

行政院環境保護署毒物及化學物質局

應用標籤技術於化學物質管理暨
精進化學雲計畫

成果報告

執行期間：110 年 7 月 5 日至 110 年 12 月 15 日

受託單位：元緒科技股份有限公司

計畫經費：新臺幣玖佰萬元整

受託單位計畫執行人員：廖鼎鐘 葉書廷 詹凱智

林文岑 蔡立羣 梁順揚 施榮芳 黃治維

中 華 民 國 110 年 12 月 印 製

「應用標籤技術於化學物質管理暨精進化學雲計畫」

期末報告基本資料表

委辦單位	行政院環境保護署毒物及化學物質局		
執行單位	元緒科技股份有限公司		
參與計畫人員姓名	廖鼎鐘、葉書廷、詹凱智、林文岑、蔡立羣、梁順揚、施榮芳、黃治維		
年 度	110	計畫編號	110A019
研究性質	☐ 基礎研究 ☒ 應用研究 ☐ 技術發展		
研究領域	化學物質流向追蹤與空間分布		
計畫屬性	☐ 科技類 ☒ 非科技類		
全程期間	110 年 7 月～110 年 12 月		
本期期間	110 年 7 月～110 年 12 月		
本期經費	_____ 億 9,000 千元		
	資本支出		經常支出
	土地建築_____千元	人事費 4,567 千元	
	儀器設備_____千元	業務費 4,433 千元	
	其 他_____千元	材料費_____千元	
		其 他_____千元	
摘要關鍵詞（中英文各三則） 流向追蹤 flow tracking 應變資材管理 response resources management 空間資料檢核 spatial data inspection			

計畫成果中英文摘要（簡要版）

- 一、中文計畫名稱：
應用標籤技術於化學物質管理暨精進化學雲計畫
- 二、英文計畫名稱：
Using Label Technology in Chemical Substances Management and Promoting Chemical Substances Management Information Platform.
- 三、計畫編號：
110A019
- 四、執行單位：
元緒科技股份有限公司
- 五、計畫主持人（包括共同主持人）：
廖鼎鐘
- 六、執行開始時間：
110/07/05
- 七、執行結束時間：
110/12/15
- 八、報告完成日期：
110/11/15
- 九、報告總頁數：
301
- 十、使用語文：
中文，英文
- 十一、報告電子檔名稱：
110A019.ODF
- 十二、報告電子檔格式：
WORD 5.0
- 十三、中文摘要關鍵詞：
流向追蹤，應變資材管理，空間資料檢核
- 十四、英文摘要關鍵詞：
flow-tracking, response-resources-management, spatial-data-inspection
- 十五、中文摘要：

近年國際間化學物質事故頻傳，環保署為進一步從源頭管理化學物質，故於 108 年修正「毒性及關注化學物質管理法」時新增「關注化學物質」，以利擴大列管化學物質並進行分級管理，掌握物質流向。

本計畫導入標籤技術，建立運作紀錄雲端檢核與管理機制，落實化學物質管理與流向追蹤，並建立毒化災應變體系資材管理模式，提升資材設備管理與應變調度效率，同時優化災防圖資系統功能，強化資料品質與應用性。

在化學物質管理與流向追蹤作業中，建立毒性及關注化學物質「許（核）可檢核機制」與「雲端運作紀錄表」，並輔導 2 家供應商及其下游業者，協助資料檢核及申報，共計建立 2,895 筆運作紀錄；並建置「化學物質交易管理檢核模式」，完成一氧化二氮及二氯甲烷示範供應鏈，共計建立 395 筆物質標籤及 42 筆運作紀錄；同時針對大專院校實驗室，提出應用標籤技術強化管理方案「防火智

能櫃」。

其次，在毒化災應變體系資材管理作業中，建立「毒化災應變體系資材管理系統及檢核作業模式」，完成1處資材管理示範作業，共計建立886筆資材標籤及53筆運作紀錄，成果拋轉至「毒災防救管理資訊系統」中，並提出毒化災應變體系資材管理草案。

在優化災防圖資系統作業中，建立全國行政區空間資料庫與「地理座標檢核系統」，供「化學雲」匯入運作者空間屬性資料，進行座標檢核與修正；並且擴增「危害預防應變圖資」繪圖功能。

十六、英文摘要：

Given the frequent incidents of social concerns about chemical substances both at home and abroad in recent years, and to further manage chemicals at source, the Environmental Protection Agency included the “Concerned Chemical Substance” to the amendment of the “Toxic and Concerned Chemical Substances Control Act” in 2019, to expand the chemical substance control, implement the control management, and control the substance flow.

This project introduced the label technology, established the operating record of the cloud inspection and management mechanism, for implementing the chemical substances management and flow tracking, and established the material management mode for the response system of hazardous chemicals disasters, to enhance the material equipment management and the efficiency of response and dispatch. Meanwhile, the function of the disaster prevention map system was optimized, and the quality and applicability of data were strengthened.

In the chemical substances management and the operation of tracking flow direction, the “Permit (Approval) and Inspection Mechanism” and the “Cloud System of Operating Record Sheet” for toxic and concerned chemical substances were established, and 2 suppliers and their downstream operators were guided for data inspection and declaration, obtaining 2,895 operating records in total. Furthermore, the “Inspection Mode of Chemical Substance Transaction Management” was built, the demonstration supply chain of N_2O and CH_2Cl_2 was completed, and a total of 395 substance tags and 42 operating records were established. In the meantime, aiming at laboratories in colleges and universities, the “Fireproof Smart Locker” was proposed, to strengthen the management plan by applying the tracking technology.

In the material management operation of the response system of hazardous chemical material disasters, the “Material Management System of the Response System of Hazardous Chemical Material Disasters” was established, 1 demonstration operation of material management was completed, and a total of 886 material tags and 53 operating records were set up. These results were transferred to the “Toxic Chemical Disaster Management Information System”, and the draft of material management for the response system of hazardous chemical material disasters was proposed.

In the process of optimizing the disaster prevention map system, the spatial database of the nationwide administrative region and the “Geographical Coordinate Inspection System” was set up, for the “ChemiCloud” to import the operator’s spatial attribute data, to inspect and correct coordinates. Besides, the drawing functions of the “Risk Prevention and Response Map” were expanded.

報告大綱

「應用標籤技術於化學物質管理暨精進化學雲計畫」共分為兩個計畫目標，包含一、應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業以及管理應變資材與設備；二、優化化學雲地理空間資料應用，並檢核座標正確性。本成果報告共計五章節，簡述如下：

第一章說明本計畫緣起、計畫目標、執行規劃與進度成果。

第二章說明本計畫「應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業以及管理應變資材與設備」之實施方法、執行情形、使用者回饋與效益分析，並彙整結論與未來建議，說明如下：

第 2.1 節，說明建立毒性及關注化學物質「許（核）可檢核機制」及「化學物質雲端運作紀錄表」，介接「毒性及關注化學物質登記申報系統」，並輔導 2 家供應商及其下游業者導入，協助資料檢核及申報。

第 2.2 節，說明應用標籤技術建立「化學物質交易管理檢核模式」，完成 2 種化學物質示範供應鏈，介接化學雲，並提出實驗室應用標籤技術強化管理方案。

第 2.3 節，說明應用標籤技術建立「毒化災應變體系資材管理系統及檢核作業模式」，完成 1 處資材管理示範作業，介接「毒災防救管理資訊系統」，並提出毒化災應變體系資材管理應用標籤技術強化管理草案。

第三章說明本計畫「優化化學雲與化學物質管理毒化災防圖資系統功能應用，並檢核座標正確性」之實施方法、執行情形、使用者回饋與效益分析，並彙整結論與未來建議，說明如下：

第 3.1 節，於化學物質管理及毒化災防圖資系統擴增地理空間資料庫，並建立地理座標檢核機制，提供視覺化資料檢視。

第 3.2 節，優化化學物質管理及毒化災防圖資系統運作場所配置圖繪製工具，以符合毒性及關注化學物質危害預防及應變計畫作業辦法之圖資需求；並維持系統正常運作。

第四章為本計畫執行成果效益分析。

第五章為本計畫結論與建議。

附件則提供審查會議委員意見回覆、實場驗證紀錄、各項資料成果（RFID 標籤註冊紀錄、個案訪談紀錄）及計畫執行工具開發資訊。

計畫成果報告摘要（詳細版）

計畫名稱：應用標籤技術於化學物質管理暨精進化學雲計畫

計畫編號：110A019

計畫執行單位：元緒科技股份有限公司

計畫主持人(包括協同主持人)：廖鼎鐘

計畫期程：110 年 07 月 05 日起 110 年 12 月 15 日止

計畫經費：9,000,000 元整

摘要

近年國際間化學物質事故頻傳，環保署於 105 年底成立化學局，為進一步從源頭管理化學物質，108 年修正「毒性及關注化學物質管理法」時新增「關注化學物質」，以利擴大列管化學物質並進行分級管理，掌握物質流向。

本計畫導入標籤技術，建立運作紀錄雲端檢核與管理機制，落實化學物質管理與流向追蹤，並建立毒化災應變體系資材管理模式，提升資材設備管理與應變調度效率，同時優化災防圖資系統功能，強化資料品質與應用性。

在化學物質管理與流向追蹤作業中，建立毒性及關注化學物質「許（核）可檢核機制」與「雲端運作紀錄表」，並輔導 2 家供應商及其下游業者，協助資料檢核及申報，共計建立 2,895 筆運作紀錄；並建置「化學物質交易管理檢核模式」，完成一氧化二氮及二氯甲烷示範供應鏈，共計建立 395 筆物質標籤及 42 筆運作紀錄；同時針對大專院校實驗室，提出應用標籤技術強化管理方案「防火智能櫃」。

其次，建立「毒化災應變體系資材管理系統及檢核作業模式」，完成 1 處資材管理示範作業，共計建立 886 筆資材標籤及 53 筆運作紀錄，成果拋轉至「毒災防救管理資訊系統」中，並提出毒化災應變體系資材管理草案。

優化災防圖資系統作業中，建立全國行政區空間資料庫與「地理座標檢核系統」，供「化學雲」匯入運作業者空間屬性資料，進行座標檢核與修正；並且擴增「危害預防應變圖資」繪圖功能。

前 言

近年國際間化學物質事故頻傳，環保署於 105 年底成立化學局，為進一步從源頭管理化學物質，108 年修正「毒性及關注化學物質管理法」時新增「關注化學物質」，以利擴大列管化學物質並進行分級管理，掌握物質流向。

目前我國化學物質管理主要是以申報進行管理，業者定期向環保署、勞動部或消防署等主管機關進行申報，惟運作紀錄均由業者單方面進行申報，可能因誤填、漏報等因素產生資訊落差，如能應用標籤技術於現場運作管理，將能提供管理單位掌握化學物質及時流向，並強化營運管理。

環保署化學局建置跨部會化學物質資訊平台「化學雲」，積極進行跨部會機關化學物質運作資訊整合，但各機關規定申報的資料格式並不相同，需建立一套具科學依據之空間檢核機制，以確保資訊正確性。

綜上分析，為妥善從源頭管理化學物質，確保運作安全及追蹤流向，應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業以及管理應變資材與設備；另外，優化化學雲地理空間資料應用，並檢核座標正確性，達到「物質可追蹤」「業者可管理」「機關可掌握」及「資訊可參考」目標。

執行方法

本計畫應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業及應變資材管理，同時優化化學雲與化學物質管理毒化災防圖資系統功能應用，並檢核座標正確性，主要的方法如下：

一、應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業及應變資材管理

依目前我國毒性及關注化學物質管理現況，透過建立毒性及關注化學物質運作資訊雲端化檢核及紀錄與雲端運作紀錄表，提供運作人能隨時將廠內運作紀錄更新於雲端資料庫中，協助業者導入行動化資訊管理作業。

其次，應用標籤技術建立化學物質交易管理檢核模式，追蹤化學物質流向，同時進行資料整合與同步，提供上下游業者能即時掌握化學物質鋼瓶買賣與殘氣退回等作業狀態，協助業者完成自主管理與勾稽及申報作業，達到簡化作業程序、提升資料品質，使化學物質交易作業透明化及資訊化。

評估環保署北、中、南三區毒災應變中心針對資材調度與管理需求，並提出分階段，輔助應變體系建置管理系統及檢核作業模式，應用標籤技術建立應變資材資訊化管理示範作業，並提出毒化災應變資材管理強化草案。

二、優化化學雲與毒化災防圖資系統功能應用，並檢核座標正確性

延續化學物質管理及毒化災防圖資系統空間圖資架構，透過空間資料庫建立，運用地理資訊系統技術，進行空間資料處理，藉此建立地理座標檢核機制，並透過地圖應用，視覺化資料呈現。

同時進行系統功能擴充與優化，擴大應用以符合毒性及關注化學物質危害預防及應變計畫作業辦法之圖資需求。透過分析危害預防及應變計畫作業辦法圖資需求與規定，並規劃運作場所配置圖相關繪製工具功能擴增，強化災防圖資平台資料應用性。

結 果

一、應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業及應變資材管理

完成毒性及關注化學物質「許（核）可檢核機制」與「雲端運作紀錄表」建置，並與「毒性及關注化學物質登記申報系統」介接，並輔導 2 家供應商及其下游業者（含學校）導入實際場域驗證，協助資料檢核及申報，共計建立 2,895 筆運作紀錄。

完成「化學物質交易管理檢核模式」建置，並完成建立 2 種化學物質（一氧化二氮、二氯甲烷）示範供應鏈，共計建立 395 筆化學物質標籤及 42 筆運作紀錄，成果拋轉至化學雲區塊鏈資訊架構中，並針對大專院校實驗室，提出應用標籤技術強化管理方案「防火智能櫃」，並完成管理流程與軟、硬體架構開發。

完成「毒化災應變體系資材管理系統及檢核作業模式」建置，並

建立 1 處環境事故專業技術小組（台北隊）資材管理示範作業，共計建立 886 筆應變資材標籤及 53 筆運作紀錄，成果拋轉至毒災防救管理資訊系統中，同時提出毒化災應變體系資材管理應用規劃方案之系統整合功能及策略目標。

二、優化化學雲與毒化災防圖資系統功能應用，並檢座標正確性

完成全國行政區域空間屬性資訊空間資料庫，並建置「地理座標檢核系統」，供「化學雲」匯入運作業業者資料及空間屬性資料，提供視覺化資料與產製檢核報表，與檢核資訊回饋。

完成毒化災防圖資系統「危害預防應變圖資」及「圖資標示空間物件」擴增，並進行每月系統功能測試與維護，共計 5 次（110 年 7 月至 11 月）。

結 論

本計畫執行成果分為三大面向，包含「整合業者系統，簡化申報程序；示範標籤技術追蹤氣體鋼瓶，掌握管理情境」「建立資訊化應變資材管理機制，提出毒化災應變體系強化管理草案」及「提升化學雲業者座標資料品質，強化毒化災防圖資系統功能與應用性」，各項執行成果與效益，說明如下。

一、整合業者系統，簡化申報程序；示範標籤技術追蹤氣體鋼瓶，掌握管理情境

環保署於 108 年 1 月 16 日修正公布「毒性及關注化學物質管理法」，並新增「關注化學物質」專章，擴大列管化學物質，分級管理，從源頭管控化學物質；隨著列管化學物質的數量逐年增加，資料量龐大，因此應用成熟且廣泛使用的標籤及雲端技術，除符合數位化政府的政策方向，並且可以有效管理化學物質與掌握流向。

接續前案「化學物質管理支援架構」機制平台，擴充建立通用性資訊技術方案「毒性及關注化學物質許（核）可檢核機制」，提供上下游業者在交易前確認檢核許（核）可資格，以確保交易合法性；此外，並建立「雲端運作紀錄表」，推動與民間業者進行系統整合，精進毒性及關注化學物質管理效率與簡化申報作業流程，協助業者導入資訊化管理。

考量我國笑氣（一氧化二氮）一般採氣體鋼瓶與槽車等可由販賣業者反向回收之容器樣態，導入無線射頻(RFID)標籤技術建置「化學物質交易管理檢核模式」，與國內具有代表性之源頭供應業者進行小規模實場驗證，透過無線射頻(RFID)具有唯一碼(TID)特性，能建立氣體鋼瓶與槽車具識別性與不可竄改性，結合化學物質流向供應鏈，建構科技化管理方式。

在導入前述管理架構與資訊技術於各實場驗證成果中，透過與業者系統整合及導入無線射頻(RFID)標籤管理作業追蹤氣體鋼瓶，協助提升廠內管理效率並簡化申報作業，大幅降低管理成本與作業負擔；同時，環保署能掌握管理情境，加強源頭控管。

二、建立資訊化應變資材管理機制，提出毒化災應變體系強化管理草案

應用標籤技術建置「毒化災應變體系資材管理系統」，透過軟、硬體整合，將應變資材與設備導入數位化管理，使實體物件具感知能力，強化環保署對環境事故專業技術小組應變資材管理；應變資材管理系統上線實測後，透過不斷累積的運作管理數據，可協助環保署掌握環境事故專業技術小組之應變資材設備資訊現況外，同時可供後續決策與調度管理參考，強化應變資材管理效能與應用價值。

三、提升化學雲業者座標資料品質，強化毒化災防圖資系統功能與應用性

環保署建置跨部會化學物質資訊平台「化學雲」，積極進行跨部會化學物質運作資訊整合，但各部會提供來源資料座標資訊係由業者自行填報；為能確保座標資料品質與資訊可參考性，運用地理空間技術與科學化方法，建立一套針對地理座標資訊檢核與修正方法，以協助驗證資料正確性，並透過座標修正，供資訊統計分析應用。

本計畫以「行政區界疊合」及「地址座標疊合」兩種方式進行檢核，協助掌握座標資料正確性，同時提供「大地座標修正」「中央經線修正」「大地座標與中央經線同步修正」及「採地址座標」等四種資料修正建議，並提供視覺化資料與產製檢核報表，提升資料品質，後續並提供化學雲進行資料統計與分析應用。

另外，精進災防圖資系統功能應用性，擴增「毒性及關注化學物

質危害預防及應變計畫作業辦法之圖資功能」，提供業者完備廠內空間資料管理需求與效率，加強完善相關圖資功能，滿足業者應變計畫作業實務需求。

建議事項

本計畫之執行目標分為兩大面向，包含應用標籤技術優化毒性及關注化學物質申報作業以及管理應變資材與設備，另外優化化學雲與化學物質管理毒化災防圖資系統功能應用，並檢核座標正確性，本計畫也針對各項目進行實際場域驗證並取得成果，為能加快平台工具推廣與布局，整理各項建議如下：

一、延續標籤技術與驗證經驗，擴大推廣不同化學物質包裝型態標籤應用情境

依據前案不同樣態標籤研究成果，複製本計畫整合民間企業供應鏈氣體鋼瓶驗證成果經驗，擴大推廣至其他化學物質與包裝容器，其輸入、製造、裝載容器材質、交易與運輸運作模式皆有不同的樣態，例如：環保署公告新增列管關注化學物質中，硝酸銨採用固態袋裝、氫氟酸採液態桶裝，其相關作業型態也別於氣體鋼瓶運作情形，應探討該類物質應用情境與做法，提出適合的化學物質流向標籤策略，推動化學物質標籤流向管理模式。

二、評析化學物質標籤認證制度，建立標籤標準資訊及規範

為擴大推動化學物質標籤流向管理模式，建議可與國內具代表性的化學物質供應鏈業者合作，建立「化學物質標籤認證制度」，業者能透過化學物質標籤認證，註冊物質識別碼與建立相關資訊，整合至「雲端運作紀錄表」將可建構具公開、可追溯的化學物質履歷資訊，落實毒性與關注化學物質流向管理。

三、擴大毒化災防圖資系統推廣，推動跨機關業務應用與聯合輔導

延續化學物質管理及毒化災防圖資系統成果，整合地理座標檢核方法，推動跨部會圖資業務整合與平台應用，以強化業者使用誘因；並持續與各部會推動及輔導重點區域業者災防圖資建置。