

大綱

Outline

01

營建管辦缺失統計

02

科技化污染防制設備緣起

03

科技化污染防制設備應用

04

營建工程科技化污染防制設備

05

科技防污設備
經費編列與設置建議

營建管辦缺失統計

營建管辦相關污染防制設施共計12項，轄內缺失比率較高項目：
工地周界、物料堆置、車行路徑及工地出入口

1 工地周界

三級防制區
第二級2.4m

缺失比率32%

2 物料堆置

覆蓋布(網)或
噴穩定劑

缺失比率57%

3 車行路徑

第一級90%以上
第二級70%以上

缺失比率32%

4 裸露地表

第一級90%以上
第二級70%以上

缺失比率0.6%

5 工地出入口

區域開發及疏濬工程
設置自動洗車

缺失比率25%

6 結構體

覆蓋布(網)或自
動灑水設備

7 輸送管道

人工或管道

8 運輸車輛

密閉車斗或
覆蓋布(網)

9 拆除作業

覆蓋布(網)
或灑水

10 粉塵逸散操作及作業

灑水

11 粒狀物排放管道

設置集塵設備

12 監測設施

一定規模
工程設置

缺失比率4%

營建管辦缺失統計

車行揚塵



裸露面積大，灑水不及



出入口泥沙外帶



各種施工揚塵情形



常見原因：灑水車量能不足、環保管制人力不足、防制設施未到位……

管辦逐步納入方便管理之防制設施CCTV、自動灑水設備、自動洗車台等

科技化污染防制設備緣起

當 工地管理人力不足，又須依據法規執行污染防制

管理人力有限

物聯網技術興起



包商調度



各式工程查核



品質管制、內部查核

違規樣態繁多



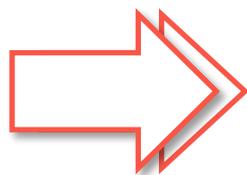
車輛未過洗車台



工區揚塵



路面色差



推動轄內業者設置 **智能防護系統**
透過各式**感測器**搭配**防制設施**達成**自動污染防制**

科技化污染防制設備應用

感測器 + 防制設施 + 物聯網 = 自動污染防制



各式感測器

PM₁₀、PM_{2.5}、風速(向)、
噪音、溫度、濕度等



CCTV影像監控

砂石車輛覆網及揚塵、
工地出入口髒污



灑水器



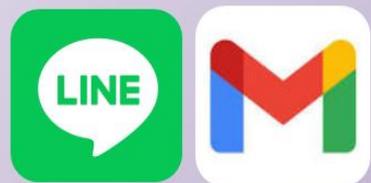
影像辨識系統



各式警示設備



雲端平台



推播功能



紀錄儲存

營建工程科技化污染防制設備

推動歷程

1. 環保局自 **110年** 起推動工地設置 **智能防護系統**，每年推動至少2處完成設置
2. 推動**智慧灑水系統** 或 **出入口電子圍籬**

設置建議

1. 智慧灑水系統：**PM₁₀感測器+灑水器**
PM₁₀警戒值建議設定 65~70 μg/m³
2. 電子圍籬：**CCTV+紅外線感應/影像辨識軟體**
定時器+攔阻/警示設備



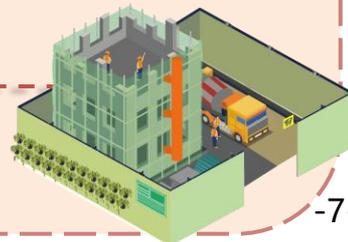
推動成果

智慧灑水

- | 工 地 名 稱 | | |
|--------------|-----------------|------------|
| 1. 兆恆能資廠新建工程 | 6. 屏東科技產業園區(擴區) | 11. 南部科學園區 |
| 2. 王船文化館新建工程 | 7. 高鐵特區道路新闢(5筆) | 12. 南科複合樓群 |
| 3. 殺蛇溪以南工業區 | 8. 屏東醫院新建工程 | 13. 台鐵潮州機廠 |
| 4. 大鵬E/S通風倉庫 | 9. 屏科實中新建工程 | 14. 屏東棒球場 |
| 5. 合豐太陽光電發電廠 | 10. 熱帶農業園區 | |

電子圍籬

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1. 合豐太陽光電發電廠 | 2. 屏科實中新建工程 |
| 3. 屏2-1線道路新闢 | 4. 新屏42線(1.1~2.5K)道路 |



智慧灑水系統實際案例

屏科實中新建工程

感測器型式

- PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、溫/濕度、風速、噪音

灑水系統配置

- 沿工區圍籬進行布建(共164支灑水器)

感測器告警設定

- PM_{10} : $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $PM_{2.5}$: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

設置優點

1. PM告警值設定低於法規24小時平均值
2. 灑水器設於圍籬→「水圍籬」
3. 抑制揚塵外逸致工區外
4. 於空品不良期間配合環保局應變



智慧灑水系統實際案例

屏東國際棒球場

感測器型式

- $PM_{2.5}$ 、溫/濕度、噪音、熱危害

灑水系統配置

- 於大面積裸露面設置高揚程灑水器

感測器告警設定

- $PM_{2.5}$: $25 \mu g/m^3$

設置優點

1. PM告警值設定低於法規24小時平均值
2. 高揚程灑水器防制範圍廣(可變換角度)
3. 於空品不良期間配合環保局應變



智慧灑水系統實際案例

屏東醫院新建工程

感測器型式

- PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、溫/濕度、噪音

灑水系統配置

- 沿工區圍籬進行布建、霧砲機

感測器告警設定

- PM_{10} : $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $PM_{2.5}$: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

設置優點

1. PM告警值設定低於法規24小時平均值
2. 灑水器設於圍籬→「水圍籬」
3. 抑制揚塵外逸致工區外
4. 針對特定施工揚塵以移動式霧砲機防制
5. 於空品不良期間配合環保局應變

監測值公告民眾瞭解



智慧灑水系統實際案例

設置後裸露地TSP削減率至少提升13%

工地名稱	設置內容	投入費用	設置效益
熱帶農業園區	3組空品感測器+ 3支高壓灑水器	約50萬元	<ol style="list-style-type: none"> 1.統計114年1月~12月，空品感測器共告警314次，依設定啟動灑水器 2.優先設置於施工強度較低或離工區取水點較遠之裸露區域，以增加灑水車執行效率。
屏科實中 新建工程	1組空品感測器+ 164支灑水器	約84萬元	<ol style="list-style-type: none"> 1.統計114年1月~12月，空品感測器共告警360次，依設定啟動灑水器。 2.設置於車流量較高之周界圍籬上，抑制施工期間揚塵逸散，避免民眾陳情。
殺蛇溪以南 工業區	2組空品感測器+ 20支灑水器	約20萬元	<ol style="list-style-type: none"> 1.統計114年1月~6月，空品感測器共告警347次，依設定啟動灑水器。 2.設置於大面積裸露區域(鄰近和生路，約0.7公頃)，避免造成施工揚塵與民眾陳情。
屏東科技 產業園區(擴區)	1組空品感測器+ 5支灑水器	約16萬元	<ol style="list-style-type: none"> 1.統計114年1月~12月，空品感測器共告警322次，依設定啟動灑水器。 2.設置於工區出入口裸露區域(鄰近屏189線)，避免造成施工揚塵與民眾陳情。

電子圍籬實際案例-影像辨識系統

合豐太陽光電發電廠

洗車台型式

- 過水路面洗車台

電子圍籬型式

- 1支CCTV+1套影像辨識系統

實際應用場景

- 利用影像辨識系統，保存工區內未行經洗車台之違規車輛影像

影像辨識內容

- 影像辨識系統後台可設定項目

- 1.偵測類型：車輛/腳踏車/機車
- 2.自行劃設警戒線及告警方向
- 3.違規車輛截圖/錄影
- 4.告警E-MAIL通知對象



電子圍籬實際案例-定時器+攔阻/警示設備

屏科實中新建工程

洗車台型式

- 跳動路面洗車台+紅外線感應啟動

電子圍籬型式

- 定時器+自動攔阻設備

實際應用場景

- 利用定時器設定秒數(25秒)，規範車輛確實洗淨，柵欄機升起後才可離開

屏2-1線道路新闢工程

洗車台型式

- 過水路面洗車台+紅外線感應啟動

電子圍籬型式

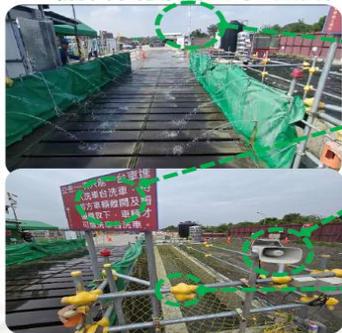
- CCTV+定時器+紅綠燈警示設備

實際應用場景

- 利用定時器設定秒數(30秒)，並以紅綠燈指示車輛停等確實洗淨再離開
- 未停等30秒車輛，觸發攝影機截取違規車輛照片，通知工地人員

洗車台精進作為

結合自動廣播系統及自動柵欄車輛確實清洗才放行



- 自動柵欄
洗車台作動完畢才放行
- 警示牌
設置洗車台入口處
- 自動廣播
車輛清洗中請勿跟車
- 攔截網
鋪設攔截網避免垃圾落入



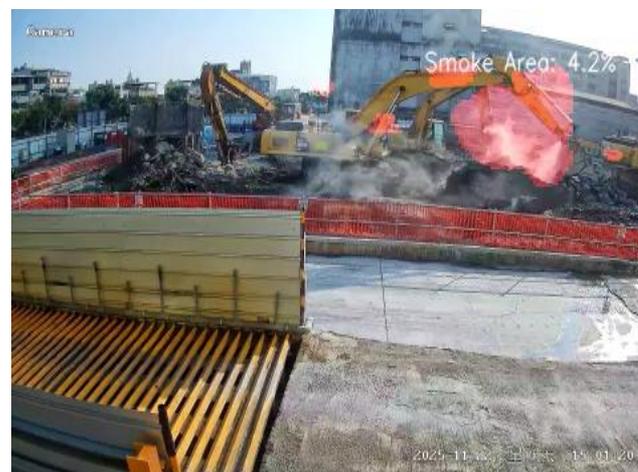
CCTV違規車輛截圖
及
紅綠燈停等指示

紅外線感應器
自動啟動洗車台

新興系統

1. 施工揚塵辨識系統
2. 工地出入口路污辨識系統
3. 運輸車輛防塵網辨識系統
4. 洗車台電子監測平台(電子式壓力表及水表)

設備型式	監控項目	說明
施工揚塵辨識系統	工區各式施工揚塵	透過 CCTV設備 監控 施工揚塵 情形，另設有 AI辨識平台 可 針對揚塵情形進行告警 ，即時通知現場管理人員進行處置。



新興系統

1. 施工揚塵辨識系統
2. 工地出入口路污辨識系統
3. 運輸車輛防塵網辨識系統
4. 洗車台電子監測平台(電子式壓力表及水表)

設備型式	監控項目	說明
工地出入口路污辨識系統	工地出入口路面髒污情形	透過 CCTV 設備監控工地出入口連外道路乾淨度，另設有 AI 辨識平台可 針對路面髒污進行告警 ，即時通知現場管理人員進行處置。



新興系統

1. 施工揚塵辨識系統
2. 工地出入口路污辨識系統
3. 運輸車輛防塵網辨識系統
4. 洗車台電子監測平台(電子式壓力表及水表)

設備型式

監控項目

說明

運輸車輛防塵網
辨識系統

車輛是否
確實覆蓋防塵網

透過CCTV設備監控車輛防塵網覆蓋情形，另設有AI辨識平台可蒐集儲存違規車輛資訊，並即時通知現場管理人員進行處置。



違規



合規

新興系統

1. 施工揚塵辨識系統
2. 工地出入口路污辨識系統
3. 運輸車輛防塵網辨識系統
4. 洗車台電子監測平台(電子式壓力表及水表)

設備型式	監控項目	說明
洗車台 電子監測平台	洗車台使用情形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設置洗車台電子式監測儀表(水表、壓力表)，<u>監測儀表數據可彙整至線上平台儲存</u> 2. 結合洗車台感應器及水表，<u>若車輛行經未啟動沖洗設備，則發出洗車台損壞警報。</u>



電子式水表



監控平台



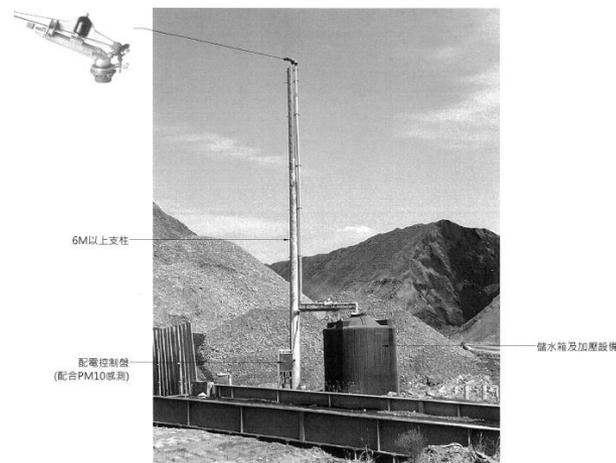
電子式水表/壓力表

- ☑ 環保局近年已加強推動轄內公共工程依規定逐項編列污染防制經費。
- ☑ 114年查核縣府發包之公共工程環保經費，已無完全以一式編列之案件。
- ☑ 工務處多數發包案件已逐項編列，且部分案件將科技化防污設備納入編列。

科技防污設備編列範例

工項代碼	工項名稱	單位	工程用量
0157200004A	空氣品質監測設備1式(租用編列)	式	1.000
0157212008	環境保護，空氣污染防制，自動監測設 施及整合	組	1.000
0157214008	環境保護，空氣污染防制，灑水系統	組	2.000
015721400A	環境保護，空氣污染防制，灑水系統及 灑水費	月	12.000

本縣工務處發包之高鐵特區道路新闢工程(5筆)除依施工需求逐項編列各式污染防制經費外，亦將科技防污設備納入編列且於施工圖說中納入設備配置說明。



說明

1. 依營建工程空氣污染防制設施管理辦法及屏東縣政府環保局協議辦理。
2. 因應揚塵抑制設置固定灑水系統3處，詳示意圖。
3. 設置空氣品質監測儀錶(PM10)，並串聯執行揚塵抑制灑水及定期灑水。
4. 灑水系統加壓馬達前後1M範圍應設置水錶，並每日紀錄監測。

- ☑ 建議本縣公共工程發包單位及設計監造單位考量將科技防污設備納入環保經費編列項目。

疏濬工程建議編列項目

1. 施工揚塵辨識系統
2. 出入口電子圍籬
3. 洗車台電子監測平台
4. 車輛覆網辨識系統

區域開發工程建議編列項目

1. 智慧灑水系統
2. 施工揚塵辨識系統
3. 出入口電子圍籬
4. 工地出入口路污辨識系統
5. 洗車台電子監測平台

社宅新建工程建議編列項目

1. 智慧灑水系統
2. 施工揚塵辨識系統
3. 出入口電子圍籬
4. 工地出入口路污辨識系統
5. 洗車台電子監測平台

其他大型工程建議編列項目

1. 智慧灑水系統
2. 施工揚塵辨識系統
3. 工地出入口路污辨識系統
4. 出入口電子圍籬
5. 洗車台電子監測平台

簡報結束 感謝聆聽

