

空氣品質感測物聯網推動進程

報告單位：行政院環境保護署
報告人：環境監測及資訊處 張處長順欽
報告日期：107年04月19日



大綱

- **前言**_緣起、國際趨勢
- **目標及策略**_推動策略、推動分工、里程碑
- **階段性成果**_感測器、場域布建、驗證執法應用
- **107年重點工作**_合作布建、發展應用、感測元件、
可視化整合及增值應用
- **未來展望**



前言 - 緣起

Past

傳統空品監測站網

- ◆ 體積大. 成本高. 難大量布建
- ◆ 監測數據時空解析度有限
- ◆ 僅能大尺度區域空品預報



NOW

運用科技進化

資訊科學 環境科學

ICT產業

Big Data
資料科學

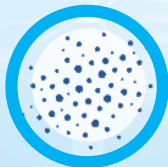
IoT
聯網技術

AI
人工智慧

ICT
資通訊科技

MEMS + Sensor
微機電感測

感測層 + 傳輸層 + 資料層



應用層 + 開放層 + 加值層

Future

多階層空品物聯網

1 國家監測站

2 地方輔助測站

3 智慧城市感測點

4 校園公民科學感測點

資訊精緻化、預報準確化
應變精實化、治理精進化



目標及策略 - 推動策略

環保署：

環境品質感測物聯網發展布建及執法應用計畫

科技會報辦公室整合相關部會：

空品物聯網產業開展計畫

智慧治理、創新應用

- 測試驗證系統建置
- 環境物聯網布建
- 數據中心匯流平臺
- 智慧環境執法應用

學術研發、法人加值

- 感測元件研發
- 空品預報模式
- 數據演算科學
- 跨域應用開發

產業橋接、整合輸出


- 產業橋接機制
- 公民參與場域實證
- 產業聯盟平臺
- 整合拓銷海外



目標及策略 - 推動分工


主軸 布建計畫-環保署

配合 產業計畫-相關部會

 **基礎建構**


- 國產化感測元件
- 性能試驗平臺、品保品管制度
- 感測資料數據中心

- 研發國產化PM_{2.5}感測元件 (經濟部技術處)、AQI氣體感測元件 (科技部)
- 技術轉移量產 (經濟部工業局)

 **場域布建**


- 空氣品質感測器：工業區、社區、交通密集、無測站地區

- 結合環境教育布建空氣品質感測器 (教育部、中研院)
- 擴大民眾參與 (中研院)

 **智慧治理**

- 大數據及AI分析模式
- 新世代環境執法智慧稽查

- 開發空氣品質分析及預報模式 (科技部)
- 掌握邊界層氣象特徵 (科技部)

 **創新加值**

- 視覺化平台及應用資訊系統
- 空氣品質精緻化預報

- 運用感測資料，開展數位創新經濟
- 促成產業聯盟

<細部工作內容請詳附錄>

目標及策略 - 里程碑

106~109年

建構臺灣空氣品質感測物聯網

- 環保署布建10,200個空品感測器
- 推動環境治理精進化(環境執法)等智慧應用
- 發展環境物聯網產業，將產品及服務輸出國外

108年-全面建置期

- 環保署與地方政府合辦2,700點布建
- 校園及社群3,000點
- 完備感測技術自主化、技轉產業具量產及輸出能力

106年-基礎建置期

- 布建200個感測器驗證應用概念
- 臺中市布建500點先導示範
- 完成校園500點教育場域推廣
- 完成感測器驗證中心、數據資料中心建置
- 執行感測技術自主化研發

109年-成熟推廣期

- 環保署布建5,000點
- 校園及社群4,000點
- 成功量產輸出感測器及物聯網服務系統

107年-合作推動期

- 環保署與地方政府合辦2,000點布建
- 校園及社群2,500點
- 建置臺灣空品感測網雛形
- 完成第1代感測模組自主化
- 完成臺灣空品物聯網可視化平台



階段性成果 - 感測器

● 空氣品質感測器研發

經濟部技術處委託工研院開發國內第1個技術自主化光學式PM_{2.5}感測器，性能已初具需求但仍需持續精進，已與國內廠商技轉改良，預計108年底量產

PM_{2.5} 關鍵技術

- 自潔式微噴孔濾網，克服元件衰減問題
- 高適應性光學感測模組，增加精準度



技術國產自主

● 感測器性能測試驗證中心

環保署委託工研院量測中心成立空品感測器性能測試驗證中心，106年完成建置PM_{2.5}測試平台，提供感測器測試服務，發展感測系統品保制度、逐步提升數據品質

1. 實地場域測試平臺：測站型比對平台
2. 實驗室測試平臺：風洞及測試反應腔
3. 感測器現場查核：移動型測試裝置



實地場域



實驗室

接軌國際驗證



階段性成果 - 場域布建

106年布建成果

- 環保署1st期於桃園觀音工業區、新北鶯歌、高雄大林埔布建共計200點；2nd期於臺中市布建500點
- 中研院完成新竹市、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、金門縣等地國中小學500點的布建

EPA 1st代感測器
共計200個

EPA 2nd代感測器

布建於台中市各大工業區及交通要道計500個

強化數據品質措施：

執行一致性測試(IMV)、與標準監測站比對測試、布建後定期巡檢與校驗

規劃107年布建工作

- 環保署至少2,000點
- 中研院至少2,500點校園布建



環保署建置環境感測資料數據中心

106/4/30啟用，累計收容裝置達4,000個

環境感測資料中心

收容各種平台
各種裝置感測資訊

國家級監測站網 87站

地方區域監測站網

智慧城市空品感測器 200+500點

校園空品感測器、公民科學感測器 3,298點

跨域資料

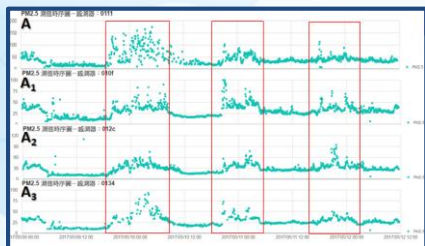
空品相關如氣象、工廠、交通及土地利用等



階段性成果 - 驗證執法應用

蒐集感測資料運用AI分析機器學習技術建立應用

污染熱區位置、污染事件時間熱點，將可疑潛勢區位與列管工廠比對，提供智慧稽查



步驟_1

利用**時序分析**及**群集分析方法**，定義污染事件出現時間及頻率



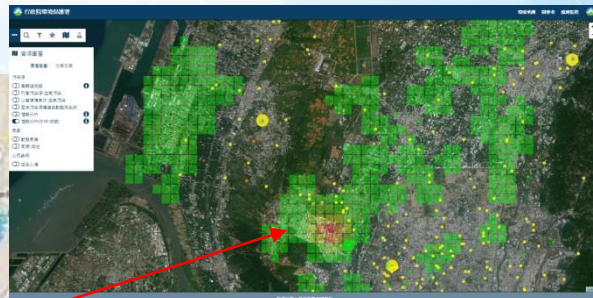
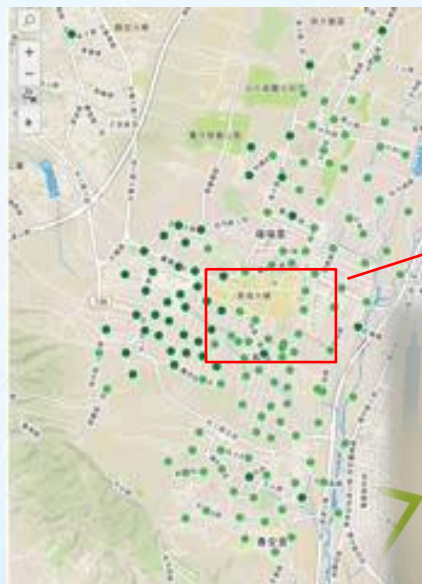
步驟_2

再利用**空間分析**及**事件分析方法**，**定義污染排放熱區**及工廠



步驟_3

鎖定熱區重複出現的位置與時間，**啟動執法稽查**打擊污染不法



1st階段驗證執法成果應用於環境執法稽查**15**家工廠，查獲告發違規行為**11**件次，**3**件涉及刑責移送法辦

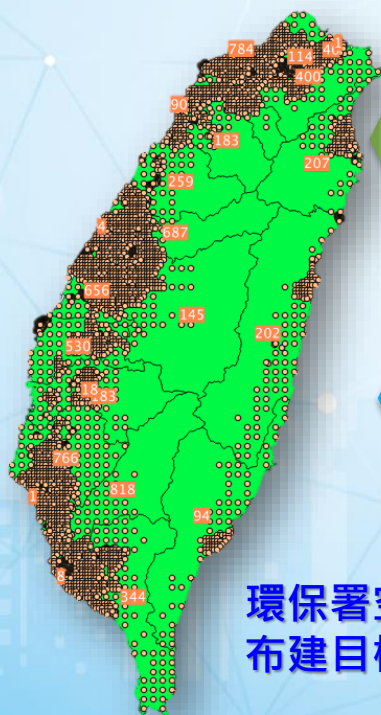
2018智慧城市展，本署「智慧環境治理：環境物聯網智慧執法應用」獲頒**創新應用獎**



107年重點工作 - 合作布建

13個地方政府爭取合辦布建4類應用場域

由地方政府布建點位選定、就近電力及網路供應、維運檢修，且因地制宜發展及加值應用



工業感測點

監控工廠
密集區域



交通感測點

監控交通
繁忙區域



社區感測點

鄰近大型
污染源之
大型社區



輔助感測點

20公里內
無標準測
站之地區



環保署空氣品質感測器
布建目標



■ 累計感測點布設數



107年重點工作 - 發展應用

持續發展智慧環境執法及治理應用

分析感測數據，整合精細資訊及發展預報技術，運用可視化平台，提供精緻即時的空品資訊及智慧應用，並建立污染通報預警及智慧督察模式

督察雲系統

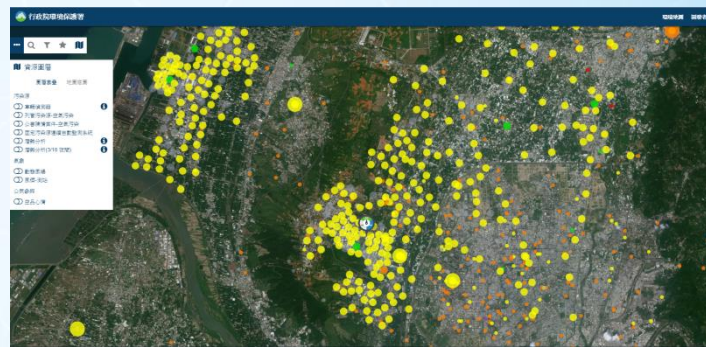


開發督察工作管理系統及行政支援體系

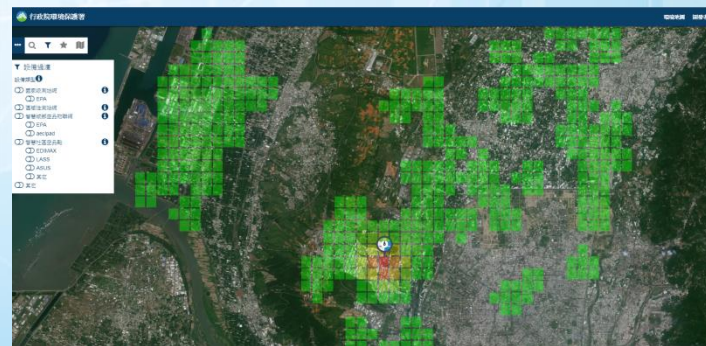
- 行動化、智慧化
- 科技工具擴充應用
- 強化檢警環聯合查緝能量



建構有效裁處作業模式及跨域專業合作網絡



台中地區感測即時資訊平台



陳情事件排放潛勢分析示意



107年重點工作 - 開發自主感測元件

PM_{2.5}國產化設備

將研發之光學式PM_{2.5}感測器性能精進、提高與市售產品之競爭力，並預計108年底量產(經濟部技術處)



O₃感測元件



預計開發O₃感測元件、NO₂感測元件，107年底完成實地場域功能驗證，108年技轉量產(環保署)

NO₂感測元件



AQI感測元件

106年底完成遴選學術界具實作經驗AQI感測元件8-10件(科技部)



107年重點工作 - 可視化整合成果及加值應用

民生公共IoT



水資源IoT
(經濟部水利署)

地震IoT
(交通部氣象局、科技部)

空品IoT
(環保署、經濟部、科技部、
教育部、中研院)

災防IoT
(科技部、內政部消防署)



國網中心

(科技部 財團法人國家實驗研究院
國家高速網路與計算中心)

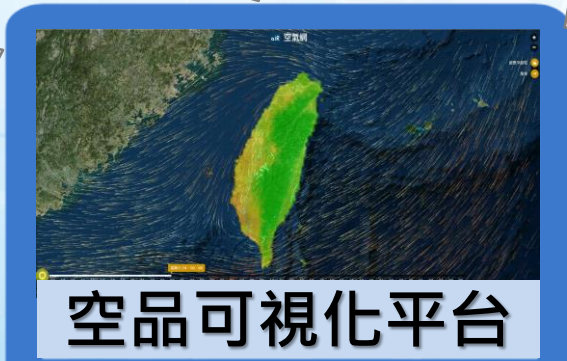
- 公共物聯網資料中心及開放跨域加值平台
- 空品預報模擬運算資源

Open API



青年新創

數位經濟跨域加值



空品可視化平台

- 整合空品物聯網資訊及應用服務
- 科技部空品預報模擬模式計畫成果匯入

公眾資訊
環境品質資訊服務



未來展望 - Taiwan Air Wide Array Networks

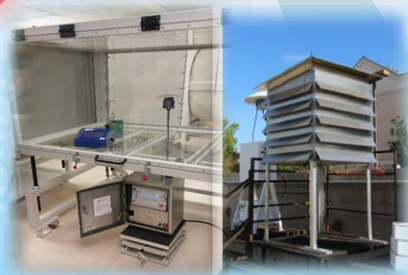
萬物聯網環境優化創新研發驅動產業

1 跨域應用



- 健康管理、智慧城市、都會治理等應用

2 國際接軌



- 強化國產化感測元件之國際競爭力

4 亮點行銷



- 國內產業於國際物聯網或綠色產品行銷展覽

3 開創產業



- 促進環境物聯網新創產業



簡報結束 謝謝聆聽 恭請指正



附錄

106

107

108

109

感測元件/
模組/系統
國產化

環保署

- 國產化感測元件、性能試驗平臺、品保品管制度

經濟部
科技部

- 研發國產化PM_{2.5}及AQI元件，辦理廠商申請產創平台研發補助審查
- 辦理國內感測元件商與系統廠的合作專案，107起辦理海外拓銷

環保署

- 新設500點

- 新設2,000點

- 新設2,700點

- 新設5,000點

場域布建
及實證

教育部
中研院

- 新設500+100點

- 新設1,500+500點
- 汰換500點

- 新設1,800點
- 汰換1,200點

- 新設2,700點
- 汰換1,300點

智慧應用
及預報模
式

科技部

- 3 Km解析度預報測試版
- 肇因分析架構

- 1Km解析度PM_{2.5}空品預報模擬
- PM_{2.5}熱區肇因分析技術工具

環保署

- 新世代環境執法智慧稽查、空氣品質精緻化預報、環境即時通

運算及
營運平台

環保署

- 大數據及AI分析、感測資料數據中心

國網
中心

- 基礎設施與環境建置

- 功能開發
- 服務與維運

- 功能開發
- 設施擴充

- 功能開發
- 跨域應用

