

環境部 書函

地址：100006 臺北市中正區中華路1
段83號

聯絡人：胡嘉容

電話：(02)2311-7722#2986

電子信箱：chiajung.hu@moenv.gov.tw

受文者：環境管理署

發文日期：中華民國114年9月10日

發文字號：環部綜字第1140019001號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：國科會函及其附件

主旨：函轉國家科學及技術委員會通知行政院核定「115年度中央政府科技發展計畫」審議結果，請依說明辦理，請查照。

說明：

- 一、依國家科學及技術委員會（下稱國科會）114年9月3日科會前字第1140062904號函辦理。
- 二、檢附「115年度中央政府科技發展計畫」審議結果，後續請配合國科會「政府科技發展計畫-計畫書修正檢視指引」（本部114年8月29日環部綜環部綜字第1140018218號書函諒達）、「115年度政府科技發展計畫後續作業注意事項」及「政府科技發展計畫先期作業實施要點」辦理後續事宜，並於立法院通過法定預算後2週內，依所獲經費及審查意見再修正計畫書。

正本：環境保護司、大氣環境司、水質保護司、監測資訊司、會計處、氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署、環境管理署、國家環境研究院

副本：

114/09/10
09:48:03 電子印章

國家科學及技術委員會 函

地址：臺北市和平東路二段106號
聯絡人：陳俊育 副研究員
電話：02-2737-7462
傳真：02-2738-7413
電子信箱：chychen@nstc.gov.tw

受文者：環境部

發文日期：中華民國114年9月3日
發文字號：科會前字第1140062904號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：

附件：如文（114F0P001346_114D2030011-01.pdf、114F0P001346_114D2030012-01.pdf、114F0P001346_114D2030013-01.pdf、114F0P001346_114D2030014-01.pdf）

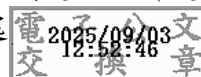
主旨：115年度中央政府科技發展計畫審議結果，業經行政院核定，請查照。

說明：

- 一、依行政院114年8月27日院授主預教字第1140054074號函辦理，檢附原函影本1份（附件1）。
- 二、115年度中央政府科技發展計畫核定經費如附件2，請各機關依「115年度政府科技發展計畫後續作業注意事項」（如附件3）辦理後續執行事宜。
- 三、另依行政院函說明二（二），相關機關重大科技計畫請儘速完成核定。

正本：中央研究院、內政部、國防部、財政部、教育部、法務部、經濟部、交通部、勞動部、農業部、衛生福利部、環境部、文化部、數位發展部、國家發展委員會、海洋委員會、原住民族委員會、行政院公共工程委員會、行政院人事行政總處、國立故宮博物院、國家運輸安全調查委員會、國家通訊傳播委員會、核能安全委員會、銓敘部、本會科技辦公室、綜合規劃處、主計處

副本：教育部體育署(含附件)、本會前瞻應用處



主任委員吳誠文

序號	主提機關	計畫名稱	類別	政策	主管機關	申請數(千元)	核定數(千元)	備註
399	環境部	淨零減碳及空氣污染改善策略決策及效益整合評估(1/1)	政策計畫	希望-淨零	環境部	9,028	-	序號399撤案，併入序號396
400	環境部	全氟與多氟烷基物質(PFAS)環境風險與處理技術研究計畫(2/4)	政策計畫	希望-智政	環境部	11,850	10,072	
					農業部	6,554	5,571	
401	環境部	細懸浮微粒成分來源解析及危害指標評估計畫(3/4)	政策計畫	希望-智政	環境部	6,090	5,177	
402	環境部	發展建構4D人工智慧監控告警數位轉型計畫(1/4)	政策計畫	希望-智政	環境部	4,289	2,831	
403	環境部	健全化學物質管理數位化，導入科技延伸部會及產業應用(3/4)	政策計畫	希望-數經	環境部	11,310	9,614	
404	環境部	化學物質生命週期足跡、衝擊評估(LCIA)與自動化決策分析計畫(1/4)	一般計畫		環境部	11,285	10,495	
405	環境部	化學物質綠色替代診斷模組建置及決策支援計畫(4/4)	一般計畫		環境部	3,456	3,421	
406	環境部	環境用藥精準防治技術及安全使用研究計畫(4/4)	一般計畫		環境部	6,528	6,463	
總計						180,704,289	166,477,650	

115 年度政府科技發展計畫書(A006)

審議編號：115-0331-02-30-11

環境部

(環境部環境管理署)

「發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫(1 / 4)」

修正版

計畫全程：115 年 01 月 01 日 至 118 年 12 月 31 日

政府科技發展計畫書修正對照表(A009)

※ 本表於計畫送審階段免附，請附於計畫書封面之後，上傳至「政府科技計畫資訊網」。請依不同階段依序分列審查意見、檢視意見及計畫修正說明。

審議編號：115-0331-02-30-04

計畫年度：115 年度

計畫名稱：發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫(1 / 4)

申請機關(單位)：環境管理署

序號	送審版審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
1	本計劃關鍵成果與自我挑戰目標不夠具體與可量化，多項關鍵成果（如 KR1-1、1-2 等）描述空泛，難以合理作為最終成效評估依據。自我挑戰目標亦缺乏量化指標，建議重新定義與補充具體檢核方式。	已針對關鍵成果與自我挑戰目標進行論述，並已重新撰寫目標及對應之關鍵成果內容。陸、自我挑戰目標也已加強論述。	1. 壹、基本資料及概述表 (A003)-預期關鍵成果 2. 貳、總目標及說明-預期關鍵成果 3. 陸、自我挑戰目標
2	異味感測技術細節(如是否使用 TVOC 感測器、靈敏度與準確度等)說明不足，建議補充感測器種類、成分判別方法、數據可靠性及是否具備執法依據，以強化技術信度。	異味感測技術細節已補充於參、一、(二)、(2)中，由於目前僅 PM _{2.5} 可進行認證，其餘皆採用趨勢值來進行警示與觀察，故本計畫亦將參採趨勢變化進行相關警示。	p.3-3~p.3-4
3	雖提及 AI 監控與智慧稽查，但未說明 AI 技術實際應用在哪些系統、資料處理或預測模組上，建議明確界定 AI 功能與部署方式，以符合計畫名稱所述科技導向。	有關於 AI 監控與智慧稽查所使用之 AI 相關規劃已於參、一、(二)乙節進行相關補充。	p.3-2~p.3-5

序號	送審版審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
4	應善用過往公共物聯網經驗，現有規劃與前期成果銜接較不足。過往已於公共物聯網計畫累積相關技術經驗，本計畫應提及延續或整合，甚至在「與以前年度差異說明」中未呈現，與事實不符，建議補充說明。	有關於參採公共物聯網經驗，目前架構皆有將空氣品質感測器無聯網數據納入本計畫中並以其為資料建置基礎，同時也將務聯網數據做為計畫導入前後成效之評估指標，規劃已於參、二、及伍、二、(二)中。	p.3-6~p.3-7 伍、預期效益及效益評估方式規劃
5	計畫稱將由點狀升級為網狀監控，應說明所需感測器數量、佈建密度、經費是否充足、維運策略與是否與他案整合，並定義「網狀監控」的明確驗收標準。	本計畫預計於各產業園區架設 3 處制高點攝影機並搭配既有的空品感測器物聯網之基礎布建與異味感測器來補足重點區域，藉由監測點與工業區影像監控之涵蓋率，達到網狀監控，故相關量化監控數量與績效指標皆已進行補充。	1. 壹、基本資料及概述表 (A003)-預期關鍵成果 2. 貳、總目標及說明-預期關鍵成果 3. 陸、自我挑戰目標
6	除場域建置件數外，缺乏能衡量計畫成效品質的客觀指標（如稽查時效縮減、污染預警準確率、數據應用效益等），建議增設具體衡量基準以提升可檢核性。	已補充相關績效指標於伍、二	伍、預期效益及效益評估方式規劃
7	計畫目標提及建置 3 處產業園區監控系統，但效益頁面（Page 5-1）則稱 12 處園區將具備 4D 監控功能，建議釐清最終完成園區數量，以利後續成果驗證。	已修正目標數，第一年將先以 1 處做為初步示範，接著再以逐年 3 處方式累積，確保 4 年執行期間可完成 10 處。	1. 壹、基本資料及概述表 (A003)-預期關鍵成果 2. 伍、預期效益及效益評估方式規劃
8	雖規劃建置智慧型監控設備，但預算中卻未列設備費，與預期部署內容顯不相	由於現今設備功能推陳出新速度快，故本計畫所使用之監控與監測設備將採用	柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

序號	送審版審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
	符，建議檢討預算結構是否合理並補充必要項目。	租賃方式，所以未編列資本門於計畫中。	
註記事項	請部會提出更完整之人工智慧加值環境物聯網相關計畫，並應承接過去民生公共物聯網計畫之成果。	本計畫第一年經費核定為2,831 千元，次年起預計經費為 9,500 千元，計畫之推動係在既有物聯網基礎下建置雲端影像監控設備進行可見之污染監控，藉此加速污染情事判斷，另也依據工業區常見之異味型態輔以異味感測器來補充異味偵測之需求，故整體執行上將依工業區現況進行架設評估，以確立建置之優先次序並評估未來擴散之需求。	p.3-6～p.3-7

附表、計畫目標及預期關鍵成果之修正對照表

送審版	修正版	修正說明
送審數：4,289 千元	核定數：2,831 千元	
<p>目標1 進行3D污染潛勢熱區繪製，篩選高污染產業園區共3處，建立3D產業園區地圖模型，並導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>關鍵成果1:本計畫共計有3個產業園區將具備3D產業園區地圖及智能化環境知識管理技術，以利污染控制與追蹤。</p> <p>關鍵成果2:以3D空間資訊輔佐AI監控設施進行高污染區域網狀智能監控。</p>	<p>目標1 進行3D污染潛勢熱區繪製並篩選1處高污染產業園區做為示範區，建立3D產業園區地圖模型。</p> <p>關鍵成果1:完成產業園區4D管理之建構方案並依據污染因子進行產業園區優先排序。</p> <p>關鍵成果2:完成1處產業園區3D建模，並以其為示範區域。</p>	<p>1. 因應經費調整，下修目標1原定建置數量。</p> <p>2. 提供未來執行年度之產業園區優先建置順序以利後續期程之排定。</p> <p>3. 新增產業園區空拍機3D建模1處。</p>
<p>目標1 進行3D污染潛勢熱區繪製，篩選高污染產業園區共3處，建立3D產業園區地圖模型，並導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>關鍵成果1:本計畫共計有3個產業園區將具備3D產業園區地圖及智能化環境知識管理技術，以利污染控制與追蹤。</p> <p>關鍵成果2:以3D空間資訊輔佐AI監控設施進行高污染區域網狀智能監控。</p>	<p>目標2 導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>關鍵成果1:整合示範區之環境管理（空、水、廢、毒）資訊，以利資料比對與調閱。</p> <p>關鍵成果2:導入空、水、廢監測資訊，以利時間軸管理並建立1套4D監控平台以利告警通報。</p>	<p>1. 新增目標描述項目。</p> <p>2. 確立計畫執行期間將建置1套4D監控平台及告警功能。</p>
<p>目標2 建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器讓產業</p>	<p>目標3 建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器讓產業</p>	<p>1. 原目標2調整至目標3。</p>

<p>園區之污染監控由點狀升級為網狀。</p> <p>關鍵成果 1: 建構污染時間溯源，精準鎖定可疑對象，並透過監控設備的彈性調度，全時監控並掌握污染情事，藉此嚇阻不法。</p> <p>關鍵成果 2: 節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。</p>	<p>園區之污染監控由點狀升級為網狀。</p> <p>關鍵成果 1: 依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定 3 組空污 AI 監控及 5 組監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>關鍵成果 2: 完成告警資訊與對象縱向與橫向單位連結，以利污染資訊聯動並提升通透性。</p>	<p>2. 確立計畫將完成 3 組空氣污染 AI 監控及 5 組異味監測設備</p> <p>3. 提供各指定單位告警功能。</p>
--	---	---

確認業依行政院通過之核定數及複審意見，妥適完成修正版計畫內容修正(含計畫目標及預期關鍵成果修正) ☒ 是 ☐ 否

目錄

壹、基本資料及概述表(A003)	1-1
貳、總目標及說明	2-1
參、計畫內容說明	3-1
肆、近三年重要效益成果說明	4-1
伍、預期效益及效益評估方式規劃	5-1
陸、自我挑戰目標	6-1
柒、經費需求/經費分攤(B005&B008)/槓桿外部資源	7-1
捌、儀器設備需求(B006&B007)	8-1
玖、附錄	9-1

壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	115-0331-02-30-11			
計畫名稱	發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫(1 / 4)			
申請機關	環境部			
預定執行機關 (單位或機構)	環境部環境管理署			
預定 計畫主持人	姓名	顏旭明	職稱	署長
	服務機關	環境部環境管理署		
	電話	04-2252-1718	電子郵件	hmyen@moenv.gov.tw
計畫摘要	<p>我國大型工業園區及產業聚落眾多，若有高污染事業區域產生污染事件，衍生之環境問題與管理上相對複雜，且也常伴隨著民眾陳情等議題，隨著總統府及行政院推動人工智慧、數位新社會及臺灣 AI 行動計畫等重要政策，AI 發展迅速，環境治理必須同步 AI 行動與數位轉型以應對競爭，因此，思考以立體空間搭配時間軸推動構想，以 AI 技術，來輔助掌握污染情事，在公務人力遞減下也減少稽查人力負荷，共同推動符合國家政策目標之環保 AI 綠色轉型。</p> <p>本計畫將以 AI 環境監控及辨識系統推動、建置 3D 動態污染潛勢熱區、環境告警與生成式 AI 技術結合、智慧化及知識化管理模型四面向為目標，擇定高污染產業園區或污染聚落，建置 AI 環境監控辨識設備，發掘污染事件，運用 3D GEO AI 納入現有監控及監測資訊、模式等，再搭配時間軸分析，形成 4D 人工智慧監控，以瞭解整體區域空間源頭或管末的污染發生及流布情形，並對此進行監控告警，再以直覺式生成式 AI 達成人機雙向輔助及協作，最後以智能化及知識化管理推薦系統模型，來輔助風險預測及違規警示。預計於第一年採用示範方式先行建置 1 個場域，後續每年以 3 個場域完成 4D 人工智慧監控告警數位轉型，分 4 年完成 10 個場域並將此拓展至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構。</p>			
計畫目標、預期 關鍵成果及其與 部會科技施政目 標之關聯	計畫目標及預期關鍵成果		與部會科技施政目標之關聯	
	<p>目標 1：進行 3D 污染潛勢熱區繪製並篩選 1 處高污染產業園區做為示範區，建立 3D 產業園區地圖模型。</p> <p>關鍵成果 1: 完成產業園區 4D 管理之建構方案並依據污染因子進行產業園區優先排序。</p> <p>關鍵成果 2: 完成 1 處產業園區 3D 建模，並以其為示範區域。</p>		<p>環境部:3:深植環境科技鑑測與污染解析，強化環境監控與變化預警量能；</p>	

	<p>目標 2：導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>關鍵成果 1:整合示範區之環境管理（空、水、廢、毒）資訊，以利資料比對與調閱。</p> <p>關鍵成果 2:導入空、水、廢監測資訊，以利時間軸管理並建立 1 套 4D 監控平台以利告警通報。</p>	環境部:3:深植環境科技鑑測與污染解析，強化環境監控與變化預警量能；		
	<p>目標 3：建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器讓產業園區之污染監控由點狀升級為網狀。</p> <p>關鍵成果 1:依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定 3 組空污 AI 監控及 5 組監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>關鍵成果 2:完成告警資訊與對象縱向與橫向單位連結，以利污染資訊聯動並提升通透性。</p>	環境部:3:深植環境科技鑑測與污染解析，強化環境監控與變化預警量能；		
預期效益	<p>一、本計畫預期將達成以 AI 技術、智能化及知識化環境全時監控管理，掌握污染情事，降低稽查人力負荷，邁向環保 AI 綠色轉型，提升環境治理效能。預計於第一年採用示範方式先行建置 1 個場域，後續每年以 3 個場域完成 4D 人工智慧監控告警數位轉型，分 4 年完成 10 個場域並將此拓展至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構。</p> <p>二、整體規劃旨在呼應國家重要政策，配合五大信賴產業：人工智慧；國家希望工程-創新經濟、智慧國家：科技創新（人工智慧）、數位新社會（智慧政府）；行政院核定重要方案：臺灣 AI 行動計畫 2.0，及 SDGs 目標 6「確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理」及 11「建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村」，具有環保永續管理及韌性永續城市目標。</p> <p>三、配合國家推動人工智慧、數位新社會及臺灣 AI 行動計畫等重要政策，整體計畫將以 AI 物件偵測技術、地理資訊系統人工智慧、生成式 AI 等各類型 AI 技術進行運用，輔助環境治理效能。</p>			
計畫群組及比重	生命科技 0 % 工程科技 0 %	環境科技 100 % 人文社會 0 %	數位科技 0 % 科技創新 0 %	
計畫類別	<p>■政策計畫(政策項目：國家希望工程-創新經濟、智慧國家-數位新社會-智慧政府)</p> <p>□一般計畫</p> <p>□基礎研究</p>			

中長程個案計畫	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是，中長程個案計畫名稱：發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫				
資通訊建設計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否				
政策依據	1. HOPE-2024000000000000：國家希望工程：國家希望工程				
計畫額度	<input checked="" type="checkbox"/> 政策計畫額度：2,831 千元 <input type="checkbox"/> 一般計畫額度：0 千元 <input type="checkbox"/> 基礎研究額度：0 千元				
執行期間	115 年 01 月 01 日 至 115 年 12 月 31 日				
全程期間	115 年 01 月 01 日 至 118 年 12 月 31 日				
資源投入 (以前年度請填法定預算數)	年度	經費(千元)			
	115	2,831			
	116	9,500			
	117	9,500			
	118	9,500			
	合計	31,331			
	當年度 (115 年度)	人事費	644	土地建築	0
		材料費	1,073	儀器設備	0
		其他經常支出	1,114	其他資本支出	0
		經常門小計	2,831	資本門小計	0
		當年度合計	2,831		
中程施政計畫關鍵策略目標	妥處家戶垃圾，提升垃圾處理效能，建構優質環境，推廣國人菸蒂不落地及如廁文化素養，強化環境智慧執法，提升執法效率，維護土水資源，加速污染場址改善，營造優質健康家園				
本計畫在機關施政之定位及功能	<p>一、施政定位</p> <p>隨著人類社會高度發展，與時俱進評估現有或未來科技與決策的環境衝擊，為國家發展的重要議題。以當今國際間環境與未來發展趨勢，環境永續將藉由科技工具，掌握各環境領域污染狀況，逐步解決環境污染問題，以科學方式完整掌握環境污染物流布情形，強化環境治理，打造永續安全環境。</p> <p>二、施政功能</p> <p>以 AI 技術發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型，掌握環境污染情事，降低稽查人力負荷，提升環境治理效能。</p>				
計畫架構說明	依細部計畫說明				
	細部計畫 1 名稱	發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫			

	概估經費 (千元)	2,831	計畫屬性	環境永續與社會發展
	主管機關	環境部	預定執行機構	環境部環境管理署
	細部計畫 重點描述	<p>1. 以微型感測器及民眾陳情資訊及其他輔助資訊如人口、行業別等進行 3D 污染潛勢熱區繪製，篩選 1 處高污染產業園區，建立 3D 產業園區地圖模型，並導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>2. 建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器，以無人化、智慧化之方式，監控空氣污染及異味情勢，讓產業園區之污染監控由點狀升級為網。</p>		
	預期關鍵 成果	<p>涉及科技計畫層級之預期關鍵成果：</p> <p>目標 1：進行 3D 污染潛勢熱區繪製並篩選 1 處高污染產業園區做為示範區，建立 3D 產業園區地圖模型。</p> <p>1-1：完成產業園區 4D 管理之建構方案並依據污染因子進行產業園區優先排序。</p> <p>細部計畫預期關鍵成果說明：</p> <p>促使產業園區具有 4D 管理之建構方案，以利污染控制與追蹤。</p> <p>涉及科技計畫層級之預期關鍵成果：</p> <p>目標 1：進行 3D 污染潛勢熱區繪製並篩選 1 處高污染產業園區做為示範區，建立 3D 產業園區地圖模型。</p> <p>1-2：完成 1 處產業園區 3D 建模，並以其為示範區域。</p> <p>細部計畫預期關鍵成果說明：</p> <p>促使 1 個產業園區具備 3D 產業園區地圖及智能化環境知識管理技術，以利污染控制與追蹤。</p> <p>涉及科技計畫層級之預期關鍵成果：</p> <p>目標 2：導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>2-1：整合示範區之環境管理（空、水、廢、毒）資訊，以利資料比對與調閱。</p> <p>細部計畫預期關鍵成果說明：</p> <p>促使範圍具備完整環境管理資訊，以利資料比對與調閱，節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。</p>		

		<p>涉及科技計畫層級之預期關鍵成果：</p> <p>目標 2：導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>2-2：導入空、水、廢監測資訊，以利時間軸管理並建立 1 套 4D 監控平台以利告警通報。</p> <p>細部計畫預期關鍵成果說明：</p> <p>建立 1 套 4D 監控平台，可節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。</p> <p>涉及科技計畫層級之預期關鍵成果：</p> <p>目標 3：建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器讓產業園區之污染監控由點狀升級為網狀。</p> <p>3-1：依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定 3 組空污 AI 監控及 5 組監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>細部計畫預期關鍵成果說明：</p> <p>依據產業園區特性以空間資訊輔佐，打造高污染區域監控網。</p> <p>涉及科技計畫層級之預期關鍵成果：</p> <p>目標 3：建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器讓產業園區之污染監控由點狀升級為網狀。</p> <p>3-2：完成告警資訊與對象縱向與橫向單位連結，以利污染資訊聯動並提升通透性。</p> <p>細部計畫預期關鍵成果說明：</p> <p>縱向與橫向單位連結，以利污染資訊聯動並提升通透性。</p>
	其他預期成果	<p>建構污染時間溯源，精準鎖定可疑對象，並透過監控設備的彈性調度，全時監控並掌握污染情事，藉此嚇阻不法。</p>
前一年計畫或相關之前期計畫名稱		
前期計畫或計畫整併說明		
近三年主要績效	無。	
跨部會合提計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	

中英文關鍵詞	人工智慧、4D 時間軸管理、環境監控 Artificial Intelligence, 4D Timeline Management, Environmental Monitoring			
計畫連絡人	姓名	王雅馨	職稱	技正
	服務機關	環境部環境管理署南區環境管理中心		
	電話	07-7760000 #58116	電子郵件	yashin.wang@moenv.gov.tw

附表、整體經費配置表

項目 機關	重點內容或 工作項目	小計 (千元)
環境管理署	<ol style="list-style-type: none"> 1. 導入 3D 地理資訊 API，建立污染潛勢地理資訊系統，並匯入區域及各行業別事業機構之污染排放資訊，以污染關聯資訊結構，於地理資訊系統中建立智慧化污染潛勢計算模型。 2. 透過智慧化污染潛勢計算模型進行產業園區及重點污染產業聚落之熱區產製，建置 4D 監控平台並提供動態式污染潛勢資訊以利即時化數位監控作業之推動。 3. 依據動態污染潛勢資訊擇定高污染產業園區共 1 處做為監控場域，並利用污染熱區資訊於特定高污染位置布建智慧監控設備及異味感測器。 4. 盤點區域性監控設備並依據設備屬性進行資料介接（如影像、監控數據）以擴大場域監控之覆蓋率。 5. 依據污染熱區匯算結果，自動化連結監控設備以進行特定位置、頻率、監控時段等重要因子，建立智慧化排程，以達無人化監控之目標。 6. 於污染發生時提供即時化告警，以利稽查人員到場稽查。 	2,831
合計		2,831

貳、 總目標及說明

計畫全程總目標(end point)				
全程總目標	本計畫係於高污染產業園區或污染聚落或事業機構，建置 AI 環境監控及辨識系統，盤點現有監控及監測（如民生公共物聯網）資訊、模式等，並依據產業園區建置之順序，將其納入 3D GEO AI，搭配時間軸分析，形成 4D 人工智慧監控，以瞭解整體區域空間源頭或管末的污染發生及流布情形，並對此進行監控告警。另為加速稽查人力對於污染資訊的獲取效率，本計畫將導入生成式 AI 達成人機雙向輔助及協作，最後以智能化及知識化管理推薦系統模型，來輔助風險預測及違規警示。預計於第一年採用示範方式先行建置 1 個場域，後續每年以 3 個場域完成 4D 人工智慧監控告警數位轉型，分 4 年完成 10 個場域並將此拓展至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構。			
與重點政策方案之連結說明				
政策連結	隨著國家推動人工智慧、數位新社會及臺灣 AI 行動計畫等重要政策， AI 發展迅速，又在少子化背景下，環境治理必須同步 AI 行動與數位轉型以應對時代趨勢，若未取得推動與執行先機，未來在消弭污染問題上將需挹注更多資源與努力，因此，思考以立體空間搭配時間軸推動構想，以 AI 技術來輔助掌握污染情事，除可加速環境治理之數位轉型，在公務人力遞減下也將減少稽查人力負荷，共同推動符合國家政策目標之環保 AI 綠色轉型。			
里程碑(milestone)				
年度	第一年 民 115 年	第二年 民 116 年	第三年 民 117 年	第四年 民 118 年
年度目標	1.進行 3D 污染潛勢熱區繪製並篩選1處高污染產業園區做為示範區，建立	1.持續篩選南部地區高污染產業園區共 3 處，並將相關資料匯入 3D 產業園	1.擴大 3D 產業園區地圖模型及智能化知識管理模型，新增納入南部地區	1.新增納入高污染產業園區共 3 處，滾動式檢討先前建置之產業

	<p>3D 產業園區地圖模型。</p> <p>2.導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。</p> <p>3.建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器讓產業園區之污染監控由點狀升級為網狀。</p>	<p>區地圖模型。</p> <p>2.持續導入空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器，擴大模型監控範疇。</p> <p>3.建構智能化知識管理模型，導入環境相關靜態資料及動態資料，以利可疑工廠資料分析。</p> <p>4.以時間維度監控、分析並有效鎖定及查緝可疑對象，降低污染事件發生狀況。</p> <p>5.發展生成式 AI 技術，提供監控區域污染資料主動彙整功能，並規劃其他功能搭配與串接。</p>	<p>高污染產業園區共 3 處，滾動式檢討先前建置之產業園區執行成效。</p> <p>2.擴大生成式 AI 技術之應用，開發聲控型智慧機器人。</p> <p>3.評估並建立 4D 人工智慧監控導入之績效指標，持續導入並追蹤實際成效。</p>	<p>園區執行成效。</p> <p>2.4D 人工智慧監控確立各績效指標之成效，以提供後續創新性、擴散性與延續性建議。</p> <p>3.各縣市重點污染區域量能擴散與輔導，將技術移植至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構，以利數位稽查之推動與污染控制之轉型。</p>
預期關鍵成果	<p>1-1:完成產業園區 4D 管理之建構方案並依據污染因子進行產業園區優先排序。</p> <p>1-2:完成 1 處產業園區 3D 建模，並以其為示範區域。</p>	<p>1-1:完成 3 處產業園區完成 3D 建模。</p> <p>1-2:整合 3 處產業園區之環境管理（空、水、廢、毒）資訊，以利資料比對與調閱。</p> <p>1-3:於 4D 監控</p>	<p>1-1:完成 3 處產業園區 3D 建模並於 4D 監控平台導入及整合環境管理（空、水、廢、毒）資訊，透過時間軸管理提供重要環境與污染資訊，以利告警通報與污染時空</p>	<p>1-1:完成 3 處產業園區 3D 建模並於 4D 監控平台導入及整合環境管理（空、水、廢、毒）資訊，透過時間軸管理提供重要環境與污染資訊，以利告警通報與污染</p>

	<p>2-1:整合示範區之環境管理（空、水、廢、毒）資訊，以利資料比對與調閱。</p> <p>2-2:導入空、水、廢監測資訊，以利時間軸管理並建立1套4D監控平台以利告警通報。</p> <p>3-1:依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定3組空污AI監控及5組監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>3-2:完成告警資訊與對象縱向與橫向單位連結，以利污染資訊聯動並提升通透性。</p>	<p>平台導入3處產業園區空、水、廢監測數據，透過時間軸管理提供重要環境與污染資訊，以利告警通報與污染時空溯源。</p> <p>2-1:依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定各產業園區空污共9組以上AI監控及監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>2-2:完成告警資訊與對象縱向與橫向單位連結，以利污染資訊聯動並提升通透性。</p> <p>3-1:節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。</p> <p>4-1:節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理</p>	<p>溯源。</p> <p>1-2:依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定各產業園區空污共9組以上AI監控及監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>1-3:持續確認污染時間溯源之成效，精準鎖定可疑對象，並透過監控設備的彈性調度，全時監控並掌握污染情事嚇阻不法。</p> <p>1-4:節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。</p> <p>2-1:導入聲控式生成式AI套件1式，以利作業之親和性。</p> <p>2-2:提升AI助理功能，輔佐4D監控與環境問題處理，提升環境稽查作業之</p>	<p>時空溯源。</p> <p>1-2:依據產業園區特性以空間資訊輔佐，彙整監控與監測資料，並擇定各產業園區空污共9組以上AI監控及監測設備架設位置，打造高污染區域監控網。</p> <p>1-3:持續確認污染時間溯源之成效，精準鎖定可疑對象，並透過監控設備的彈性調度，全時監控並掌握污染情事嚇阻不法。</p> <p>1-4:節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。</p> <p>1-5:修正及擴增聲控式生成式AI功能，輔助環境稽查，提升現場稽查之效能。</p> <p>2-1:完成4D人工智慧監控導入之績效指標之建置，以利技術擴散。</p> <p>3-1:推動工廠智</p>
--	--	--	---	---

		<p>之成效。</p> <p>5-1:研發生成式 AI 功能 1 套，結合 4D 監控系統，輔助環境稽查，藉此省去稽查人員資料彙整的繁瑣。</p>	<p>效率。</p> <p>3-1:完成 4D 人工智慧監控導入之績效指標之建置，以利技術擴散。</p> <p>3-2:確認高污染區域之環境稽查人力與時間成本改善成效。</p>	<p>慧化污染監控，達成自主管理及數位轉型，並完成至少 3 個工廠自主管理與數位轉型。</p>
<p>年度目標達成情形</p> <p>(重大效益)</p>	尚未執行	尚未執行	尚未執行	尚未執行
<p>計畫屬性</p> <p>(依計畫主要/次要推動重點填寫，總計不超過三項)</p>	<p>A.組織維運/類業務、B.資通訊建設、C.人才培育、D.基礎研究</p> <p>E.產業技術研發、F.產業服務與應用、G.環境永續與社會發展</p> <p>主要推動重點：環境永續與社會發展</p> <p>次要推動重點：產業服務與應用</p>			

參、計畫內容說明

一、計畫架構與內容說明

(一) 研究動機及目標

1. 研究動機

我國大型產業園區及產業聚落眾多，若有高污染事業區域發生污染事件，衍生之環境問題與管理上相對複雜，且也常伴隨著民眾陳情等議題，隨著總統府及行政院推動人工智慧、數位新社會及臺灣 AI 行動計畫等重要政策，AI 發展迅速，又在少子化背景下，環境治理必須同步 AI 行動與數位轉型以應對時代趨勢，若未取得推動與執行先機，未來在消弭污染問題上將需挹注更多資源與努力，因此，思考以立體空間搭配時間軸推動構想，以 AI 技術來輔助掌握污染情事，除可加速環境治理之數位轉型，在公務人力遞減下也將減少稽查人力負荷，共同推動符合國家政策目標之環保 AI 綠色轉型。

2. 研究目標

計畫將以落實環保 AI 並推動污染告警轉型為主軸，搭配 AI 強化四面向作為推動目標，除 115 年會率先建置 1 個場域做為示範場域外，後續預計每年以 3 個場域完成 4D 人工智慧監控告警數位轉型，分 4 年完成 10 個場域並將此拓展至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落及事業機構：

(1) AI 環境監控及辨識系統推動

依據現行各工業區及高污染產業園區或污染聚落以科學化分類進行 AI 環境監控設施之建置評估，進行優先對象排序並於污染監控重點進行佈設，以期逐年完備特定工業區及高污染產業園區或污染聚落之污染監控設施。

(2) 建置 3D 動態污染潛勢熱區

為利於環保單位可透過遠端方式獲取地理環境資訊並逐步發展數位孿生，故引進新興地理資訊系統與資料處理方式，建立 3D 動態污染潛勢熱區展示資訊，透過展示資訊整合將歷史與即時資料納入大數據彙算模型中，以利平時環境管理及污染發生時最佳污染之研判與控制，藉此加速污染改善並維持環境品質。

(3) 環境告警與生成式 AI 技術結合

為獲得更即時的主動提示資訊與數據，並確實解讀污染資料，本計畫之主要目標將提供環境告警功能，並結合生成式 AI 以利現場環境污染處理人員可以獲得其所需要之輔助資訊。未來，當結合知識化管理模型之推薦系統建置完成後，將可讓污染管理設計透過對話機器人進一步輔佐環保機關人員解決所面對之污染及環境品質問題，提升少子化後之人力缺口及執行效率。

(4) 智慧化及知識化管理模型：

建立智慧化及知識化管理模型，以利環境治理推薦系統之建置，讓重要管理資訊可透過系統產出。未來在稽查、管理、政策執行將可藉此被評核與追蹤，並可將技術移植至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構，以利數位稽查之推動與污染控制之轉型。

(二) 研究方法

1. 以環境微型感測器及民眾陳情資訊及其他輔助資訊如人口、工廠行業別、陳情案件數等進行 3D 污染潛勢熱區繪製。透過污染潛勢計算，提供產業園區優先建置之排序。115 年先建置 1 個場域做為示範場域外，後續預計每年以 3 個場域完成 4D 人工智慧監控告警數位轉型，分 4 年完成 10 個場域建立 3D 產業園區地圖模型，並導入工廠及周遭環境資訊，以利產業園區整體環境監控。
2. 建置空氣污染科技判煙執法設備及異味感測器，搭配民生公共物聯

網計畫所推動之空氣微型感測器物聯網數據，以無人化、智慧化之方式，監控空氣污染及異味情勢，讓產業園區之污染監控由點狀升級為網狀，其中所應用之設備說明如下：

(1)空氣污染科技判煙執法設備：

影像設備將採用 Speed Dom(快速球)，焦距至少可放大 30 倍且畫素可達 400 萬以上，透過有線或無線 4G 網路回傳影像資料進行辨識。辨識系統將採用「複合式 AI 模型」，包括智慧影像分析及物件辨識，數位影像分析技術是採用「物體動態偵測」、「顏色判定」、「紋理判定」，另外將再加入物件辨識模型以進行不同污染類型之判定（黑煙、白煙、火光、揚塵、露天燃燒等…）。本計畫預計於每個產業園區至少架設 3 組制高點監控設備以利可見之空氣污染事件發生時發出第一時間之警示。

(2)異味感測器：

監控項目包含 TVOC、CH₄S、H₂S、NH₃、風速、風向、氣溫及相對濕度，其偵測範圍與解析度如下所示：

- A. TVOC：感測原理為半導體，偵測範圍 1ppb～50ppm，解析度 100ppb。
- B. CH₄S：感測原理為半導體，偵測範圍 1ppm～10ppm。
- C. H₂S：感測原理為電化學，偵測範圍 0ppm～100ppm。
- D. NH₃：感測原理為電化學，偵測範圍 0ppm～100ppm。
- E. 風速：偵測範圍 0～45m/s，解析度 0.1M。
- F. 風向：偵測範圍 0～360 度，解析度 1 度。
- G. 氣溫：感測原理為能隙式原理，偵測範圍攝氏-40～105 度，解析度 0.1 度。
- H. 相對溼度：感測原理為電容式原理，0～100%，解析度 0.1%。

本計畫將以空氣品質微型感測器的佈建密度做為基礎，再於

產業園區異味發生機率較高之處做為架設點，預計每個產業園區佈建 5 組。

3. 建構智能化知識管理模型，導入環境相關靜態資料及動態資料，透過靜態資料如可疑工廠資料分析搭配動態資料如影像監控與感測器數據，以時間維度監控、分析並有效鎖定及查緝可疑對象，降低污染事件發生：

(1)資料蒐集與整合：

- A. 蒐集並建置環境相關靜態資料（工廠基本資料、歷史違規紀錄、排放許可、產業型態），進行資料解析與標註。
- B. 建立動態資料庫，涵蓋即時影像監控（運用 AI 影像辨識模型偵測煙霧、異常排放）、空氣或異味 IoT 感測器數據（PM_{2.5}、VOCs、氣象條件等）。
- C. 透過資料融合演算法，確保異質資料可相互整合與比對。

(2)知識管理模型建構

- A. 建立知識圖譜，將靜態資料與動態監控資料關聯化。
- B. 利用聚類分析（Clustering）與特徵工程，設計多維度標籤（工廠類型、歷史紀錄、排放特徵、時間區段），以利自動化比對與分析。

(3)AI 分析與污染辨識

- A. 運用機器學習（如隨機森林或 XGBoost）對靜態資料進行可疑工廠群組分析。
- B. 結合深度學習影像分析（CNN, YOLO 等），比對影像異常與感測器告警，提升污染辨識的準確率。
- C. 導入時間序列模型（如 LSTM），建立污染事件的時間軸預測與異常偵測機制。

(4)預警與查緝輔助

- A. 設計 AI 分級告警系統，依污染事件嚴重度分級通知。
- B. 生成 AI 熱點地圖與時間軸可視化，快速定位高風險區域。
- C. 輸出可疑對象名單，協助環保單位排定稽查優先順序，提升查緝效能。

(5)持續優化與學習

- A. 蒐集稽查實務結果（誤判、成功查獲案例），回饋至 AI 訓練資料集，不斷提升模型準確性。
 - B. 建立 AI 驅動的績效監控指標（Precision、Recall、F1-score 與查獲率改善），確保系統效能符合治理需求。
- 4. 發展生成式 AI 技術並開發聲控智慧機器人，提供污染事件發生之告警並建立監控區域污染資料主動彙整功能，主動萃取並提供污染源、監測數據等重要資訊，藉此縮短稽查人員綜整污染資料之人時成本。
 - 5. 評估並建立 4D 人工智慧監控導入之績效指標，持續導入並追蹤實際成效。
 - 6. 各縣市重點污染區域量能擴散與輔導，將技術移植至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構，以利數位稽查之推動與污染控制之轉型。

（三）本年度研究規劃

- 1. 導入 3D 地理資訊 API，建立污染潛勢地理資訊系統，並匯入區域及各行業別事業機構之污染排放資訊，以污染關聯資訊結構，於地理資訊系統中建立智慧化污染潛勢計算模型。
- 2. 透過智慧化污染潛勢計算模型進行產業園區及重點污染產業聚落之熱區產製，建置 4D 監控平台並提供動態式污染潛勢資訊以利即時化數位監控作業之推動。
- 3. 依據動態污染潛勢資訊擇定高污染產業園區共 1 處做為監控場域，

並利用污染熱區資訊於特定高污染位置布建智慧監控設備及異味感測器。

4. 盤點區域性監控設備並依據設備屬性進行資料介接（如影像、監控數據）以擴大場域監控之覆蓋率。
5. 依據污染熱區匯算結果，自動化連結監控設備以進行特定位置、頻率、監控時段等重要因子，建立智慧化排程，以達無人化監控之目標。
6. 於污染發生時提供即時化告警，以利稽查人員到場稽查。

（四）預期政策效益

1. 本計畫共計有 10 個產業園區將具備 3D 產業園區地圖及智能化環境知識管理技術，以利污染控制與追蹤。
2. 以 3D 空間資訊輔佐 AI 監控設施進行高污染區域網狀智能監控。
3. 建構污染時間溯源，精準鎖定可疑對象，並透過監控設備的彈性調度，全時監控並掌握污染情事，藉此嚇阻不法。
4. 節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。
5. 導入聲控式生成式 AI，輔助環境稽查，提升現場稽查之效能。
6. 完成 4D 人工智慧監控導入之績效指標之建置，以利技術擴散。
7. 推動工廠智慧化污染監控，達成自主管理及數位轉型。

（五）年度研究規劃與預期效益

1. 完成 1 個產業園區 3D 地圖並以空間資訊輔佐 AI 監控設施進行高污染區域網狀智能監控。
2. 建構污染時間溯源，精準鎖定可疑對象並有效掌握污染情事。
3. 節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。

二、與以前年度差異說明

有關民生公共物聯網中空氣品質感測器佈建，目前各縣市環保單位

佈建數量相當高，全國數量約有 1 萬點，已超過前瞻基礎建設計畫第 4 期（112～113 年）原規劃的 8 千點。目前共計覆蓋 111 個產業園區及科學園區，列管工廠約 8 萬家。環境部自 106 年起即推動感測平台分析大數據，並透過熱區進行污染稽查，本署與地方環保局累積共稽查 1.4 萬家並裁罰近 1,500 家。

本署為加速高污染產業園區或污染聚落污染改善，擬透過 AI 環境監控辨識設備之建置，以影像結合數據發掘污染事件並運用 3D GEO AI 納入現有監控及監測資訊、模式等，搭配時間軸分析，形成 4D 人工智慧監控，以瞭解整體區域空間源頭或管末的污染發生及流布情形，並對此進行監控告警，加速污染查察並促使產業透過智慧監控自主數位轉型。未來，本計畫將持續以空氣品質感測器物聯網數據做為改善指標，以有效整合及利用既有成果。

三、跨部會署共同執行說明(涉及單一計畫由相關部會合提者)

無。

四、關鍵議題整合推動說明(依科技計畫整合指引規劃推動者)

無。

五、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目

預算來源	經費(千元)	工作項目
科技發展	無	無
公共建設	無	無
基本需求 (部會施政+社會發展)	無	無
其他(如作業基金)	無	無

肆、近三年重要效益成果說明

本計畫為首次以 4D 人工智慧想法進行監控告警協作，故無前期計畫相關績效。

伍、預期效益及效益評估方式規劃

本計畫共計有 10 個產業園區將具備 3D 產業園區地圖及智能化環境知識管理技術，並導入 AI 監控系統及生成式 AI 技術，以輔助污染鑑別及污染控制能力，並透過 3D 及時間軸分析，有效控制及防免污染情事，以利環境治理工作之推動。

一、預期效益

（一）環境治理面

1. 10 個產業園區將具備 3D 產業園區地圖及智慧化環境知識管理技術，以利污染控制與追蹤。
2. 提供污染管控推薦系統，讓人工智慧與大數據有效應用於環境治理與環境品質提升。

（二）污染監控面

1. 以 3D 空間資訊輔佐 AI 監控設施進行高污染區域網狀智能監控。
2. 透過 AI 系統即時監控異常環境訊息，並依污染嚴重程度進行告警設定與指派，以利環保單位處理污染事件。
3. 建構污染時間溯源，精準鎖定可疑對象，並透過監控設備的彈性調度，全時監控並掌握污染情事，藉此嚇阻不法。

（三）人力支援面

1. 導入聲控式生成式 AI，輔助環境稽查，提升現場稽查之效能。
2. 節省高污染區域之環境稽查人力與時間成本，並達智慧稽查、精準管理之成效。
3. 透過聲控式生成式 AI 引導不同業務屬性之人員，快速導入污染防治工作中。

（四）維護綜效面

1. 完成 4D 人工智慧監控導入之績效指標之建置，以利技術擴散。
2. 推動工廠智慧化污染監控，達成自主管理及數位轉型。

二、效益評估方式

本署在評估效益上，將鎖定以下面項評估改善狀況：

（一）查獲效率

1. 污染現場到場處理時效
2. AI 告警正確性

（二）污染改善率

1. 區域性微型感測器告警數
2. 區域性微型感測器濃度改善率
3. 民眾陳情案件總數
4. 民眾一再陳情率
5. AI 監控範圍異常之再犯率

本計畫將導入以上成效及污染改善率指標，並透過輔導方式將 AI 技術推廣至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構，以利污染源智慧化自主管理。同時，透過該計畫之推動，本署於環境管理上將可以高污染工業區或重要標的作為優先改善對象，並逐步擴散至其他次要之地區，讓 AI 技術透過場域試煉更趨成熟，並讓 AI 環保技術與環境改善工作之推動可以並進。當透過高污染區域獲得控制後，即可提供工廠或事業機構（產）、地方機關（官）並進行技術擴散，讓 AI 環保技術深耕，以期翻轉管末處理之舊有污染控制方式。

陸、自我挑戰目標

一、質化挑戰目標

（一）跨域技術整合

本計畫將有效整合來自不同領域的技術與資料來源如產業園區中既有的監控系統、感測器、影像設備與地理資訊平台，並導入 3D 空間建模、AI 監控與生成式 AI 技術，嘗試跨越不同資料介面與系統間的鴻溝，建構一個具備即時性、可操作性且高度穩定的智慧環境治理平台。

（二）污染鑑別精準度

污染事件的鑑別與追蹤，向來是環境治理的難題。尤其在工業區複雜的環境下，污染源常具多樣性與隱匿性，AI 模型必須能在龐大且複雜的數據中快速判斷，並精準區分可疑對象。本計畫的挑戰在於降低 AI 誤判與漏判率，提升鑑別精準度，並建立一套污染溯源的時間軸模型，使環保單位能以科學化的方式進行追蹤與舉證。唯有達成高精準度與高可靠性的監控系統，才能真正落實污染防制與違規嚇阻。

（三）人力與管理模式轉型

傳統的環境稽查仰賴大量人力，且常受限於人員數量、時間與空間範圍，無法全面覆蓋高污染區域。本計畫除主動告警外，亦將導入聲控式生成式 AI，協助環境稽查人員快速熟悉不同任務，並在現場即時獲得資訊輔助，以提升執法效能。

（四）技術擴散與應用

本計畫的目標並非僅止於完成 10 個產業園區的示範場域，而是要建立一套可複製、可推廣、可擴散的標準模式。挑戰在於如何將不同園區的實際經驗，轉化為標準化的作業流程與績效指標，讓地方環保單位、工廠與事業機構能持續導入並進行自主管理。這不僅需要在技術層面進行標準化，也涉及制度設計與推動策略的規劃，以確保成果能夠從試煉場域逐步擴散到全國其他區域。

（五）治理成效驗證

本計畫將透過「查獲效率」與「污染改善率」兩大面向作為主要效

益指標，其中包含污染現場處理時效、AI 告警正確性、感測器數據改善率、民眾陳情案件變化與再犯率等。同時，如何將這些數據轉化為決策依據，並建立具代表性的治理績效模型，將是一大挑戰。唯有透過科學化的數據驗證與持續追蹤，才能確保計畫不流於建置，而是真正帶來污染減量與治理效益。

二、量化挑戰目標

（一）3D 與 AI 系統建置覆蓋率

1. 於計畫期程內完成 10 個產業園區 100%之 3D 空間地圖建置與智慧環境知識管理平台導入。
2. 確保 AI 監控設施布建率達 90%以上，並能與既有感測設備互通。

（二）AI 污染鑑別與告警準確性

1. AI 告警的正確率達 85%以上，並逐步提升至 90%。
2. 污染事件誤判率及漏判率須控制於 10% 以下。

（三）污染改善與減量挑戰

1. 推動前後的區域性微型感測器的污染告警數量，相較基準年平均須降低 10%以上。
2. 民眾一再陳情率下降 30%，整體陳情案件總數下降 20%。

（四）人力與效率提升指標

1. 污染事件從 AI 預警到環保單位現場到場處理的平均時間，較現行模式縮短 20%。
2. 導入聲控式生成式 AI 之後，現場稽查作業效率提升至少 20%。

（五）技術擴散與應用指標

1. 建立至少 5 項績效指標(KPI)，作為後續地方政府或園區推廣依據。
2. 完成 3 個以上可複製案例，供其他產業園區或地方政府採用。
3. 計畫結束時，至少 7 個地方環保機關或 3 家工廠完成技術導入並自主運行。

柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

經費需求表(B005)

經費需求說明

本計畫預估經費在 115 年為 2,831 千元、116-118 年預估每年需 9,500 千元，合計為 31,331 千元，工作項目主要包括運用 AI 物件影像辨識偵測技術、3D GEO AI、直覺式 AI 輔助模組、風險預測與主動式違規警示為推動，經費來源預計經由中央科技計畫預算方式辦理。

單位：千元

計畫名稱	計畫屬性	115 年度							116 年度			117 年度			118 年度		
		小計	經常支出			資本支出			小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出
			人 事 費	材 料 費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用									
1. 發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫	環境永續與社會發展	2,831	644	1,073	1,114	0	0	0	9,500	9,500	0	9,500	9,500	0	9,500	9,500	0
合計		2,831	644	1,073	1,114	0	0	0	9,500	9,500	0	9,500	9,500	0	9,500	9,500	0

註：一. 當年度應填列詳細資料，含經常支出(人事費、材料費、其他費用)，資本支出(土地建築、儀器設備、其他費用)。

二. 請針對各細部計畫選擇計畫屬性：

- 1. 組織維運/類業務：常態性支持與維運法人組織運作，或為支持科研發展衍生之常規性業務或研究等計畫。
- 2. 資通訊建設：以資通訊設備建置為計畫核心，目的在於推動資訊化社會之建設，建構完善基礎環境，規劃資訊通信關鍵應用，以帶動資訊國力提升。
- 3. 人才培育：計畫主軸係以人才培育為核心策略，以人力資本的投入帶動基礎研究、產業發展或轉型及公共民生之發展。
- 4. 基礎研究：非以專門或特定應用/使用為目的，成果不特別強調與產業的連結性；或為目前已知或未來預期面臨之問題，但尚缺乏廣泛知識基礎而進行之研究。本屬性涵蓋基礎研究核心設施。

5. 產業技術研發：進行與產業連結性高之相關技術研究與開發。
6. 產業服務與應用：將科技研究與技術應用於產業，進而推動產業發展，包括技術及產品應用或產業輔導等。
7. 環境永續與社會發展：具永續性或有助於民生及公共福祉之公共資源、公共服務、科技政策等，於短、中、長期可促進各類人民福祉之提升、環境之保全與安全之促進。

經費分攤表(B008)

[無經費分攤]

捌、儀器設備需求

申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器送審彙總表(B006)

[無儀器設備需求]

填表說明：

1. 申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器設備者應填列本表。
2. 本表中儀器名稱以中文為主，英文為輔。
3. 本表中之優先次序欄內，請確實按各項儀器採購之輕重緩急區分為第一、二、三優先。
 - (1) 「第一優先」係指為順利執行本計畫，建議預算有必要充分支援之儀器項目。
 - (2) 「第二優先」係指當本計畫預算刪減逾 10%時，得優先減列之儀器項目。
 - (3) 「第三優先」係指當本計畫預算刪減逾 5%時，得優先減列之儀器項目。

玖、附錄

一、115 年度政府科技發展計畫自評結果(A007)

(一) 計畫名稱：發展建構 4D 人工智慧監控告警數位轉型計畫(1 / 4)

審議編號：115-0331-02-30-11

原機關計畫編號：

計畫類別：政策計畫

(二) 自評委員：江康鈺、李俊璋、童心欣、龍世俊、謝秉志

日期：2025-03-25

(三)審查意見及回復：

(應依據計畫可行性、過去績效、執行優先性、預算額度等，進行評估及建議，自評形式及次數請自行斟酌)

序號	審查意見	回復說明
1	本計畫擬規劃建置人工智慧系統監控與即時告警，提供高污染潛勢熱區之污染源定位，與精確掌握與管理重點產業園區或污染聚落。計畫擬利用微型感測器及民眾陳情資訊，篩選 3 處高污染產業園區，建置 3D 污染潛勢熱區，期能進行產業園區之環境監控。整體而言，本計畫構想與成果可減少稽查人力及時間成本，然本計畫對於微型感測器之應用限制，以及污染物種類篩選與產業園區間之關聯性，宜有審慎評估之機制，以利發揮環境監控與即時告警之預期目標。	感謝委員指導與肯定。本計畫除採用微型感測器監測環境數據外，另外也導入制高點 AI 監控，主要係希望透過巡弋方式同步監控可見之污染排放，另外也將規劃異味感測器以利偵測工業區之異味，再搭配微氣象資料進行可疑對象之判讀，搭配 GIS 解析，希望能夠讓工業區污染之透視度提高，繼而在發生污染狀況提供即時且準確之告警，另在平時管理上也可以針對污染熱區進行稽查規劃或搭配更合適之設備進行監控以掌握及有效打擊污染情事。

2	<p>1. 本計畫為四年計畫之第一年，本計畫將以 AI 環境監控及辨識系統推動、建置 3D 動態污染潛勢熱區、環境告警與生成式 AI 技術結合、智慧化及知識化管理模型四面向為目標，擇定高污染產業園區或污染聚落，建置 AI 環境監控辨識設備，發掘污染事件，運用 3D GEO AI 納入現有監控及監測資訊、模式等，再搭配時間軸分析，形成 4D 人工智慧監控，以瞭解整體區域空間源頭或管末的污染發生及流布情形，並對此進行監控告警，再以直覺式生成式 AI 達成人機雙向輔助及協作，最後以智能化及知識化管理推薦系統模型，來輔助風險預測及違規警示。整體計畫目標明確，可行性高。</p> <p>2. 本計畫預計每年以 3 個場域完成 4D 人工智慧監控告警數位轉型，分 4 年完成 12 個場域並將此拓展至地方環保機關、高污染產業園區或污染聚落或事業機構。關於場域如何劃分及選擇？建議建立劃分及選擇機制據以執行。</p> <p>3. 各主要產業園區在化學物質災害緊急應變上多設有偵測器或監測器，未來建議結合工廠內已設置者，以避免資源浪費及數據不一之困擾。</p>	<p>1. 感謝委員肯定。</p> <p>2. 感謝委員指導。場域之篩選會考慮產業污染特性、數量、製程規模、排放污染種類及原物料量等進行篩選，再以民眾陳情及微型感測器偵測結果進行綜合性評核，以確立場域建置之先後排序及應著重之污染控制問題，藉此設計場域內監控之設備類型。此篩選原則也將成為地方環保機關用於 AI 監測或監控所需使用之設備參考。</p> <p>3. 感謝委員指導。有關各產業園區之化學物質災害緊急應變偵測器相關資訊之結合將是本計畫推動之其中要項，然異質資料結合尚須進行設備設置目的與資料類型及介接方式進行評估，以確立相關作業執行之可行性，本計畫在執行時將納入規劃中。</p>
---	---	---

3	<p>1. 計畫符合國家數位轉型與環境監測政策。本計畫導入 4D AI 環境監控技術，提升政府對高污染區域的即時監控與預警能力。</p> <p>2. 目前空污監測以微型感測器佈點為主，目前污染偵測及警訊系統主要的問題是污染辨識及精準度，而帶入生成式 AI 是否能有效輔助污染「鑑別」及污染「控制」能力？此預期效益達成的方法為何？需要輔以科學大氣擴散模式，確保數據或污染溯源為正確。</p> <p>3. 生成式 AI 的結果需有法源依據，進而進行管理。</p> <p>4. 主要利用生成式 AI 的作法可善加利用及發展「預測及預警」的功用，避免僅進行監控數據收集及裁罰。也需強化各單位、部門數據格式統一及數據共享機制，並確保 AI 監測預測結果透明及標準化，提高社會接受度。</p>	<p>1. 感謝委員肯定。</p> <p>2. 感謝委員指導。本計畫預期係於特定場域建置微型感測器、AI 監控等設備並透過即時告警提升執法人員對於環境污染之主動覺察力，生成式 AI 係將環境資訊以知識庫方式進行訓練後可讓稽查人員於現場即獲取重要環境資訊，另若涉及污染鑑別與預測部分，係須仰賴大數據分析提供 AI 綜合式研判結果，方能再導入生成式 AI 提供稽查輔佐。另有關於溯源部分，目前係可結合事件發生之擴散預測，以做後續應變之因應。</p> <p>3. 感謝委員指導。本計畫所訓練之生成式 AI 主要用於稽查輔助，故係用於提供稽查作業之相關建議。</p> <p>4. 感謝委員指導。本計畫主要將空、水、廢、毒等重要環境資訊透過資料倉儲及知識庫管理方式，讓生成式 AI 可以進行學習外，另透過預警及預測模型之資訊提供，讓 AI 語音助理可以提供即時環境異常狀況，以提供稽查輔助。</p>
4	<p>1. 扣合國家希望工程-創新經濟、智慧國家：數位新社會-智慧政府之政策。</p> <p>2. 計畫目標明確，但規劃內容中所考慮之環境監測參數，是否能協助事先預警，達成所訂計畫目標，應再次考量。若希望應用數位科技達成預警目的，應納入廠商之設備運作參數，偵測其異常值，但此涉及商業機密，不太可行。若依賴微型感測器，設置之密度必須很密集，但這樣之推廣</p>	<p>1. 感謝委員肯定。</p> <p>2. 感謝委員指導。本計畫除採用微型感測器監測環境數據外，另外也導入制高點 AI 監控，主要係希望透過巡弋方式同步監控可見之污染排放，另外也將規劃異味感測器以利偵測工業區之異味，再搭配微氣象資料進行可疑對象之判讀，由於 3D 圖層是有助於我們在空氣污染擴散模擬之解讀，故搭配 GIS 解析，希望能夠讓工業區污染之透視度提高，繼而在發生污染狀況提供即時且準確之告警，另在平時管理上也可以針對污染熱</p>

	<p>性不高。不然，需要在制高點設置合適之遙測設備，但不少工業區未必有合適之制高點。Geo-AI 資料庫號稱有公尺級的解析度，實際上可能只有數百公尺級的解析度，也從未以公尺級解析度的數據去驗證過。此計畫立意良好，但是否能達成原規劃之目的，宜再思考。</p> <p>3. 本計畫之目標妥適，關鍵成果是否真具政策應用性，仍值得商榷。</p> <p>4. 建議本計畫需進一步了解在災害防救方面進行預警應具備之基本環境參數要求，以具體實例思考目前規劃之實用價值。</p> <p>5. 由於上述疑慮，對預期效益及效益評估方式持保留看法。自我挑戰目標亦持保留看法。</p>	<p>區進行稽查規劃或搭配更合適之設備進行監控以掌握及有效打擊污染情事。</p> <p>3. 感謝委員指導。本計畫主要仍是著重在污染監控之應用上，關鍵在於輔助稽查人員擺脫過去須佈署大量人力蹲點以利蒐證，故計畫執行之設計還是以環境稽查為出發點，並期藉此啟動事業全面性自主管理。</p> <p>4. 感謝委員指導。本計畫主要著重於環境管理之稽查實務面，於發生污染狀況時提供即時且準確之告警，輔助稽查人員，未來運用將考慮同步將屬災害等級例如火災、爆炸或洩漏等告警或前期之變異資訊傳送相關或防救災單位參考因應，以預警或縮短災害發生時間，減少污染擴散。</p> <p>5. 感謝委員指導。</p>
5	<p>1. 本計畫為新辦計畫，計畫目標扣合國家希望工程之智慧政府的數位新社會。</p> <p>2. 本計畫以 AI 方式進行環境監控、建置 3D 動態污染潛勢熱區、利用 AI 進行環境告警、並完成智慧化及知識化管理模型。</p> <p>3. 本計畫將進入實際場域，利用微型感測器及民眾陳情資訊來繪製 3D 污染潛勢熱區，以高污染產業園區 3 處來建立 3D 模型並進行環境監控。</p> <p>4. 在數位轉型的驅動下，應多以無人化、智慧化之方式，監控空氣污染及空氣異味，並期許可以</p>	<p>1. 感謝委員指導。</p> <p>2. 感謝委員指導。</p> <p>3. 感謝委員指導。</p> <p>4. 感謝委員指導。本計畫將於產業園區或特定場域以微型感測器及導入制高點 AI 搭配 4D 來進行整體環境監控，期以智慧化方式進行污染預警，達到減少污染及人力負荷。</p>

	在民眾實際感覺（例如嗅覺）受到污染影響前，就能提供預警（結合手機通報方式），讓 AI 環境監測可以更受民眾信賴。	
--	--	--