



經濟部

Ministry of Economic Affairs



經濟部

產業園區管理局

Bureau of Industrial Parks,
Ministry of Economic Affairs

推動園區智慧雙軸轉型 工業管線安全與污水永續 管理再升級

115.9.30

簡報大綱

一

背景說明

二

發展策略

三

推動成效

四

成果分享

五

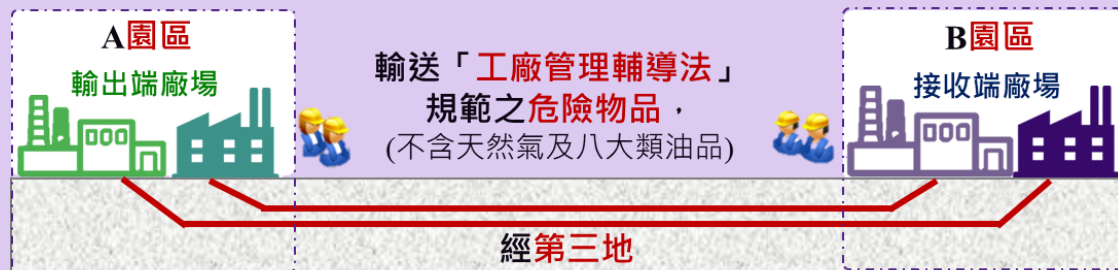
未來發展

工業管線安全管理

一、背景說明

穩健的經濟發展，奠基在工安防線落實之上

- 經濟部為工業管線災害中央災防業務主管機關
- 中央、地方政府與工業管線業者三方共同合作，推動管線安全管理與災害預防工作



面臨課題

- 管線圖資**：圖資精確度與即時更新
- 完整性管理**：監控系統、維護檢測、異常通報應變
- 風險控管**：環域風險評估及降緩措施

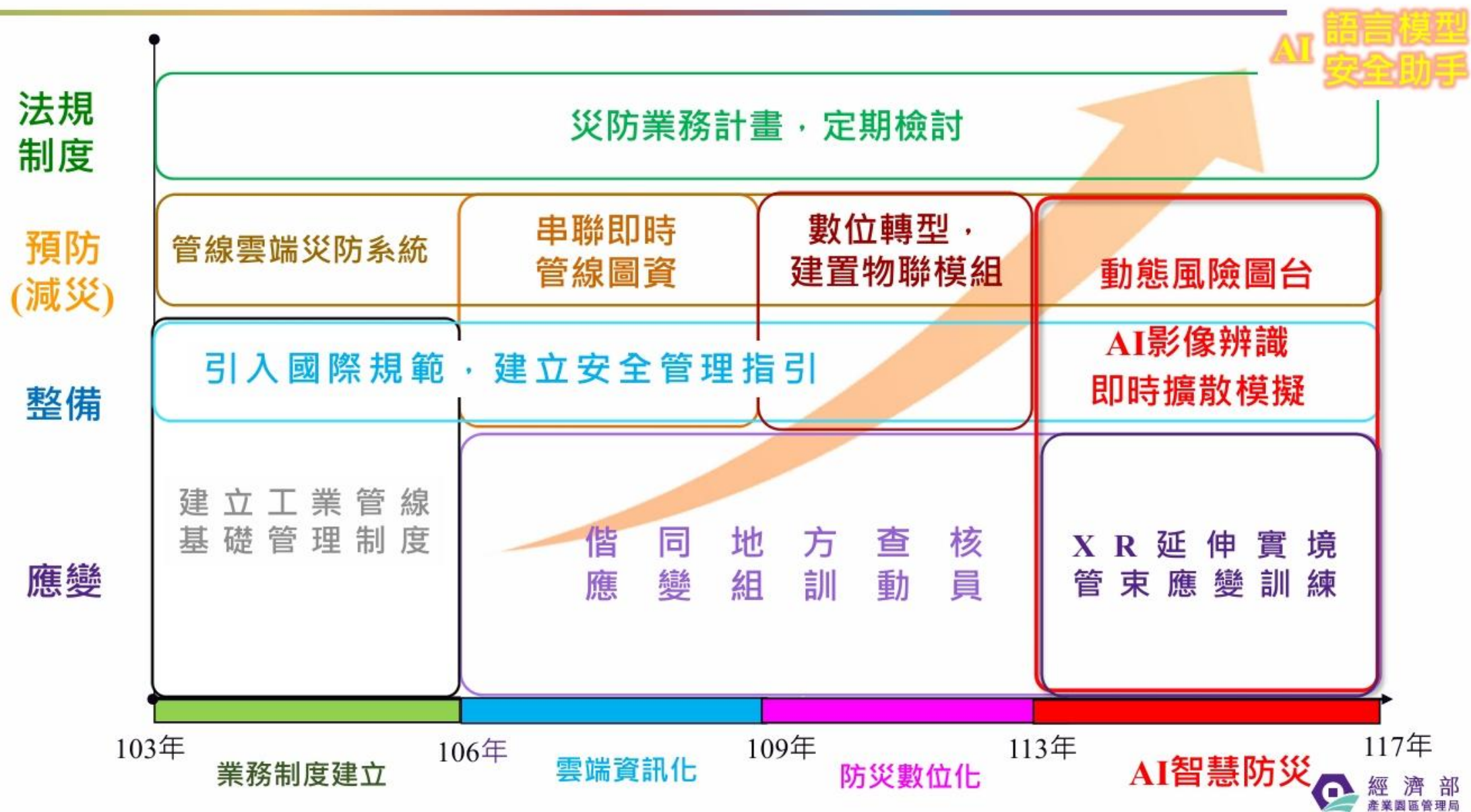
因應策略

- 串接圖資**：定期檢測校正，掌握變更與環域資訊
- 偕同地方監管**：現地查核、管束應變測試及演練
- 動態評估**：管段風險分級、智慧災防決策

工業管線僅高雄市-7管束、69條 (宜蘭廢管中)



二、發展策略



三、推動成效(1/4)

智慧監控

104年起 監控管線相關案件**3,091**件
114年起 AI影像辨識相關新聞**114**筆

皆非工管事故



查核與訓練

中央查核**39**場次、偕同地方查核**175**場次
管束應變測試**66**場次、XR訓練**2**場次

中央地方合作

動態評估

114年起 建置「管線動態風險圖台」

5行政區、**23**里 重點區域

即時研判預警

應變模擬

114年起 導入「化學品擴散模擬模組」

建立 **3**種氣相、**4**種液相模擬

加速應變決策

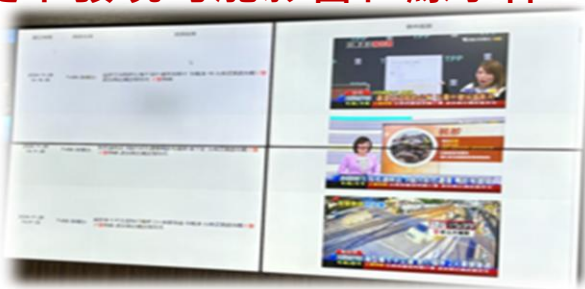
三、推動成效(2/4) – 災防整備

科技監控*數位決策

☑ 24H 智慧監控網路



AI影像辨識
提早發現可能影響管線事件



影像辨識畫面



華視新聞



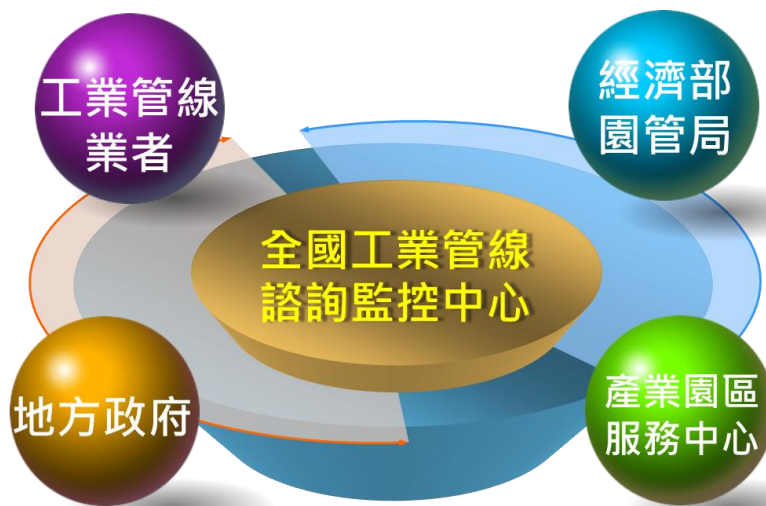
壹新聞



TVBS新聞台



東森新聞



情資整合

警察



環保



電話諮詢



消防



警廣



媒體監控



現場協處*實境訓練

☑ 第一時間應變動員

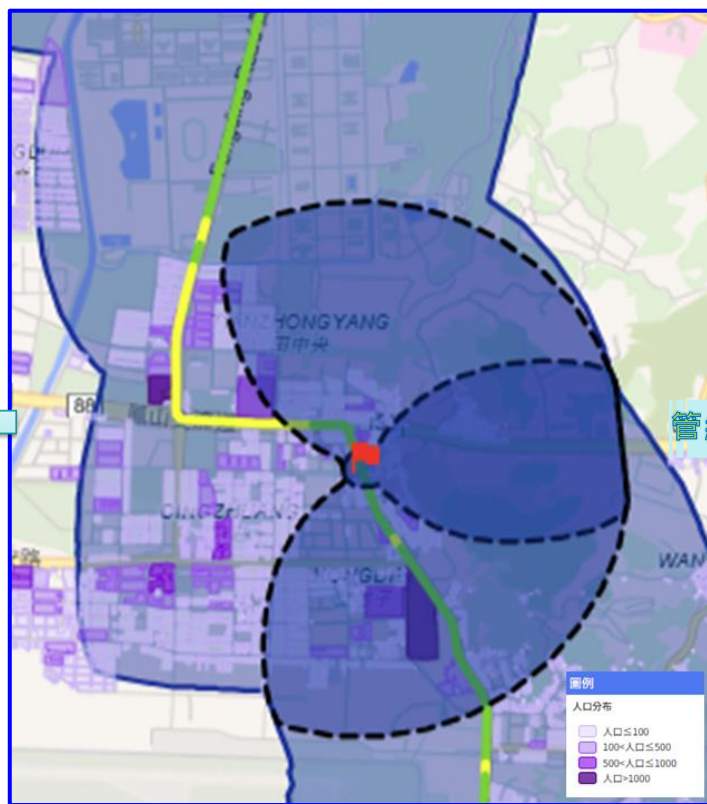
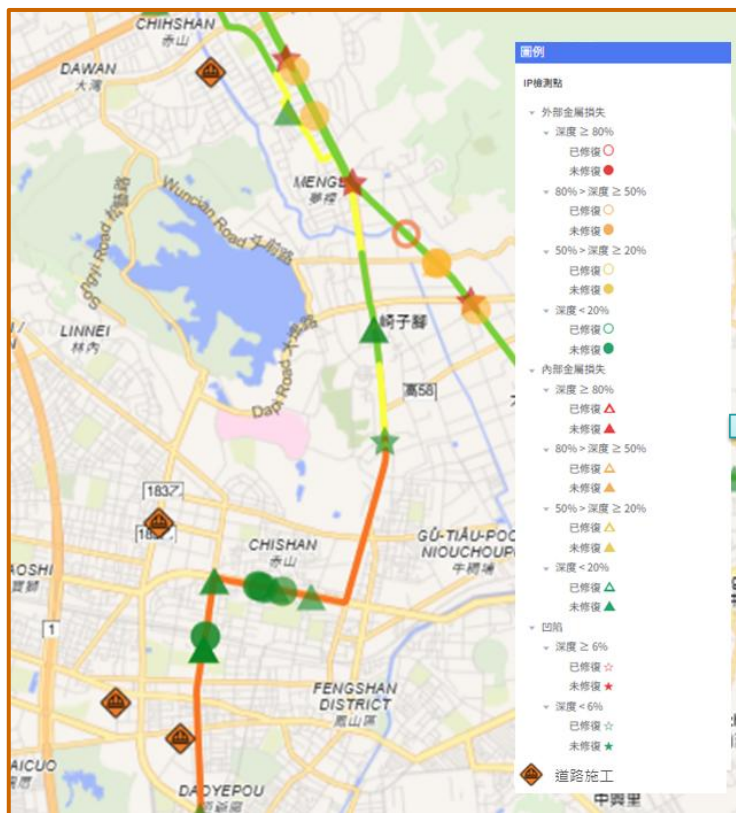


☑ XR數位實境訓練

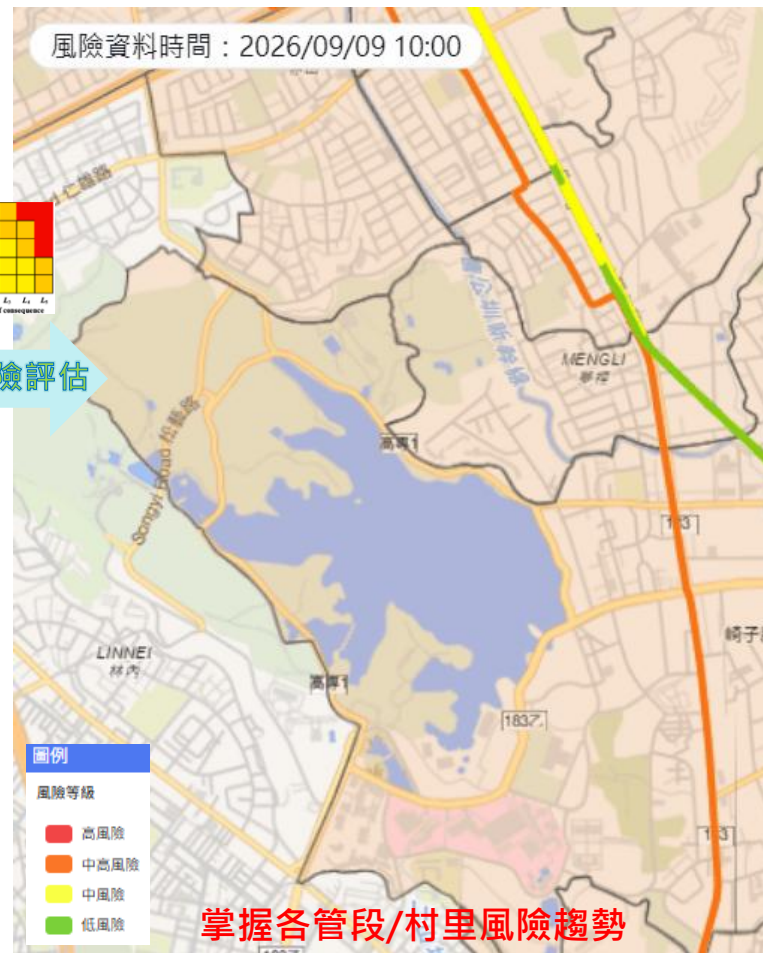


三、推動成效(3/4)-動態風險預測

整合管線失效因子與事故後果衝擊，提前辨識關鍵區域，強化風險預防與消除策略



管線風險評估



失效原因

- 腐蝕-管線檢測履歷
- 第三方破壞-即時施工



失效後果

- 影響區域-擴散模擬
- 波及人口-日/夜間建物人數

動態風險預測圖台

掌握各管段/村里風險趨勢

三、推動成效(4/4)-化學品擴散模擬

整合化學品、即時氣象及洩漏擴散模式，提供區域管制、疏散避難參考

化學品基礎資料

氣相：甲烷、氫氣、乙烯
液相：苯、甲苯、戊烷、
甲基第三丁基醚

地理氣象資料

(自動擷取鄰近氣象資料)



擴散模式

4種危害

毒性效應、可燃性氣雲擴散、
爆炸過壓與熱輻射



污水永續管理

一、背景說明

產業多元

- 隨著產業園區區內廠商轉型迅速，水質水量特性亦隨之變化
- 傳統稽查效率低，面臨無法即時掌握數據、風險管理、精準稽查之問題

智慧化管理

- **AI智慧導入**：即時掌握各監測點位現況
- **管控排放風險**：大數據訓練分析數據，提供即時警示訊息
- **營運績效提升**：降低污染排放與污水處理負荷，節省能源使用及藥劑消耗，減少碳排放

示範場域

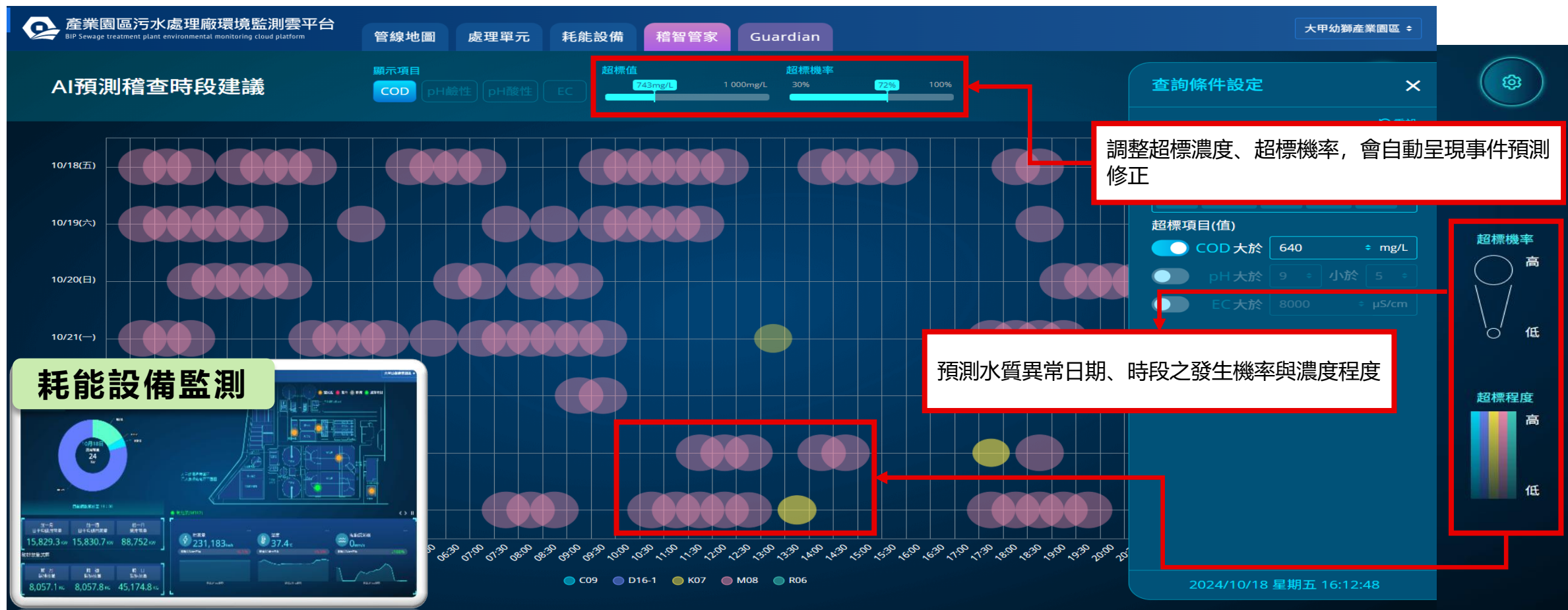
- 以**土城與大甲幼獅**污水廠作為優先導入智慧化管理
- 建置**污水下水道收集系統、生物處理單元及高耗能設備智慧監測**

由點到面、全方位掌握資料、精進管理智能

二、發展策略

✓ 下水道AI預測管理/節能監測

透過數據AI分析，預測匯流水質異常機率
設置智慧電表、溫度、震動感測器，設備效能監控



三、推動成效

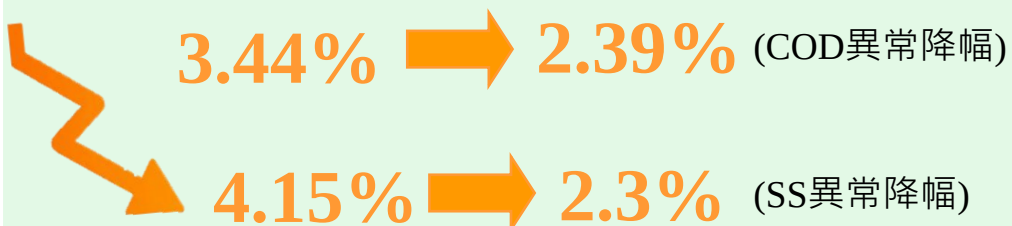
推動成效：環保、節能與營運提升之多重效益

減輕污染負荷



異常排放率下降，大幅減輕污水廠生物處理衝擊。

管控水質異常



精準溯源鎖定異常水質，確保永續經營。

節能減碳效益



設備耗能降低，污水廠總用電度數穩定下降。

降低用藥成本



進廠水質穩定，減少處理系統加藥量。

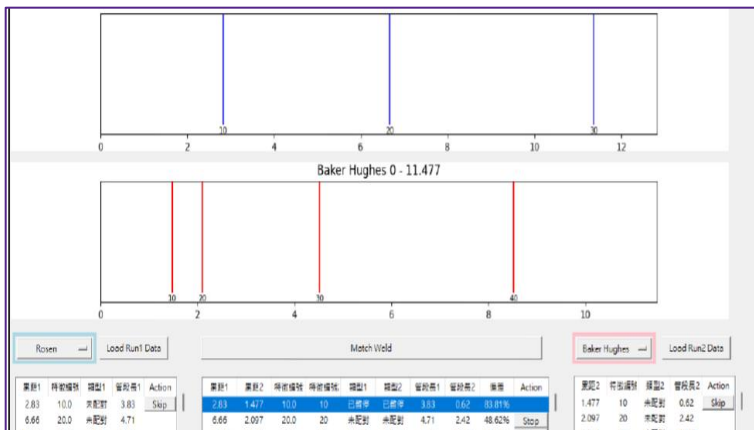
案例分享

一、中油公司智慧監測

IP檢測兩輪比對

公司開發之比對程式，可匯入兩輪IP檢測原始資料，由AI演算法判斷腐蝕是否有成長趨勢，以確認管線是否符合安全操作。

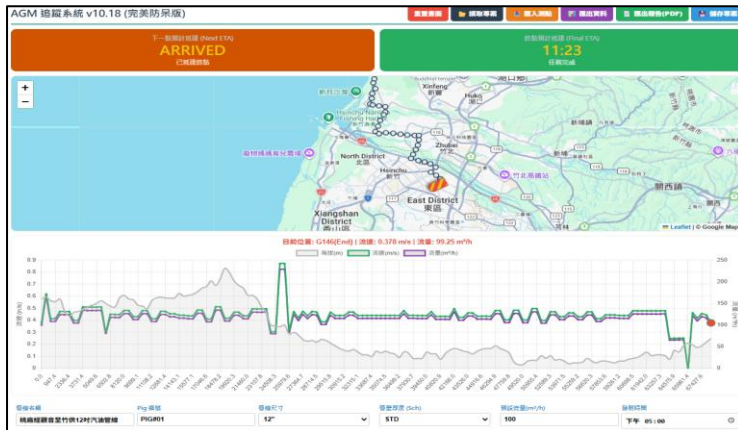
成果：高雄地區第2輪IP檢測已執行37條，除去待檢測結果15條及比對中1條，現已比對21條。



AGM (Above Ground Marker) 追蹤系統

自主開發IP檢測之AGM追蹤系統，導入人機介面、整合Google Map及數位高程模型，利用AI演算法隨時追蹤IP位置。

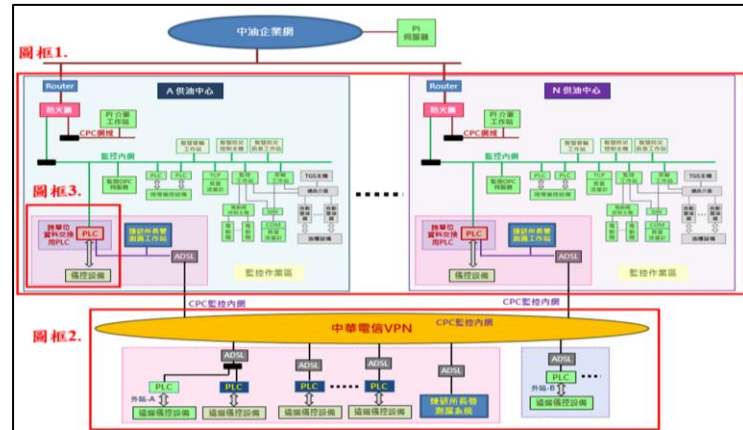
成果：精準校正AGM軌跡定位，減少錯挖成本並提升IP追蹤效率。



管線訊號平台資料建置

整合管線流量與壓力並建置大數據資料庫與趨勢分析，同時導入AI學習，實現智慧化管理，提升洩漏監測系統之即時性與精準度。

成果：已推動南部地區訊號整合平台建置(硬體)，為奠定後續AI智慧分析應用之基礎。



二、台塑公司智慧監測(1/2)

中央視導+聯防合作

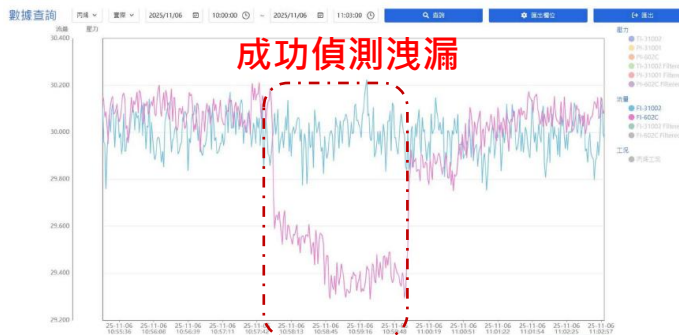
- **行政院災防辦訪視**：肯定管線維運與聯防機制，督導深化科技防災
- **落實聯防協作**：定期辦理聯防會議，執行風險降緩，強化管束災防整備



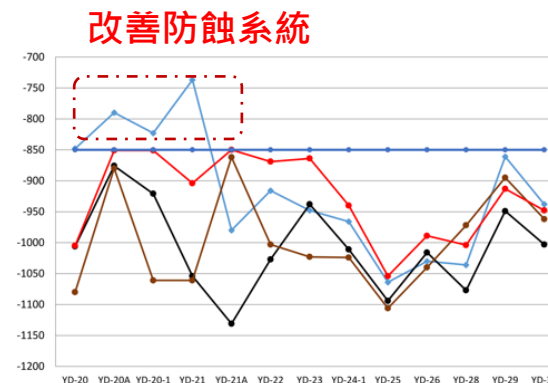
災防辦督導監測中心

精進管線完整性管理

- **升級管線洩漏偵測**：洲際二期遷改管線運用AI洩漏感知模型，建置智慧洩漏偵測系統
- **深化管線防蝕管理**：透過管束間IP檢測結果比對，修復異常點並改善防蝕干擾，降低腐蝕風險



管線洩漏排放測試

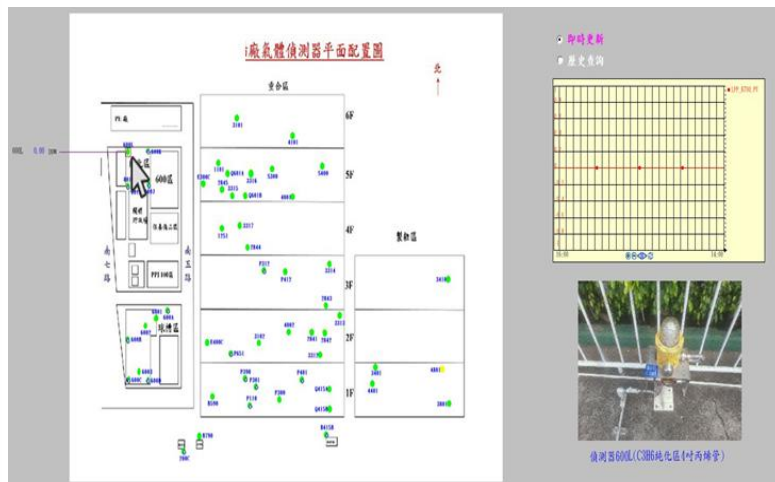


管束防蝕電位追蹤

二、台塑公司智慧監測(2/2)

VOCs 氣體偵測管理平台

如有管線緊急事故，畫面可查看即時監控數據，追查設備或管線洩漏位置，縮短應變時間



VOCs 氣體偵測管理平台

PDA製程巡檢

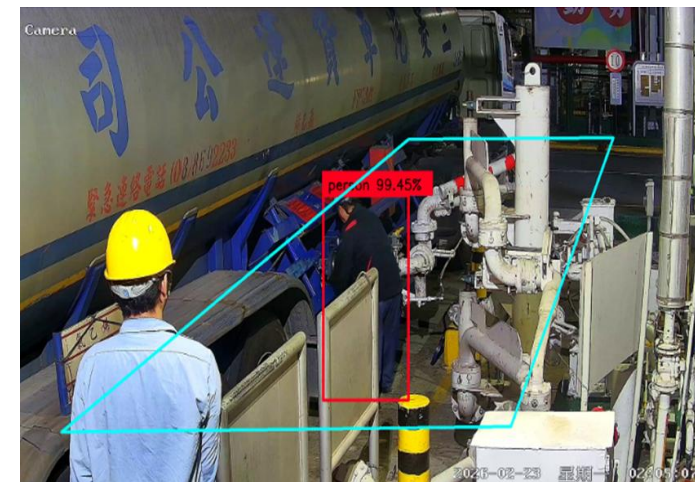
現場人員攜帶手持式電子設備每日巡檢管線及設備，即早發現異常進行檢修



PDA製程巡檢

收料站智慧監工

以影像辨識技術，確認作業人員是否穿戴指定防護器具，或現場作業是否符合安全規定



收料站智慧監工

三、長春公司智慧監測(1/2)

LDS+智能助理

- **管線洩漏偵測系統(LDS)**：整合流量平衡、壓力波與模擬仿真演算，即時洩漏警報與定位
- **長春智能助理iGenie**：警報智能分析，動態校正參數並優化模組



iGenie

智慧化警報分析範例

一、警報數據概況分析

從記錄中可見，主要涉及兩個管線實例：苯B管 (InstanceB_Flow) 與 丙烯A管 (InstanceA_Flow)，偶爾涉及 丙烯G管 (InstanceG_Flow)。

1. 高頻發報警現象：

- 苯B管 (InstanceB_Flow)：在 2025/03/02、2025/06/11、2025/06/24、2025/08/14 等多個日期均出現「發現壹個洩漏」的緊急警報。
 - 特別是在 2025/06/24，短短一小時內 (10:28 - 10:51) 連續觸發了三次警報。
 - 在 2025/06/11，短短九分鐘內 (22:18 - 22:27) 連續觸發了三次警報。
- 丙烯A管 (InstanceA_Flow)：在 2025/06/03 上午 (10:40 - 11:10) 連續觸發了三次警報，以及在 2025/08/14 和 2025/08/19 各觸發一次。

2. 警報特徵：

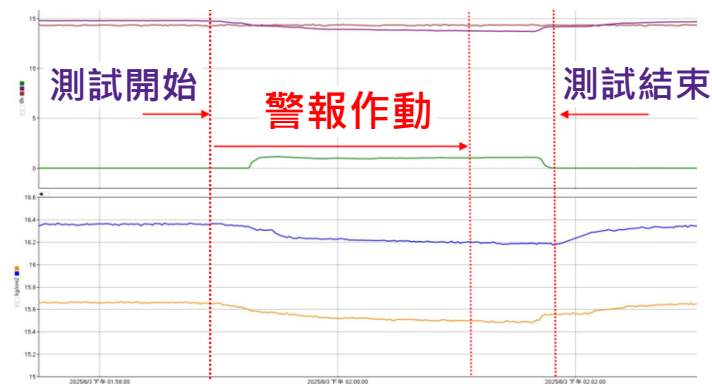
- 所有警報均為「WaveFlow洩漏報警」，等級為「緊急」或「高」。
- 警報內容包含兩部分：
 1. 「發現壹個洩漏」(緊急)。
 2. 「洩漏位置OPC標籤的值從0變為[數值]」(高)。

◦ OPC標籤數值特徵：

- 部分警報顯示數值極小，例如 3 (如 25/08/14, 2025/03/02, 2025/08/19)。
- 部分警報顯示數值較大，例如 0.795、0.0、0.748、0.143 (如 2025/06/24, 2025/06/11, 2025/06/02)。

智慧化異常偵測

- **提升告警準確度**：全時蒐集系統警報，並智慧化分析成因，LDS建置初期誤警報次數約35次/年減少至5次/年，大幅降低誤警報率
- **縮短洩漏偵測時效**：管線洩漏偵測反應時間由15分鐘縮短至2分鐘，定位誤差小於100公尺



LDS偵測流量/壓力變化，迅速警報



LDS可快速定位疑似洩漏點

三、長春公司智慧監測(2/2)

人員巡檢

工業管線全線巡管：長春公司每日派任專人進行工業地下管線巡查管理，確認河岸邊坡、道路施工、第三方破壞及陰極防蝕設施是否完整，確保管線運輸安全。

每日專人巡查工業管線



管線巡檢電子化系統



- **提升巡管人員安全性：**巡檢人員若超過30分鐘**未移動**，系統會自動通知主管。
- **優化巡檢異常通知立即性：**巡檢人員**點選異常**後，系統自動通知相關主管並保存紀錄，輔助對講機回報紀錄可追溯性。

1.提升巡管安全



2.異常即時通知

巡檢人員點選異常後，系統自動發出郵件通知相關主管。(一鍵按出，全面通知)



*管線行經路線附近有挖掘工程

地下管線 CCP
巡檢人員王國材
2020/07/20 08:26:34

檢查地點/設備	檢查項目	異常標示	檢查結果	上週值	下週值	巡檢人員備註
中港橋(南區)	管線埋深量測	N	N			
	管線埋深量測/管土埋深量測	N	N			
	管線埋深量測/管土埋深量測	Y	異常			
	管線埋深量測/管土埋深量測	N	N			



3.電子巡檢報表

長春人地地產股份有限公司 地下管線CCP 檢查日期: 2020/07/20 14:25:31 巡檢人員: 李國材 目的: 巡檢地點以上 列表名稱: 檢查單 列日期: 2020/07/20 14:25:31 4/7			
102號線(南區) 2020/07/20 14:25:31	內線管線VCC(南區)巡檢(南區)巡檢(南區)巡檢(南區) 2020/07/20 14:25:31		
管線埋深VCC(南區)巡檢(南區)巡檢(南區)巡檢(南區) 2020/07/20 14:25:31	管線埋深VCC(南區)巡檢(南區)巡檢(南區)巡檢(南區) 2020/07/20 14:25:31		

未來發展

未來發展

工業管線安全管理

- AI管線安全助理
- 管線風險預警
- 事故智慧研判
- 聯防應變決策



污水永續管理

- 12處產業園區導入下水道水質水量自動監測設施AI安全助理
- 雨水道 AI 辨識監測
- 雲端數據整合平台

2年挹注經費約新臺幣1億元

簡報結束
感謝聆聽