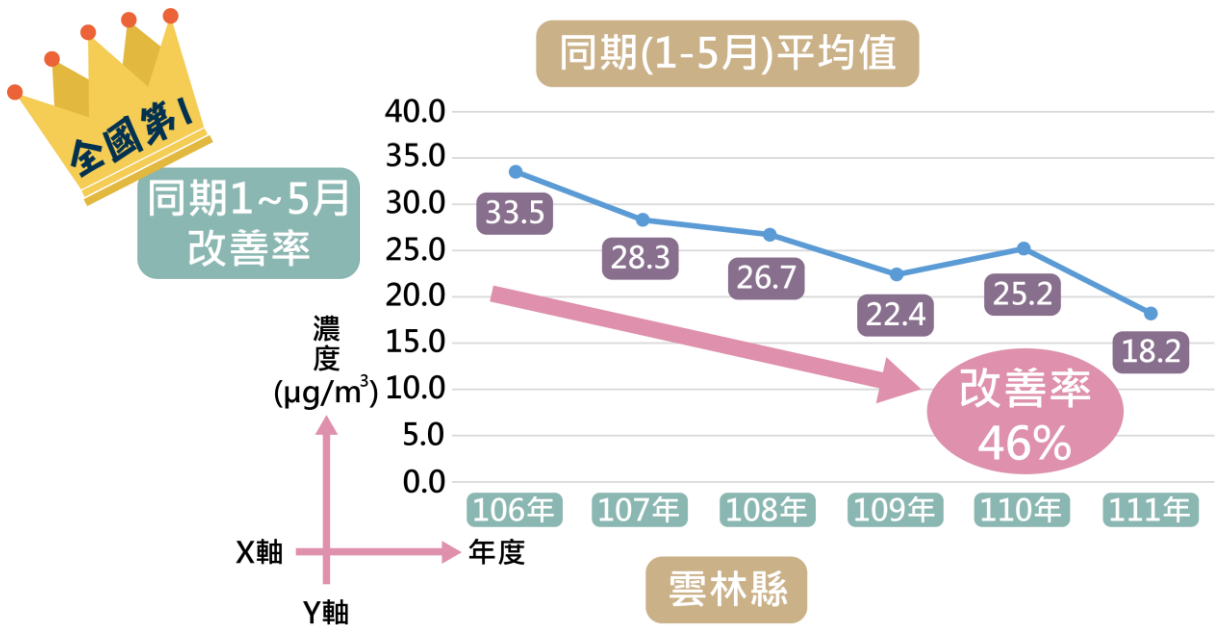


圖 42 PM_{2.5} 自動測站同期(1-5 月)平均值

6. 本縣揚塵事件日由 106 年 59 日逐年下降，110 年共 6 日，改善率為 89.8%(如圖 41)。濁水溪年平均裸露地面積，由 106 年 1,500 公頃，下降至 110 年 814 公頃，改善率為 45.7%(如圖 42)；濁水溪出海口區域(南岸)已觀察到超過 200 種鳥類現蹤，其中還包括了東方白鸛、黑面琵鷺等珍稀鳥種，如圖 43 至圖 45 所示。

表 2 雲林縣河川揚塵事件日及濁水溪裸露地面積改善成果統計表

項目 \ 年度	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	改善率
本縣揚塵事件日(日數)	59	50	29	9	6	89.8%
濁水溪裸露地面積(公頃)	1,500	1,304	841	927	814	45.7%

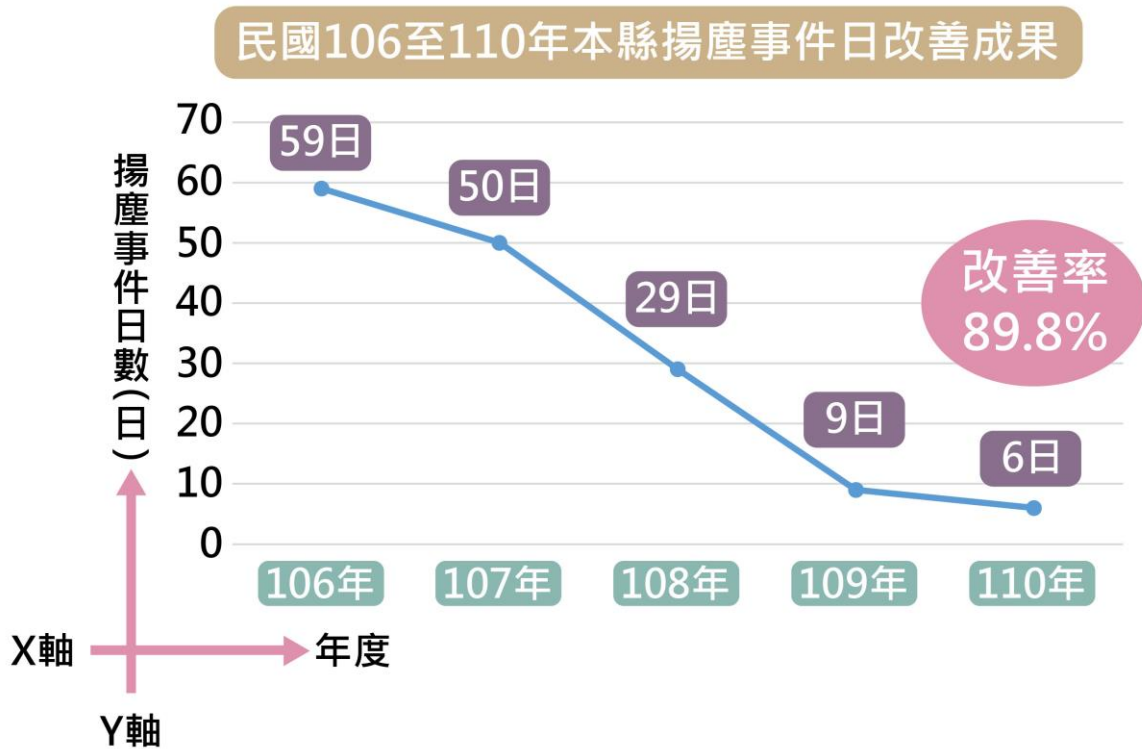


圖 43 民國 106 至 110 年本縣揚塵事件日改善成果

民國106至110年濁水溪裸地面積改善成果

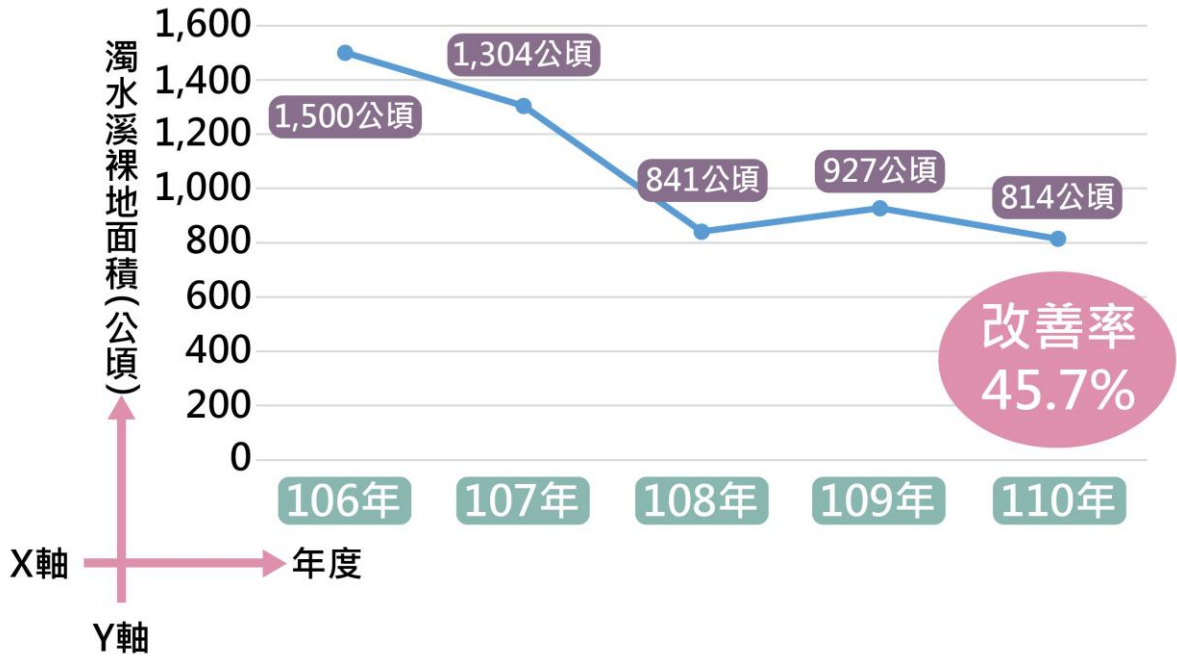


圖 44 民國 106 至 110 年濁水溪裸地面積改善成果



濁水溪揚塵治理

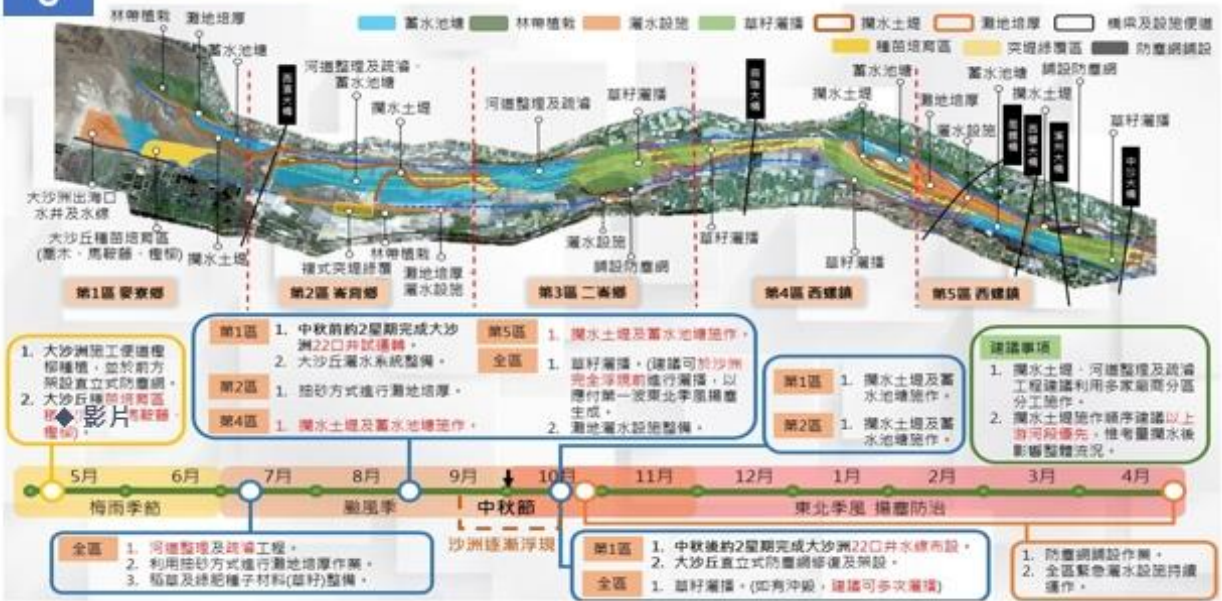


圖 45 濁水溪整體治理規劃圖



圖 46 濁水溪文蛤殼鋪設及珍稀鳥種現蹤



108年9月麥寮測站風速 5.1 m/s



110年11月麥寮測站風速 9.7m/s

張麗善
2021年11月22日

#我認真做
#鄉親會看得見
#防治濁水溪揚塵

每到秋、冬季，鄉親就要面臨東北季風揚塵問題，為了瞭解揚塵改善狀況，今天特地會同 #第四河川局長李友平 再次來到 #濁水溪河床 視察。

還記得108年站在這，眼前一片霧濛濛，張開嘴馬上進沙，濁水溪另一頭的彰化早被沙塵吞沒，但今天就在輕度颱風等級的風速下，我們還是能清楚看到彰化，揚塵事件自從106年59天減少至109年的9天次，我想在各局處與第四河局多管齊下，抑制揚塵展現良好成果。

我們嘗試很多方法，包含打22口水井、拉水線填補沙洲、使用兩千多公噸 #文蛤殼 #牡蠣殼 與 #馬鞍藤 進行定砂計畫，廣植防風林、設置防塵網、利用碎石鋪設防塵便道外，最近更與 #海洋大學 攜手，嘗試使用 #環保無人機 #生物礦化技術固砂。

視察過程很幸運地看到 #東方白鶴，在擴大 #綠屋蓋 與 #水屋蓋 後，多樣化的濕地環境更吸引小環頸雉、黑面琵鷺、亞雁等200種鳥類來訪，讓我們看見生態復育的寶貴成果。

我們將持續加強濁水溪河床治理，讓鄉親不用再「吃飽配沙」外，還能呼吸一口乾淨的空氣！

#張麗善



張麗善縣長臉書粉絲專頁(110年11月22日)，<https://reurl.cc/VDNvoY>。



圖 47 縣長視察出海口 110年風速較108年高揚塵已改善

(六) 本案以「**科技執法**」為主軸，利用科學儀器進行環境監控，如空氣品質及水質 (SDG 6：監測環境水質，維護民眾飲水健康及永續生態環境)，運用智能 AI 辨識系統 (SDG 9：建置智能系統，以符合創新基礎建設) 偵測環境異常時主動通知功能，研析判斷污染熱區及排放頻率，鎖定可疑對象，提升稽查效率，以維護本縣家園環境與民眾健康福祉 (SDG 3、SDG 13：維護地球環境，查緝污染源，以確保民眾生活健康與福祉)，朝向永續城市發展 (SDG 11、SDG 17：兼具經濟循環與永續發展及社會包容)。



圖 48 本案主軸及符合之 SDGs 指標內容

六、擴散性及永續性

本縣重視「智能科技監控與提升家園環境品質」，建置智能 AI 監控系統及各項科學儀器使用，協助科技執法與監控環境污染源，如下說明：

(一) 空氣品質微型感測器

1. 具有簡便、低成本可廣布之優點，可補足大型空氣品質監測站監測小範圍空區，並提供即時監測資訊進行污染初步判讀及即時因應，相較於大型監測站之設置價格及便利性，讓企業、機關、學校或甚至民眾購買設置之門檻較低，因此已經具有商業模式之應用。
2. 未來藉由更多標的性元件之開發，應用於監測方法及數據認證之標準化，感測設備及監測數據可朝向更多感測物種之應用(如噪音元件、NH₃、H₂S等)，如圖 47 所示，不僅是空污、水質環境面基礎監測的應用，污染分析模組的持續強化，亦能為未來的污染執法及即時應變措施之應用做出一定程度的貢獻。

小尺度空間數據應用

區域監測數據應用，
執行空間溯源鎖定污
染熱區及好發時間，
縮小稽查範圍，加速
應對效能



大環境空品不佳探討

可藉由時間、空間及整體感測器變化
趨勢，推估空品不佳屬本地污染或外
地傳遞。預先判斷空品變化情形，作
為下一階段，對應方案參考資訊

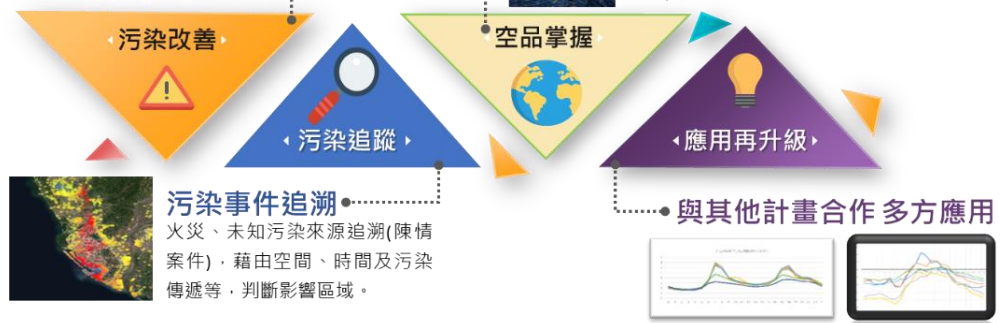
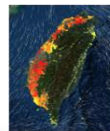


圖 49 多元件開發與應用

(二) 智能 AI 視覺煙霧探測及自動通報系統

煙霧監控系統準確率極高，利用 AI 辨識監控環境異常情形，主動通知環保局亦可前往稽查，可減少政府單位被動形象，如未來可開發結合車牌辨識，亦更能查緝不法行為者，以維護永續家園環境。

(三) 車輛噪音及車牌辨識系統

量測車輛噪音結合影像 AI 辨識車牌，節省人力攔檢，作為科技執法輔助工具，如未來可開發結合車輛污染物排放或計算車流量及車種，更精準計算本縣移動污染源排放量，亦可提出更精準管制方針以維護本縣空氣品質。



(四) 雲林縣環境資訊整合 APP

整合環保局各科室相關活動、資訊及新聞等，包含雲林縣空品測站監測資訊、火災事件等，提供民眾查詢之便利性，永續為民服務。

綜上，環保局朝向廣設空氣品質微型感測器及多元化元件應用、智能 AI 辨識系統等科學儀器，而感測器佈點包含村里辦公室、工廠、營建工地、畜牧業及屢遭陳情需求等，具有擴張性潛能，並及時連線於雲林縣環境資訊整合 APP 供民眾查詢，如公私場所願自主設置與維護管理、認養，可善盡企業 ESG 責任，維護空氣品質公私民合作，以提升民眾生活環境品質，讓本縣邁向潔淨家園及永續發展。



未來展望

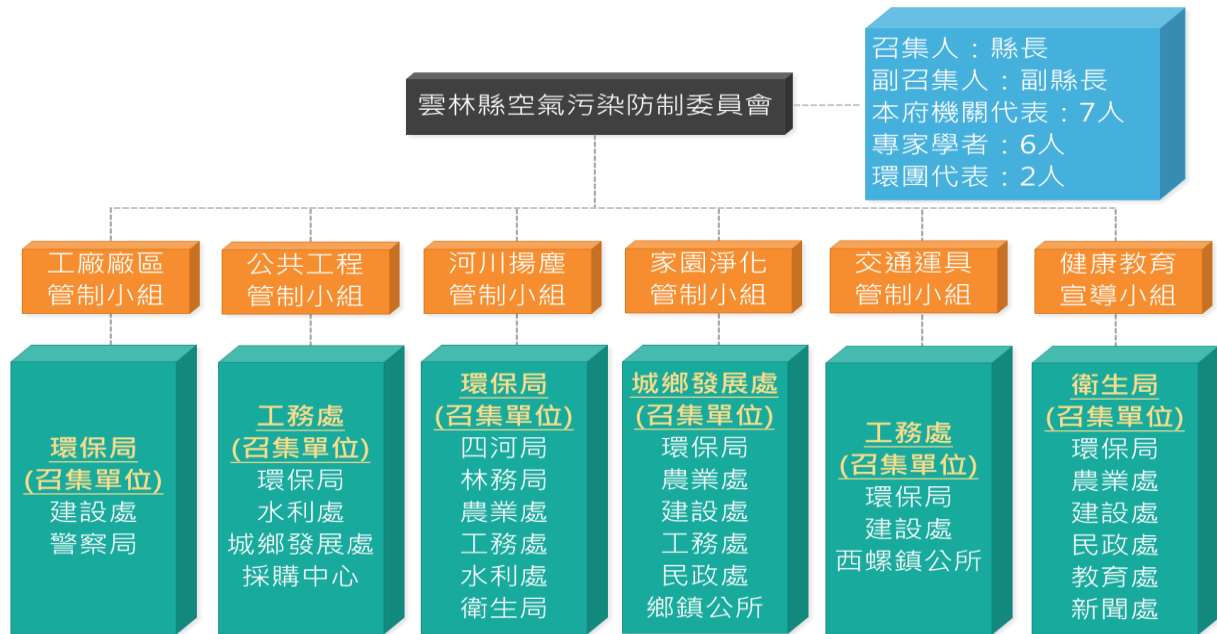
2050淨零排放



圖 50 未來願景圖



附件一、雲林縣空氣污染防制委員會設置要點



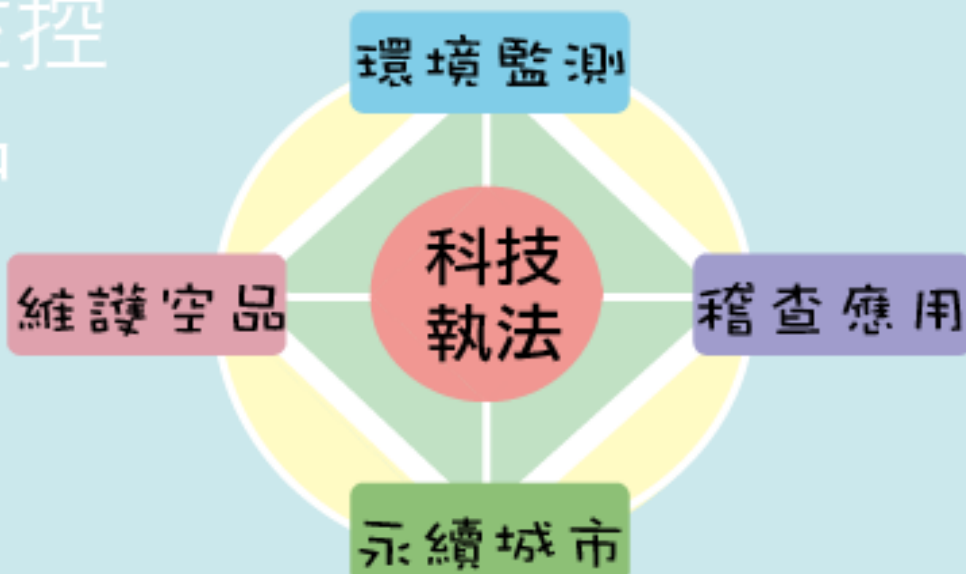
<https://reurl.cc/GxO2n3>

設置要點法源下載 QR-code



邁向潔淨家園與 綠能永續發展

建置智能AI監控 系統維護空品



參獎成果報告書

YUNLIN

報名單位：雲林縣環境保護局

報名類別：B·健康城市獎 - 2. 韌性與創新獎