



經濟部

Ministry of Economic Affairs

經濟部產業發展署 115 年度 「產業綠色智慧技術提升計畫」

化學物質管理與空氣污染防治 法規與技術講習會

主辦單位： 經濟部產業發展署

執行單位： 財團法人台灣產業服務基金會

中華民國 115 年 5 月

化學物質管理與空氣污染防治 法規與技術講習會

會議議程表

時間	課程內容	主講人
13：00~13：30	政策宣導影片播放	
13：30~13：35	長官致詞	經濟部產業發展署
13：35~14：45	國際化學物質管理趨勢及國內法規修訂及因應重點(含 PFAS 及中鏈氯化石蠟) (含 Q&A)	環境部化學物質管理署
14：45~15：00	休息	
15：00~16：10	有害空氣污染物預防 管理技術 (含 Q&A)	工業技術研究院 張寶額 博士
16：10~16：30	產業發展署 輔導資源介紹 (含 Q&A)	財團法人 台灣產業服務基金會
16：30~	散會	

**國際化學物質管理趨勢及
國內法規修訂及因應重點
(含 PFAS 及中鏈氯化石蠟)**

主講人

環境部化學物質管理署



環境部化學物質管理署
Chemicals Administration Ministry of Environment

國際化學物質管理趨勢及 國內法規修訂及因應重點 (含 PFAS 及中鏈氯化石蠟)

國際公約 | 國際趨勢 | 管理現況 | 未來規劃

115年5月6日



環境部化學物質管理署
Chemicals Administration Ministry of Environment

簡報 大綱



國際化學品管制趨勢



我國化學品制度與相關法規簡介



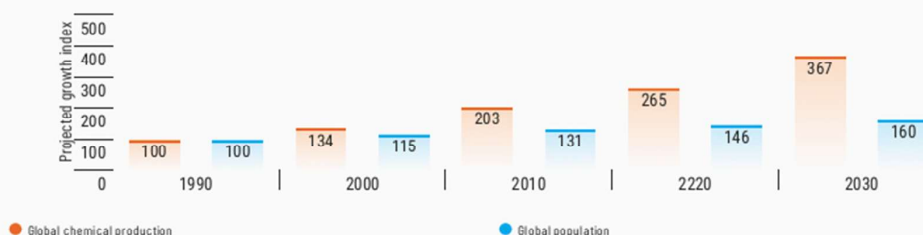
毒管法PFAS/中鏈氯化石蠟 管制後續規劃

化學工業產能及規模發展快速

2017年全球總產能達22.76 億噸，全球化學工業規模（包含產能與市場價值）預計在 2017 年至 2030 年間將會翻倍成長。

2030 年的全球化學品產能預計將達到約 45.52 億噸。

Figure 3.1 Growth of basic chemical production capacity vs. population growth, 1990-2030 (based on UN DESA 2018 and Cayuela and Hagan 2019)



The growth rates of chemical production capacity are derived from the past and projected growth rates for basic petrochemical building blocks (ethylene, propylene, butadiene, benzene, toluene and xylenes).

備註：短期內 (2025-2026) 全球增長預計會因政策放緩

參考資料：[https://wedocs.unep.org/bitstreams/f053126e-6113-4ed9-9437-d6819636f2b1/download\(GCOII\)](https://wedocs.unep.org/bitstreams/f053126e-6113-4ed9-9437-d6819636f2b1/download(GCOII))

3

從歷史看化學危害



汞

民國21年~乙醛與塑料製程催化劑

- 促成全球重金屬管制與《水俣公約》

全氟辛酸(PFOA)

民國40年~防油抗污塗層相關

- 持久性、生物累積性，全球對永久化學品關注



異氰酸鉀酯

民國73年~洩漏災害事件

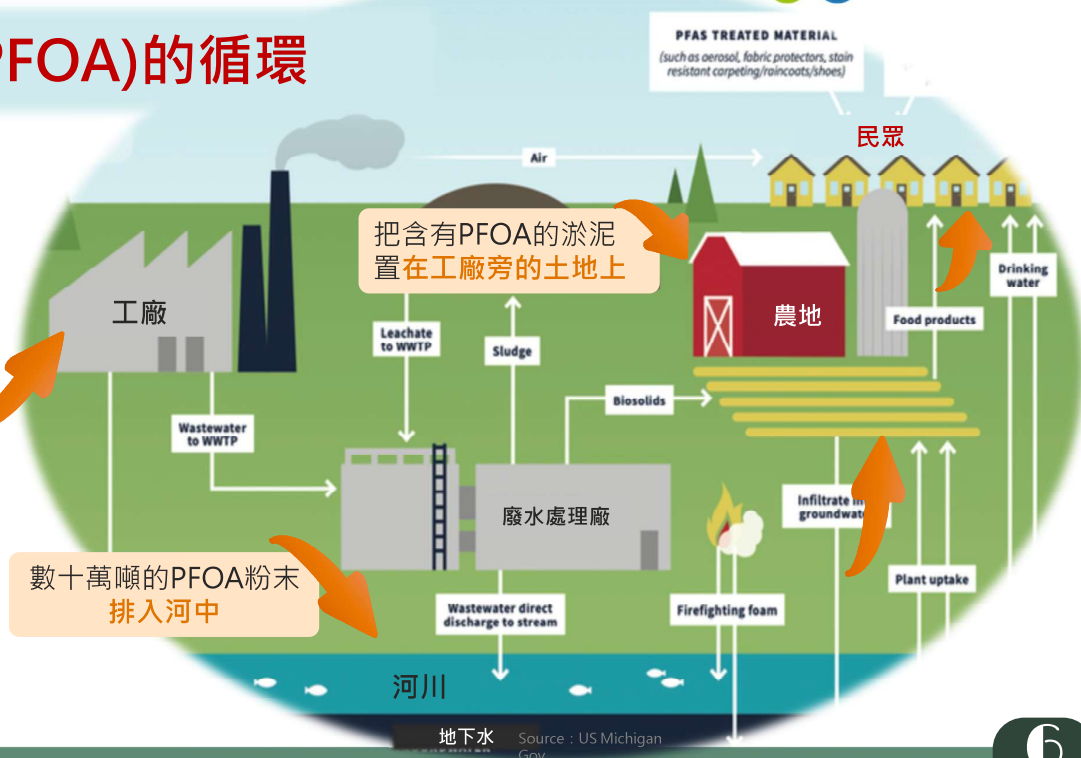
- 史上最嚴重毒氣外洩事故，反思工廠安全預警體系

4



5

 環境部化學物質管理署
Chemicals Administration Ministry of Environment



6

PFOA事件源起



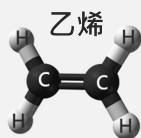
杜邦公司

開發出聚四氟乙烯，專利名稱為鐵氟龍(Teflon)



- **特性：**耐高溫、低溫，耐化學腐蝕、耐氣候，高潤滑、不粘附、電絕緣
- **用途：**最早用在二戰時期的武器表面塗層，戰後作為各領域的密封材料及填充材料

鐵氟龍製程



氫(H)置換成氟(F)
再經聚合作用



作為
界面活性劑

3M公司

開發並製造多氟烷類(PFAS)
包含全氟辛酸(PFOA)

杜邦公司

- 將數十萬噸的PFOA粉末排入河中
- 把含有PFOA的淤泥，置放在工廠旁的土地上

民國 27年

36~37年

40年~

7

化學物質永續治理新思維

 環境部化學物質管理署
Chemicals Administration Ministry of Environment

反轉傳統化學物質洩漏預防思維，朝向源頭減量與再利用管理對策



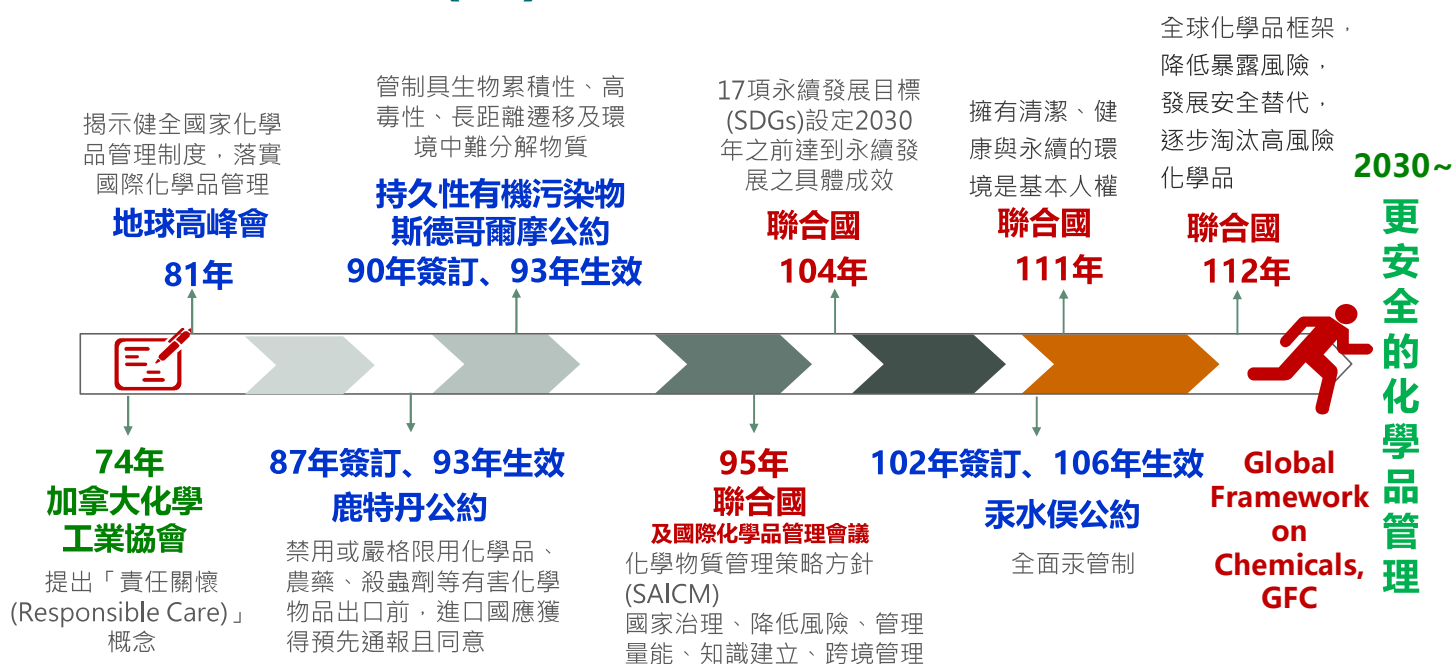
國際化學品管制趨勢

9

國際化學物質(品)管理歷程



環境部化學物質管理署
Chemicals Administration Ministry of Environment



10

相關公約/國家管理法規概要



11

斯德哥爾摩公約 (Stockholm Convention)

- 透過管制**持久性有機污染物** (Persistent Organic Pollutants, POPs) 之生產、使用與排放，逐步消除對環境與人體之危害

篩選列管流程



12

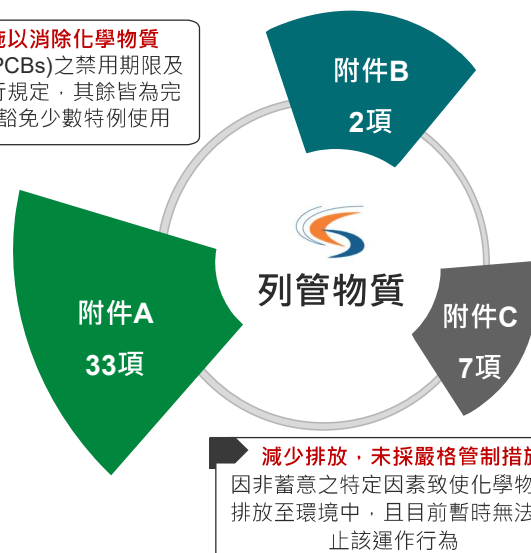
斯德哥爾摩公約-最新動態

第12屆締約國大會(COP 12)

- 十溴二苯醚 → 特定豁免項目，不得有新註冊生產與使用
- UV-328 → 新增特定豁免項目於2030年底到期
- PFOA、PFOS、PFOSF、及其鹽類 → 同意韓國用於消防泡沫，延長豁免期限4年（至2030年）
- 長鏈全氟羧酸及其鹽類、中鏈氯化石蠟、陶斯松 → 決議列入附件A，給予特定豁免

採禁用措施以消除化學物質
除多氯聯苯(PCBs)之禁用期限及禁用作法另行規定，其餘皆為完全禁用，僅豁免少數特例使用

針對使用行為進行限制
允許物質在有限制條件的情況下使用，並明列其限制使用範圍



第21屆持久性有機污染物審查委員會(POPRC 21)

1. 閉會期間工作小組

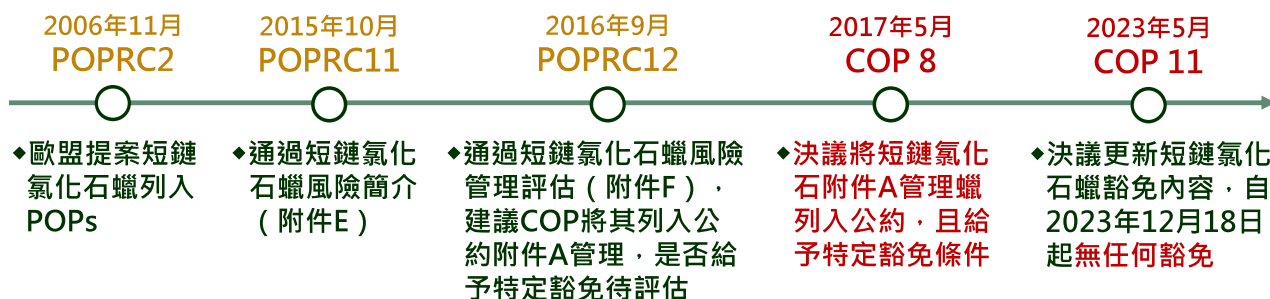
- ◆審議及更新LC-PFCA、PFOA、PFHxS、其鹽類與相關化合物之指示性清單
- ◆修訂PXDD/PXDF 附件E（風險簡介）草案
- ◆評估PFOS、PFOSF可接受用途及特定豁免持續之必要性
- ◆評估全氟辛基碘化物(PFOI)生產全氟辛基溴化物(PFOB)用於藥品的特定豁免

2. 同意於POPRC23審議MCCPs之氯烷烴濃度限值及其分子式，及特定豁免項目

13

斯德哥爾摩公約-短鏈氯化石蠟

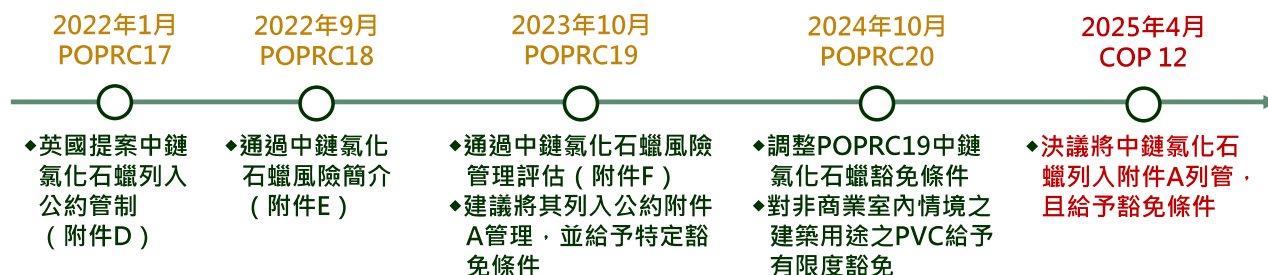
- COP 8決議列入附件A管理
- COP 11更新豁免規定，自2023年12月18日起無任何豁免



14

斯德哥爾摩公約-中鏈氯化石蠟

- COP 12決議列入**附件A**管理，並訂有**豁免條件**



中鏈氯化石蠟定義	後續行動
1. 含有碳鏈長度在C14-17且氯化程度等於或高於45% (按重量計氯含量) 之直鏈氯化烷烴物質或混合物。 2. 含有下列分子式之直鏈C14-17氯烷烴的物質或混合物： $C_{14}H_{(30-y)}Cl_y$, 其中 $y \geq 5$; $C_{15}H_{(32-y)}Cl_y$, 其中 $y \geq 5$; $C_{16}H_{(34-y)}Cl_y$, 其中 $y \geq 6$; $C_{17}H_{(36-y)}Cl_y$, 其中 $y \geq 6$; 惟當氯烷烴總濃度超過3%，附件A之注釋(i)將不適用，在此情形下，產品及其成品中屬非蓄意產生之微量污染物，仍納入附件A之列管範圍。	1. COP 14及嗣後每2屆會議審查中鏈氯化石蠟非蓄意微量污染物濃度，並以逐步降低該限值為目標。 2. COP 15審查下列二項特定豁免： A. 生產與使用達特定效果 (例如聲音、煙霧及光) 的彈藥煙火防禦裝置，豁免至2041年。 B. 生產與使用航太及國防設備及其包裝的膨脹型塗料與油漆，豁免至2041年。

15

斯德哥爾摩公約-十溴二苯醚

- COP 8決議列入**附件A**管理
- COP 11及COP 12更新豁免規定，**刪除3項特定豁免**



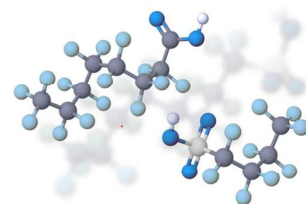
備註：* COP 11決議自2023年12月18日起，取消豁免「建築隔熱之聚氨酯泡沫」及「具阻燃特性之紡織品」

**COP 12決議自2023年12月31日起，取消豁免「電器塑膠外殼及其零件之添加劑：如加熱式家用電器、熨斗、風扇、浸入式加熱器 (含有或直接接觸電子元件)；其阻燃劑零件添加重量比未達百分之十」

16

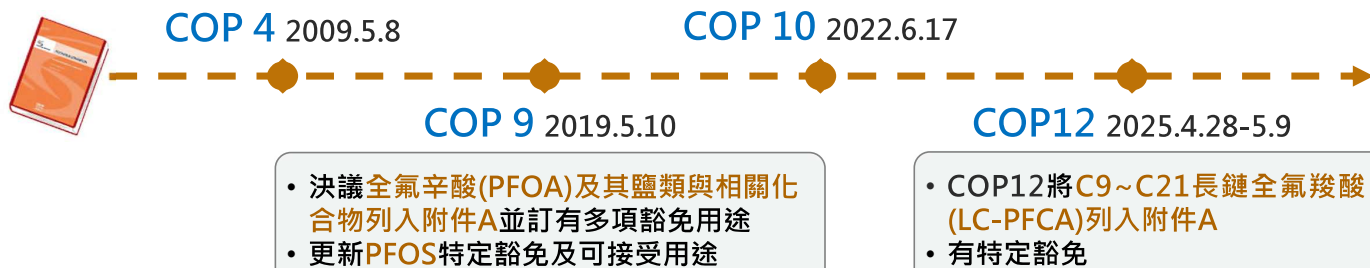
斯德哥爾摩公約-PFAS

• PFAS已成為全球化學品管理重點議題，斯德哥爾摩公約持續透過分階段納管，逐步強化其管制範圍



- 決議將全氟辛烷磺酸(PFOS)及其鹽類、全氟辛烷磺醯氟(PFOSF)列入附件B
- 豁免用途包含照相顯影、液晶顯示器、塗層、影印機之電器及電子零件等

- 決議全氟己烷磺酸(PFHxS)及其鹽類與相關化合物列入附件A
- 無特定豁免



- 決議全氟辛酸(PFOA)及其鹽類與相關化合物列入附件A並訂有多項豁免用途
- 更新PFOS特定豁免及可接受用途

- COP12將C9~C21長鏈全氟羧酸(LC-PFCA)列入附件A
- 有特定豁免

17

斯德哥爾摩公約-全氟辛烷磺酸(PFOS)及其鹽類與全氟辛烷磺醯氟(PFOSF)

• COP 4決議納入**附件B**管理，COP 9更新豁免條件



◆瑞典提案PFOS及其鹽類化合物通過附件D(篩選標準)審查建議成立閉會期間工作小組準備風險簡介(附件E)草案。

通過物質之附件E(風險簡介)審查

通過PFOSF附件D(篩選標準)審查建議通過附件F(風險管理評估)審查，建議列入公約附件A或B列管及評估特定豁免項目

決議列入公約附件B

建議PFOS及其鹽類化合物與PFOSF可接受用途及特定豁免

修訂特定豁免及可接受用途

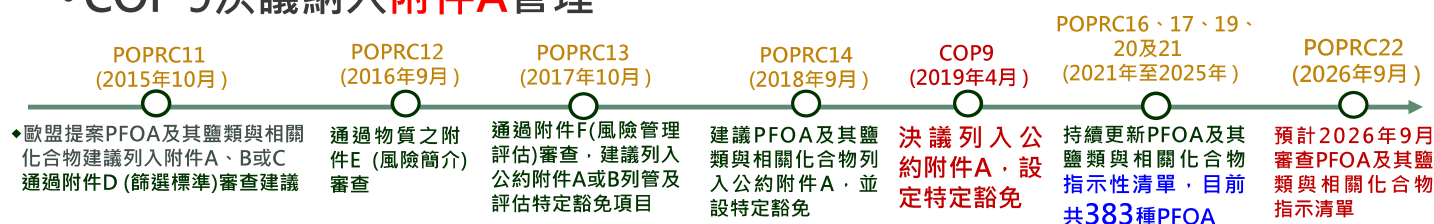
發布PFOS及其鹽類與PFOSF指示性清單，目前共**96種PFOS**

可接受用途	僅能製造或使用於農業中，生產含N-乙基全氟辛基磺醯胺(CAS No. 4151-50-2)為有效成分之昆蟲誘餌時作為中間體，以控制切葉蟻 (<i>Atta spp.</i> 與 <i>Acromyrmex spp.</i>)
豁免項目	下列物品或是作為生產時之中間體用於以下物品時，允許使用： 1.僅於封閉系統中進行之金屬電鍍(硬金屬電鍍) 2.已安裝於移動式與固定式系統中，以抑制液體燃料蒸氣及液體燃料火災(B類火災)之消防泡沫(2022年底後禁止排放)。

18

斯德哥爾摩公約-全氟辛酸(PFOA)及其鹽類與相關化合物

• COP 9決議納入附件A管理



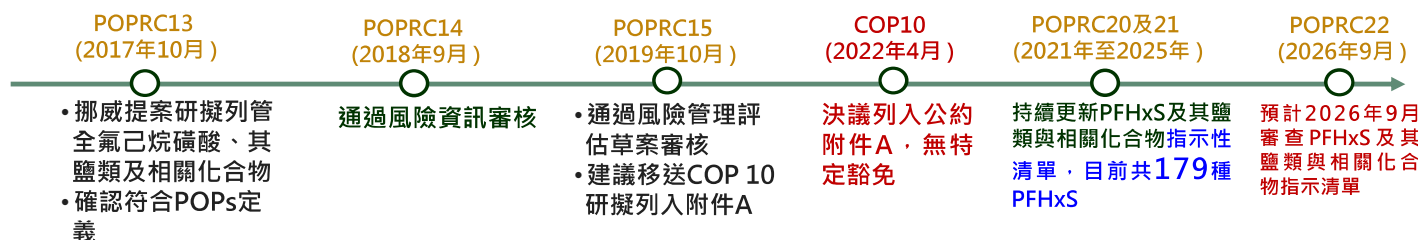
特定豁免

- 1.半導體製造業中的黃光或蝕刻製程
- 2.攝影底片塗層
- 3.保護勞工免於危險液體的防水防油紡織材質
- 4.侵入性和可植入式的醫療設備
- 5.已安裝於移動式及固定式系統中，抑制液體燃料蒸汽和用於撲滅液體燃料火災(B類火災)的消防泡沫
- 6.使用全氟碘辛烷生產全氟溴辛烷用於藥品生產
- 7.用於製造以下產品而產生的聚四氟乙烯(Polytetrafluoroethylene, PTFE)以及聚偏二氟乙烯(Polyvinylidene fluoride, PVDF):
 - (1)高性能抗腐蝕之氣體濾膜、水濾膜及醫療用紡織品膜
 - (2)工業用廢熱交換設備
 - (3)能防止揮發性有機氣體及PM2.5洩漏之工業用密封劑
- 8.生產聚氟乙烯丙烯(polyfluoroethylene propylene, FEP)，用於製造配電設備的高壓電線及電纜
- 9.生產含氟橡膠，用於製造O型圈、三角皮帶及汽車內襯的塑膠配件

19

斯德哥爾摩公約-全氟己烷磺酸及其鹽類和相關化合物(PFHxS)

• COP 10決議納入附件A管理



決議

物質

主要用途

公約豁免規定

增列

全氟己烷磺酸及其鹽類和相關化合物

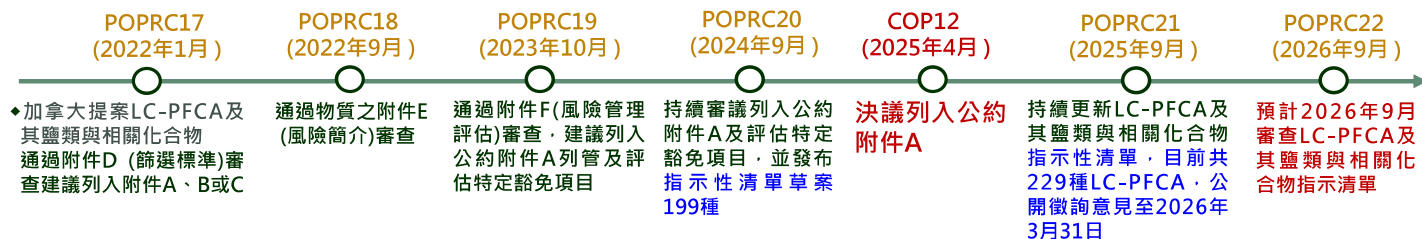
消防水成膜泡沫、金屬電鍍、紡織及皮革加工、拋光/清潔/洗滌劑、防污劑、電子/半導體製造等

禁止所有用途

20

斯德哥爾摩公約-長鏈全氟羧酸(LC-PFCA)及其鹽類與相關化合物

• COP 12決議列入**附件A**管理



應用	建築材料、電子產品、醫療設備、消防泡沫、汽車保養產品、不沾廚具、雪板蠟、個人護理用品等
豁免項目	1.設計用於更換零件的半導體，但不包括第2點(1)及(2)提及之應用。 2.豁免製造及使用於以下用途，直到成品壽命結束或至2041年（以較早者為準）： (1)設計用於內燃式引擎動力船更換零件的半導體。 (2)已停止大量生產機動車輛的更換零件，涵蓋所有陸地車輛，如汽車、摩托車、農業和建築車輛以及工業卡車。應用包括半導體、塗料、電纜、電子裝置、引擎及引擎蓋下應用、模組、液壓系統零件和繼電器組件。

21

各國管制PFAS現況-美國

• 訂定PFAS報告和紀錄要求，掌握源頭資訊

重大新用途 (SNUR)	2020年更新規定碳數7至20的長鏈全氟烷羧酸 (LCPFAC)及PFOA等相關化合物列為須經審查後方可製造、輸入或加工 - 公告329種自2006年起無使用紀錄的PFAS，要求自2024年3月11日起如須製造或加工，必須符合SNUR規定，以防止未經審查的新用途恢復
2020年財政年度國防授權法案 (NDAA)	- 修訂毒性化學物質法(TSCA)第8(a)(7)條款，要求美國環保署應頒布規則，要求自2011年1月1日起於任何年份生產過PFAS之事業單位向美國環保署提交一份報告 - 報告內容為2011年以來每年PFAS運作情況及法規指定資訊
報告和紀錄要求 (40 CFR Part 705)	- 依毒性化學物質管理法(TSCA)第8(a)(7)條款自2023年11月13日起生效 - 適用對象：所有PFAS化學物質及其混合物(含物品)，目前有紀錄之PFAS共1,462種 - 任何製造商(包括小型企業)、物品進口商以及副產品或研發化學品等物質之製造商皆需在其掌握資訊範圍內進行報告 - 報告內容：公司及工廠資訊、化學品資訊、使用用途、製造量、副產物資料、環境與健康影響、工人暴露情形
毒性物質釋放清冊 (TRI)	- 目前已新增206種全氟及多氟烷基物質(PFAS)(其中包含PFOA、PFOS及PFHxS)納入「毒性物質釋放清冊(TRI)」，指定為「特別關注化學物質」 2025年申報年度：205種PFAS申報表應於2026年7月1日前提交 2026年申報年度：新增PFHxS-Na，自2026年1月1日起生效

22

各國管制PFAS現況-歐盟

- 持久性有機污染物法規(POPs)及化學品註冊評估許可和限制法案(REACH)
- 訂定PFAS管制策略，降低對人體與環境危害

POPs 條例

管制含PFOS及其鹽類與化合物、PFOA及其鹽類與化合物及PFHxS及其鹽類與化合物之物質、混合物與成品

2025.7
PFOS

鹽類限值： $<0.025\text{mg/kg}$
化合物限值： $<1\text{mg/kg}$
刪除封閉系統中非裝飾性硬
鉻(VI)鍍層抑霧劑豁免

2025.7
PFOA
消防泡沫



鹽類非蓄意污染閾值： $\leq 1\text{mg/kg}$
化合物非蓄意污染閾值： $\leq 10\text{mg/kg}$
豁免延至2025年12月3日
非蓄意污染閾值效期至2028年8月3日

REACH 限制清單

C9-C14 PFCA、PFHxA、涉及消防泡沫之PFAS

- 為減少PFAS排放，將經常用作PFOA替代品之C9-C14 PFCA及PFHxA列入限制清單，以管制物質、混合物與成品中物質濃度之使用或供應於市場
- 自2030年10月23日起，所有PFAS總濃度等於或大於 1mg/L 之消防泡沫不得投放市場或使用，並訂有豁免
- PFAS 限制提案草案(2025年11月更新提案) (公眾意見募集至2026年5月25日)
- 2023年2月公告限制清單草案，廣泛限制超過10,000多種PFAS的所有用途之生產、供應於市場和使用
- PFAS於金屬製品製造、紡織品、食品接觸材料、氟化氣體之應用、運輸、能源、潤滑劑、醫療器材等用途皆訂有特定豁免，後續將持續討論關於PFAS製造、電子和半導體、相關橫向議題（如可執行性、濃度限值和分析方法等）

23

斯德哥爾摩公約-各國因應公約管制最新進度

加拿大 毒性物質清單(TSL)、 國家污染物排放清冊(NPRI)

- 2025年將得克隆列入TSL
- 2025年已要求C₉₋₁₄、C₁₆、C₁₈ PFCA，製造、加工1公斤或使用濃度0.1%以上應每年向NPRI報告

歐盟 持久性有機污染物條例

- 將UV-328納入附錄1之A部分，訂定濃度限值及特定豁免，於2025年8月4日生效
- 2025年10月15日生效，將得克隆共3個CAS No.納入附件1之A部分，並訂定濃度限值及特定豁免
- 2025年發布修訂多溴聯苯醚(PBDE)阻燃劑之限質，針對回收料內總濃度限質進行分階段調降

美國 毒性物質管理法(TSCA)、 毒性物質釋放清冊(TRI)

- 追蹤釋放於空氣、水及土壤之有毒化學物質及廢棄處理資訊
- 公約列管物質共20項已列入TRI清冊中追蹤釋放情形

日本 化學物質審查及製造管理法

- 2024年底新增得克隆、UV-328、甲氧滴滴涕，2025年2月18日生效，於6月18日起禁止特定品項進口
- LC-PFCA、中鏈氟化石蠟已完成公眾意見蒐集，預計2026年列入第一種特定化學物質



24

汞水俣公約

- 已階段性淘汰**16大類**含汞產品，訂定淘汰日期
- **COP 7**預計2027年9月於瑞士舉行，將審議汞化合物列入附件以禁止進出口



1. 普通照明高壓汞燈

2. 農藥、殺蟲及抗菌劑

3. 非電子測量儀器

4. 電池

5. 開關和繼電器

6. 電子顯示螢光燈

7. 化粧品

8. 體積描記器中使用的應變片

9. 電氣及電子測量儀器

10. 汞真空泵

11. 輪胎平衡器和車輪平衡塊

12. 照相膠片和相紙

13. 衛星、太空船或太空載具的推進劑



14. 普通照明
緊密型螢光燈



15. 普通照明螢光燈
(直管及非直管)



16. 牙科汞合金

2034年底淘汰

2027年底淘汰

2026年底淘汰

已全面淘汰之含汞產品

25

汞水俣公約-各國因應作法

國際陸續因應汞水俣公約規範制定管制期程



歐盟



(EU) 2017/852號法案

- ◆ 由於汞為劇毒物質，於歐盟主要用途為牙科汞合金，爰訂定汞相關規範
- ◆ 2024年6月參據公約COP 5決議，修訂**含汞產品淘汰日期**
- ◆ 2025年起，**禁止出口牙科汞合金**，且不得將其用於牙齒治療
- ◆ 自2026年7月起**禁止進口及製造牙科汞合金**



美國



毒性物質管理法、禁止汞出口法

- ◆ 禁止汞之**銷售、分銷、轉讓**
- ◆ 製造（包括進口）汞及其化合物或含汞產品等，**每三年提交一次報告**
- ◆ 自2013年1月1日起**禁止汞出口**



日本



防止汞污染環境法實施命令

- ◆ 參據公約COP 4決議，自2025年起**新增淘汰5類含汞產品**，自2026年起**新增淘汰熔體壓力轉換器、傳送器及感測器**
- ◆ 參據公約COP 5決議，**分階段淘汰電池、緊密型、直管型及非直管型等普通照明用途之螢光燈、電子顯示器用冷陰極螢光燈與外部電極式螢光燈**

26

鹿特丹公約-事先知情同意程序

公約目的旨在透過資訊交流與進出口決策機制之建立，促進各國共同責任與合作，以**降低有害化學品國際貿易**對人類健康與環境之風險

每年須重新發出一通知

締約方義務
該化學品該年首次出口前，須發**出口通知**給進口國，獲得同意後始得出口

締約方履行義務
進出口之雙方須履行公約義務

秘書處分發
將該化學品之**決定指導文件**分發給所有締約方

締約方提供
禁用或嚴格限用化學品之最後管制行動通知或
在使用條件下造成問題之**極危險農藥製劑**之提案

締約方回覆進口決定
評估遵循PIC程序之化學品今後之**進口意願**
做出決定並回覆秘書處

每年6月及12月須繳交一次，無論有無更動

締約國大會(COP)
決定對某一化學品**採取PIC程序**
並納入公約**附件三**

附件三PIC程序物質(57種)

- 38種農藥(包含4種極危險農藥製劑)
- 18種工業化學品
- 1種同時為農藥及工業化學品

27

鹿特丹公約-最新動態

締約方大會(COP)

- 新增第**167**個締約國**塔吉克共和國**
- 第12次大會已於2025年4月28日至5月9日在日內瓦舉行
- 決議：將**丁基加保扶**及**超低容量劑型之芬殺松**列入附件三清單

第13次大會(COP 13)

2027年4月19日至30日於巴拿馬舉行

化學品審查委員會(CRC)

- 第21次審查會議已於2025年9月22日至26日在羅馬舉行
- 決議建議**甲基巴拉松**列入附件三管理

第22次審查會議(CRC 22)

2026年9月29日至10月2日於羅馬舉行



28

奧斯陸-巴黎公約

※公約精神

保護及保存東北大西洋及其資源，**降低人類活動對於海洋環境所造成之負荷**，確保國家之方案及措施可有效對抗海洋地區之威脅

※公約成員

目前共16個締約國，分別為比利時、丹麥、芬蘭、法國、德國、冰島、愛爾蘭、盧森堡、荷蘭、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士和英國以及歐盟



公約最新動態

2025年部長級會議發表維戈宣言：**全力預防和消除所有形式及來源的海洋污染**

- 1.禁止船舶廢氣洗滌系統(EGCS)於內水、港口及領海排放
- 2.禁止浮筒與浮標釋出聚苯乙烯碎屑
- 3.擴大公約涵蓋至馬卡羅尼亞海域
- 4.支持聯合國完成塑膠公約談判

29

奧斯陸-巴黎公約(續)



奧斯陸委員會

委員會確認會對海洋環境構成威脅的物質，應優先消除該物質排放至海洋

優先行動化學物質清單
43項物質*

*：一項物質內含多個CAS No. (並無詳列)

附件-可能關注化學物質清單
264種物質

因為物質的持久性、生物累積性和毒性或其他同等問題所以納入可能值得公約採取行動的物質

OSPAR 優先行動化學物質清單不具法律約束力，各締約國列管物質大多根據**歐盟 REACH 法規**以及**水框架指令**下的物質優先順序進行評估

A清單，19項

具背景資料之化學物質

B清單，2項

密閉系統之中間體，無背景資料

C清單，12項

目前無生產或無使用者

A清單，137種

資訊不夠充分，不符合清單B、C、D的物質

B清單，98種

委員會關注，但歐盟或其他國際論壇已充分進行預風險評估並列管的物質

C清單，28種

不在奧斯陸流域內使用或在充分控制的系統下使用

D清單，1種

疑似毒化物

30

全球塑膠公約

目標制定具法律效力的國際協議，徹底解決塑膠污染，聚焦**四大目標**
INC5.2最新主席草案以兼顧不同開發程度國家之能力為主，採**原則性敘述**



1. 各締約方應逐步淘汰、減少**有問題和可避免的塑膠產品**(一次性產品及有意添加或非刻意逸散之微塑膠)

減少與替代

產品設計
可回收性
降低污染

再利用
循環經濟

管理現有
已廢棄塑膠

4. **再利用塑膠轉型循環經濟**，包含物理回收和化學回收作法

2. 訂定**產品設計目標**，確保再利用及可回收性
3. 原則上不建議使用不利人類健康或環境之**化學品或聚合物**(未列全球統一禁限用清單)

5. 締約方應明確建立並執行**生產者延伸責任制度**，提高回收率
6. 採取措施**防止和消除塑膠(包含塑膠微粒)排放和釋放至環境中**
7. 確保**塑膠廢棄物(包含漁具與水產養殖設備)**之處理、收集、運輸、儲存、回收、最終處置採取**安全和無害措施**
8. 評估優先處理塑膠廢棄物累積區，採取有效**減緩和補救措施**
9. 執行相關措施時必須促進受影響人口之**公平與包容性轉型**

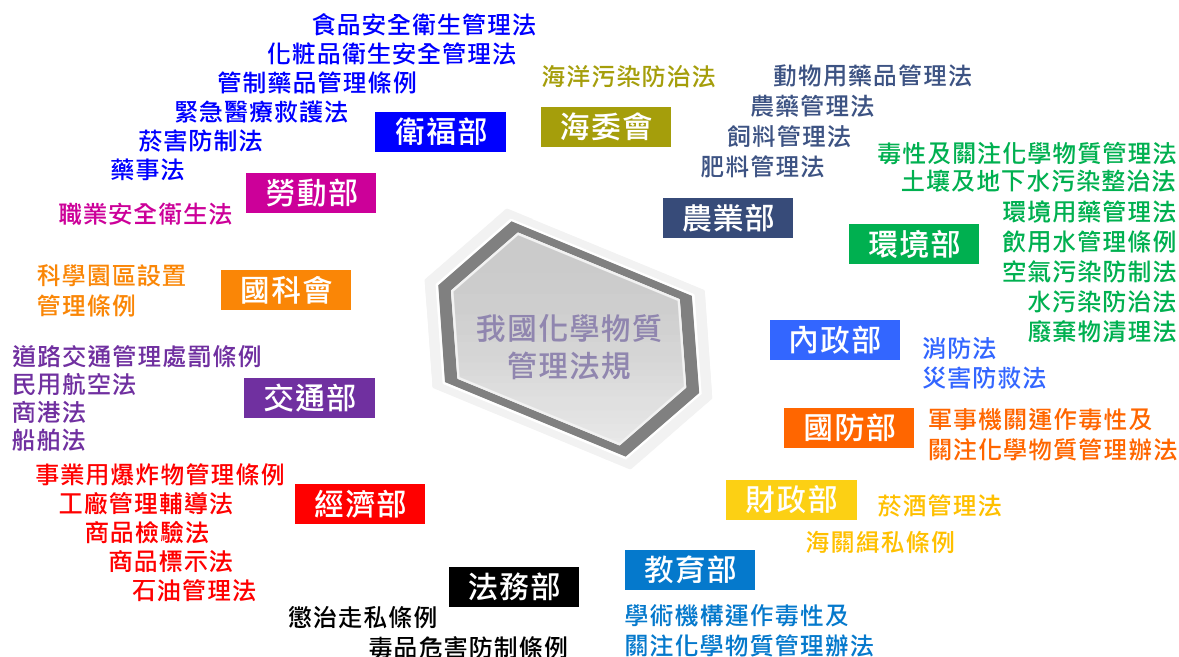
2026.2.7之INC-5.3僅處理組織和行政事務，及討論主席選舉等事務，未來持續談判

31

我國化學品制度與 相關法規簡介

32

我國化學物質管理法規體系-涉及13個部會



33

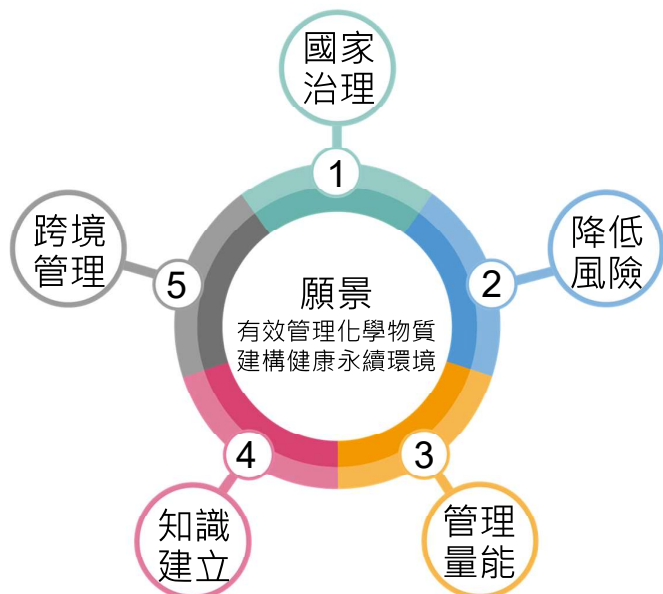
化學物質用途多元，無法以單一法令來管理，且需搭配環境法規、確保對環境的保護

暴露 危害性		勞動環境 (含運輸)	產品使用 (消費者)	環境 釋放	排放、匯污染	廢棄	危機/災害
物理化學 危害性		工廠管理輔導法 事業用爆炸物管理條例 消防法	槍砲彈藥刀械管制條例			事業用爆炸物管理條例、消防法	社會秩序維護法
人體健康影響	急毒性	職業安全衛生法 動植物用藥及肥飼料管理法	動植物用藥及肥飼料管理法 食品安全衛生管理法 藥事法 化粧品衛生安全管理法 菸酒管理法 建築法 商品檢驗法 商品標示法	空氣污染防制法 毒性及關注化學物質管理法 水污染防治法	土壤及地下水污染整治法	動植物用藥及肥飼料管理法	廢棄物清理法
	長期毒性	職業安全衛生法 勞動檢查法	動植物用藥及肥飼料管理法 食品安全衛生管理法 藥事法 化粧品衛生安全管理法 菸酒管理法 建築法 商品檢驗法 商品標示法	空氣污染防制法 毒性及關注化學物質管理法 水污染防治法	土壤及地下水污染整治法	動植物用藥及肥飼料管理法	廢棄物清理法
生活環境及大氣 (包含動植物)影響		道路交通管理處罰條例 船舶法、商港法 民用航空法	各類藥及肥飼料管理法，包含環境用藥管理法、肥料管理法、農藥管理法、動物用藥管理法、飼料管理法	飲用水管理條例	氣候變遷因應法		道路交通管理處罰條例 船舶法、商港法 民用航空法

34

國家化學物質管理政策綱領

- 107.4.2 行政院首次核定
- 113.2.21 行政院核定修正



- 1.1 建立化學物質管理相關制度，包括管制、賠償與保護制度等
- 1.2 完備化學物質管理相關法規
- 1.3 制定國家化學物質管理行動方案
- 1.4 成立國家化學物質管理會報，建立跨部會協調機制
- 1.5 健全化學物質管理相關財源，以加速行動和促進利害相關人的合作關係
- 2.1 訂定化學物質對於勞工作業安全，及食品與民生用品健康風險、公共安全之管控措施
- 2.2 推動綠色化學，透過安全替代、創新與永續的方法，以及前瞻性思維將風險最小化
- 2.3 配合循環經濟，提高化學物質使用效率，預防廢棄物產生
- 2.4 建立化學物質風險及危害評估機制與工具，防範與緩解化學物質對健康與環境之危害
- 2.5 訂定受化學物質危害及污染事故之通報應變機制與復原補救措施
- 3.1 強化化學物質資訊整合平臺，提供各界決策與行動之參據
- 3.2 落實化學物質流向與追查核管制
- 3.3 建置國家級檢驗單位與檢驗標準，強化檢驗與勾稽能力
- 3.4 建立政府機關間、產學研及公眾對化學物質管理政策之諮詢機制
- 4.1 強化企業社會責任，導正媒體與利害相關者對危害化學物質之認知
- 4.2 強化社區知情權，促進資訊交流與協調合作，建立培訓和基礎設施
- 4.3 落實社區與學校之全民教育，建立對化學物質之正確認識
- 4.4 提升民間社會與公眾利益，促進非政府組織參與
- 5.1 配合國際化學物質管理相關公約及新興政策議題，採取行動
- 5.2 訂定防制、偵察及控制有害與高風險化學物質之非法販運措施
- 5.3 管理化學物質跨境運輸
- 5.4 確保貿易與環境政策之協調
- 5.5 積極參與國際性化學物質管理相關組織與會議

35

國家化學物質管理政策綱領及行動方案

架構在政策綱領5大目標、23項推動策略 → 延伸101項具體執行措施



36

持久性有機污染物國家執行計畫

- 我國自97年推動「持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫(NIP)」經行政院核定執行
- 我國毒管法管理與斯德哥爾摩公約一致
行政院113年10月22日核定**跨部會PFAS管理行動計畫**，化學署應依據「毒性及關注化學物質管理法」推動化學物質源頭管理，滾動檢討並修訂相關規範
- 五大目標：
源頭管理、流布掌握、國際接軌、產業創新、風險溝通



37

汞水俣公約國家執行計畫

- 105年6月行政院核定施行（歷經2次修正）
- 每年提報執行成果



38

環境荷爾蒙管理計畫



111年~116年 環境荷爾蒙管理計畫(第三期)

- ✓強化法規
- ✓環境背景監控
- ✓食品、商品抽測
- ✓加強溝通宣導
- ✓滾動更新環境荷爾蒙清單
- ✓針對敏感族群加強檢測及宣導



目前已推動兩期共12年之
「環境荷爾蒙管理計畫」

99年~104年 環境荷爾蒙管理計畫

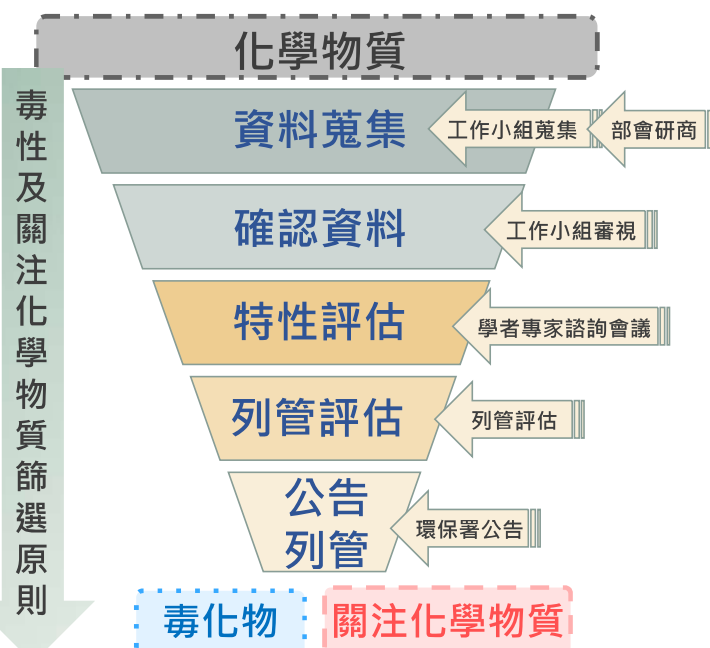
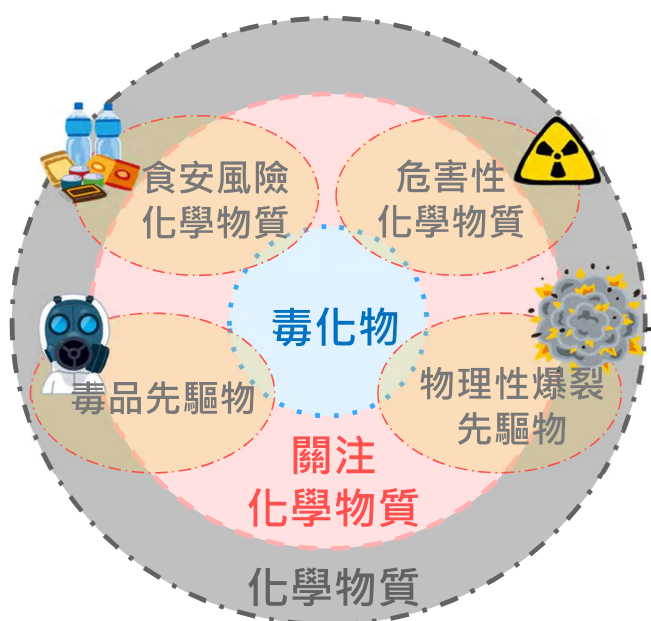
- ✓整合行政資源
- ✓優先調查管制民生用品
- ✓法規增修訂與執行
- ✓推動環境流布調查
- ✓食品、商品抽測
- ✓環境背景監控
- ✓溝通宣導

105年~110年 環境荷爾蒙管理計畫(第二期)

- ✓確認環境荷爾蒙物質種類
- ✓強化法規
- ✓食品、商品抽測
- ✓環境背景監控
- ✓加強溝通宣導

39

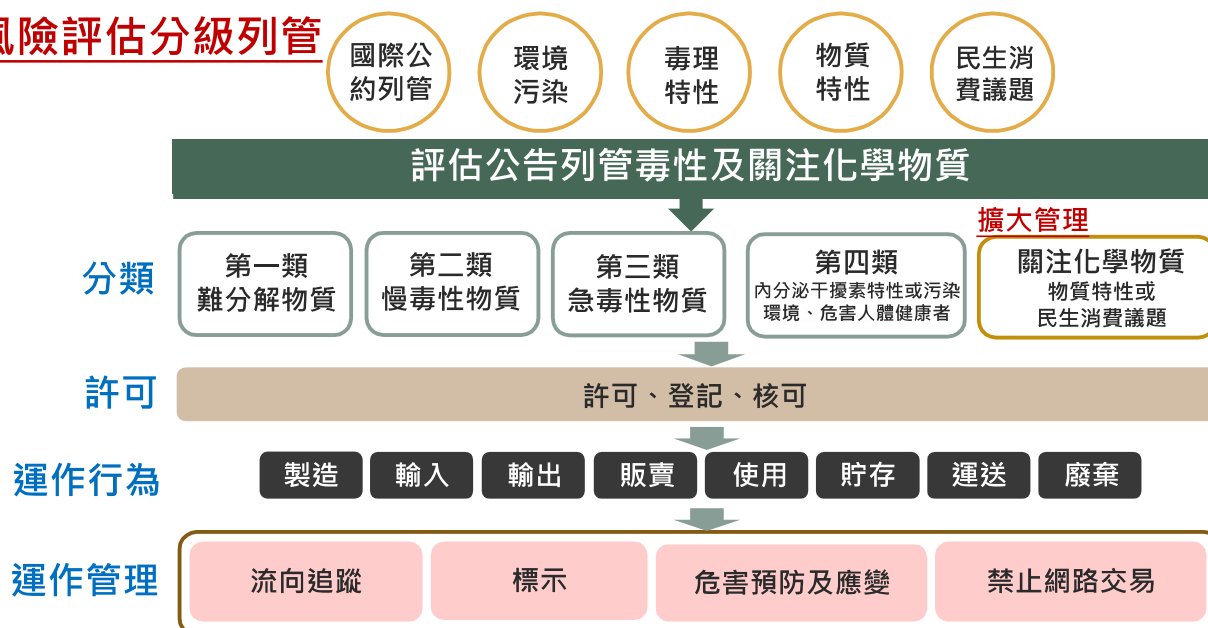
毒管法化學物質管理範疇



40

毒管法化學物質管理範疇

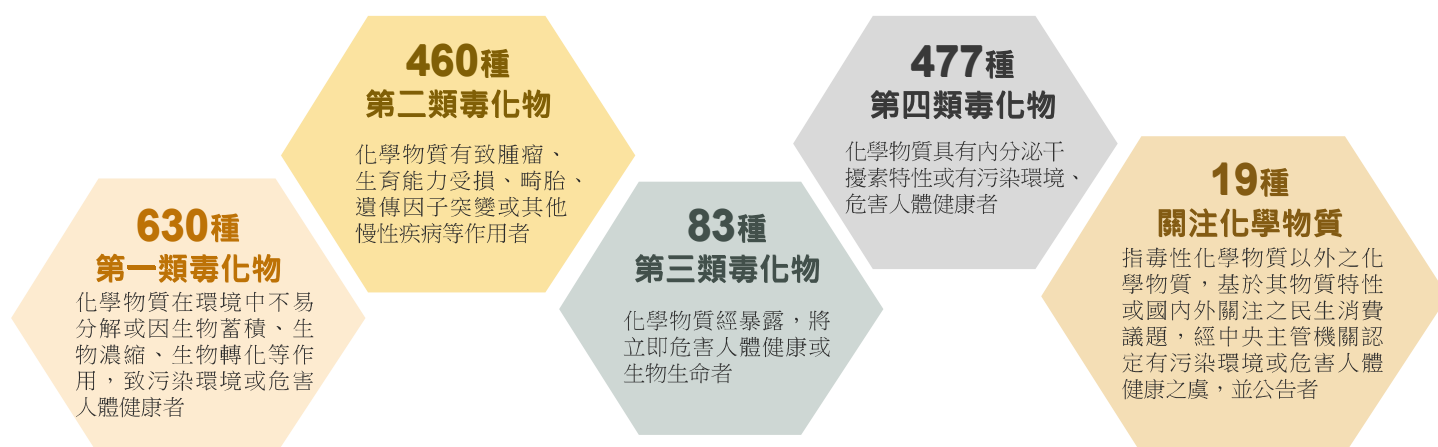
風險評估分級列管



41

毒性及關注化學物質管理現況

已公告 **845** 種毒性化學物質 及 **19** 種關注化學物質



- 114.08.05預告新增「列管全氟及多氟烷基物質與其運作管理事項」草案，新增269種PFAS為關注化學物質
- 114.11.04預告新增列管甲氧滴滴涕、十氯三環十八碳二烯(得克隆)與2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二三級戊基苯酚(UV-328)為毒性化學物質及強化汞與四氯乙烯之管理規範

42

毒性及關注化學物質分級管理

毒性及關注化學物質	運作 <u>未達</u> 分級運作量			運作 <u>達</u> 分級運作量			
	證件申請	標示	紀錄及申報	證件申請	標示	紀錄及申報	危害應變※2
第一類毒性化學物質	核可文件	√	√	許可證、登記文件	√	√	√
第二類毒性化學物質	核可文件	√	√	許可證、登記文件	√	√	√
第三類毒性化學物質	核可文件	√	√	許可證、登記文件	√	√	√
第四類毒性化學物質※1	核可文件	√	√	—	—	—	—
關注化學物質※1	核可文件	√	√	—	—	—	—
具有危害性之關注化學物質	核可文件	√	√	核可文件	√	√	√

※1：第四類毒性化學物質及關注化學物質無訂定分級運作量

※2：危害應變包括應提報危害預防及應變計畫、組設聯防組織、備有應變器材及偵測與警報設備、設置專業技術人員、指派專業應變人員或委託專業應變機關(構)、投保責任保險、申報運送表單等項目

43

近期公告修正毒性及關注化學物質及預告草案



114年5月13日公告修正

全氟辛烷磺酸(PFOS)及其鹽類與相關化合物、全氟辛酸(PFOA)及其鹽類與相關化合物

44

全氟辛烷磺酸(PFOS)/全氟辛酸(PFOA)

- ✓ 接軌聯合國斯德哥爾摩公約管制範疇，增列**357**種全氟辛烷磺酸(PFOS)鹽類與相關化合物及全氟辛酸(PFOA)鹽類與相關化合物為毒性化學物質，**依公約分類整併序號**
- ✓ 調整毒性分類為**第一類、第二類及第四類**
- ✓ 增訂非蓄意添加之**微量污染物閾值濃度**

物質或混合物所含全氟及多氟烷基物質，其濃度符合下列規定，且非屬故意添加者，不受本法管制：

- (1)全氟辛烷磺酸**及其鹽類與相關化合物**總濃度未超過 10 mg/kg
- (2)全氟辛酸**及其鹽類個別**未超過 0.025 mg/kg
- (3)**全氟辛酸相關化合物總濃度未超過1 mg/kg**

45

全氟辛烷磺酸(PFOS)/全氟辛酸(PFOA)

附表一 公告毒性化學物質及其管制濃度與分級運作量一覽表

- 新增公告**全氟辛烷磺酸鹽類、全氟辛酸鹽類與相關化合物**為毒性化學物質，管制濃度為全濃度，分級運作量為五十公斤
- 調整全氟辛烷磺酸、全氟辛酸毒性分類為**第一類、第二類、第四類**

列管編號 ^{註1} Listed No.	序號 ^{註1} Series No.	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 ^{註2} English Name	分子式 ^{註2} Chemical Formula	化學文摘 ^{註2} 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 ^{註3} control concentration standard %	分級運作量 ^{註4} graded handling quantity (公斤)	毒性分類 ^{註5} Toxicity Classify	公告日期
169	01	全氟辛烷磺酸 及其鹽類與相關化合物 (詳附件二所列化學物質)	Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS), its salts and PFOS-related compounds	==	附件二	全濃度 ^{註8}	50	1,2,4	99.12.24 107.06.28 109.09.08 113.04.24 114.05.13
169	04	全氟辛酸 及其鹽類與相關化合物 (詳附件三所列化學物質)	Perfluorooctanoic acid (PFOA), its salts and PFOA-related compounds	==	附件三	全濃度 ^{註8}	50	1,2,4	107.06.28 109.09.08 113.04.24 114.05.13

8.物質或混合物所含全氟及多氟烷基物質，其濃度符合下列規定，且非屬故意添加者，不受本法管制：(1)全氟辛烷磺酸及其鹽類與相關化合物總濃度未超過 10 mg/kg。(2)全氟辛酸及其鹽類個別未超過 0.025mg/kg。(3)全氟辛酸相關化合物總濃度未超過 1 mg/kg。(4)全氟己烷磺酸及其鹽類個別未超過 0.025mg/kg。(5)全氟己烷磺酸相關化合物總濃度未超過 1mg/kg。

46

全氟辛烷磺酸(PFOS)/全氟辛酸(PFOA)

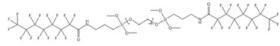
公告事項第一項附件二-全氟辛烷磺酸及其鹽類與相關化合物

項次 Item	英文名稱 English Name	化學文摘社登記號碼 CAS No.	結構式 structural formula
1	Perfluorooctane sulfonic acid	1763-23-1	
2	Potassium perfluorooctane sulfonate	2795-39-3	
3	Lithium perfluorooctane sulfonate	29457-72-5	
4	Ammonium perfluorooctane sulfonate	29081-56-9	
5	Diethanolammonium perfluorooctane sulfonate	70225-14-8	
6	Tetraethylammonium perfluorooctane sulfonate	56773-42-3	
7	Didecylidimethylammonium perfluorooctane sulfonate	251099-16-8	
8	Perfluorooctane sulfonyl fluoride	307-35-7	

47

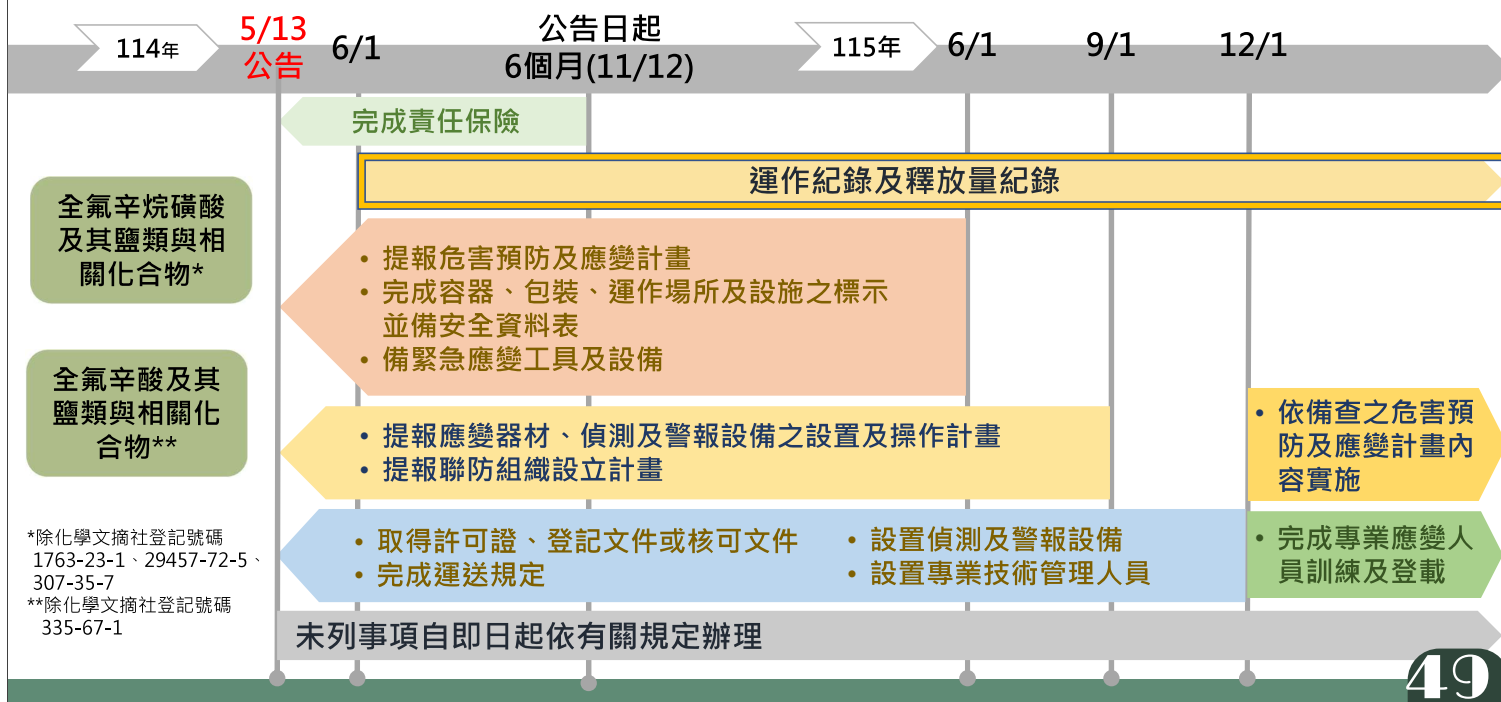
全氟辛烷磺酸(PFOS)/全氟辛酸(PFOA)

公告事項第一項附件三-全氟辛酸及其鹽類與相關化合物

項次 Item	英文名稱 English Name	化學文摘社登記號碼 CAS No.	結構式 structural formula
1	Perfluorooctanoic acid	335-67-1	
2	Perfluorooctanoate (conjugate base of the free acid) Octanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadecafluoro-, ion(1-)	45285-51-6	
3	Branched perfluorooctanoic acid	90480-55-0	
4	Hexanoic acid, 2,2,3,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-3,4-bis(trifluoromethyl)-	1882109-81-0	
353	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-[dimethoxy[3-[(2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadecafluoro-1-oxooctyl)amino]propyl]silyl]-ω-[[dimethoxy[3-[(2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadecafluoro-1-oxooctyl)amino]propyl]silyl]oxy]-	154380-30-0	

48

應於規定期限內完成相關事項



49

近期公告修正毒性及關注化學物質及預告草案

2

114年5月13日公告修正

壬基酚(NP)

壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

50

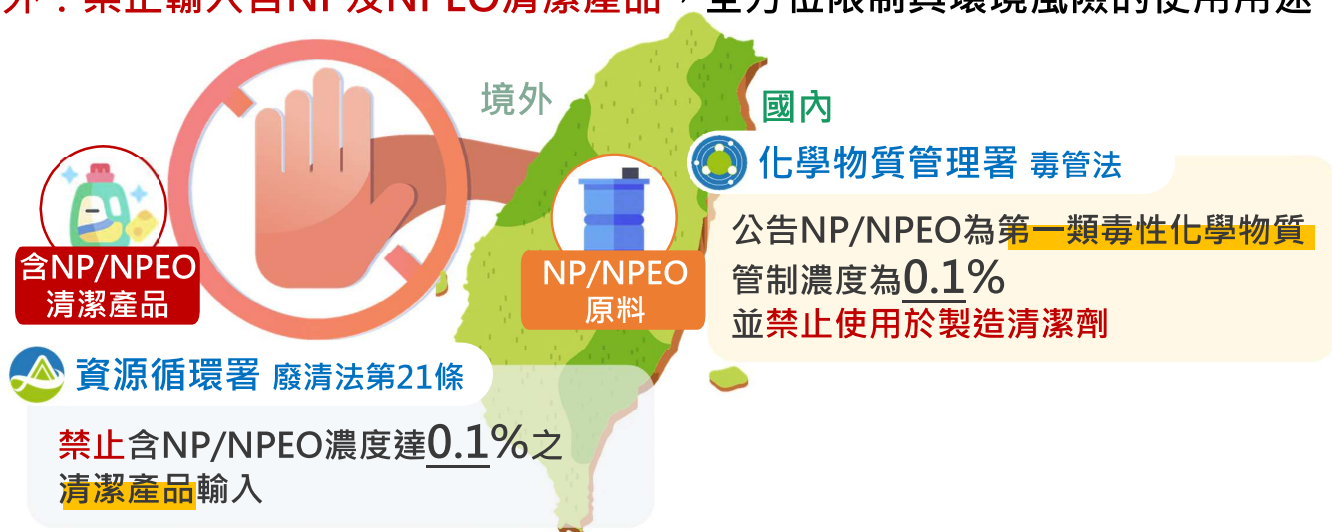
壬基酚(NP)及壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

- ✓ 參考國際管制規定，調整壬基酚及壬基酚聚乙氧基醇增列**12**個壬基酚及**28**個壬基酚聚乙氧基醇化學文摘社登記號碼
- ✓ 調整毒性分類，下修管制濃度為**0.1%**
- ✓ 限制**工業用清潔劑**等具環境風險之用途，調整**禁止運作事項**及**得使用用途**

51

壬基酚(NP)及壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

- **國內**：限制**工業用清潔劑**等會造成環境風險的用途
- **境外**：禁止輸入含NP及NPEO清潔產品，全方位限制具環境風險的使用用途



52

壬基酚(NP)及壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

附表一 公告毒性化學物質及其管制濃度與分級運作量一覽表

列管編號 ^{註1} Listed No.	序號 ^{註1} Series No.	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 ^{註2} English Name	分子式 ^{註2} Chemical Formula	化學文摘 ^{註2} 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 ^{註3} control concentration standard %	分級運作量 ^{註4} graded handling quantity (公斤)	毒性分類 ^{註5} Toxicity Classify	公告日期
165	01	壬基酚 (壬酚)	Nonylphenol	C ₆ H ₄ (OH)C ₉ H ₁₉	25154-52-3 84852-15-3 104-40-5 11066-49-2 142731-63-3 17404-66-9 186825-36-5 186825-39-8 26543-97-5 30784-30-6 521947-27-3 52427-13-1 90481-04-2 91672-41-2	0.1	50	1,3,4	99.12.24 107.06.28 109.09.08 114.05.13
165	02	壬基酚聚乙氧基醇	Nonylphenol polyethylene glycol ether	(C ₂ H ₄ O) _n C ₁₅ H ₂₄ O	9016-45-9 26027-38-3 104-35-8 1119449-37-4 (接下頁)	0.1	50	1,4	99.12.24 109.09.08 114.05.13

53

壬基酚(NP)及壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

附表一 公告毒性化學物質及其管制濃度與分級運作量一覽表

列管編號 ^{註1} Listed No.	序號 ^{註1} Series No.	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 ^{註2} English Name	分子式 ^{註2} Chemical Formula	化學文摘 ^{註2} 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 ^{註3} control concentration standard %	分級運作量 ^{註4} graded handling quantity (公斤)	毒性分類 ^{註5} Toxicity Classify	公告日期
165	02	壬基酚聚乙氧基醇	Nonylphenol polyethylene glycol ether	(C ₂ H ₄ O) _n C ₁₅ H ₂₄ O	1119449-38-5 127087-87-0 14409-72-4 156609-10-8 20427-84-3 20636-48-0 26264-02-8 26571-11-9 27176-93-8 27177-01-1 27177-03-3 27177-05-5 27177-08-8 27942-27-4 27986-36-3 34166-38-6 37205-87-1 42173-90-0 51938-25-1 57321-10-5 65455-69-8	0.1	50	1,4	99.12.24 109.09.08 114.05.13

54

壬基酚(NP)及壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

公告列管毒性化學物質禁止運作事項一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	禁止運作事項
165	01	壬基酚	1. 禁止使用於製造家用清潔劑。 2. 禁止使用於下列用途。但受控之系統、製程、防制設備，可完全回收、焚化或自廢水移除，且非於國內市場使用及販賣者，不在此限： (1)製造工業及公共機構用清潔劑。 (2)處理紡織品或皮革製品。 (3)金屬加工。 (4)製造紙漿或紙張。 3.前項生效日期如下： (1)壬基酚化學文摘社登記號碼 25154-52-3、84852-15-3及壬基酚聚乙氧基醇化學文摘社登記號碼 9016-45-9、26027-38-3 濃度 5%以上，自中華民國一百十五年十二月一日生效。 (2)壬基酚化學文摘社登記號碼 25154-52-3、84852-15-3及壬基酚聚乙氧基醇化學文摘社登記號碼 9016-45-9、26027-38-3 濃度 0.1%以上未達 5%，自中華民國一百十六年六月一日生效。 (3)除前二款外之壬基酚及壬基酚聚乙氧基醇之其他化學文摘社登記號碼，自中華民國一百十六年六月一日生效。
165	02	壬基酚聚乙氧基醇	

55

壬基酚(NP)及壬基酚聚乙氧基醇(NPEO)

公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	用途
165	01	壬基酚	1.研究、試驗、教育。 2.製藥。 3.合成樹脂、酚醛樹脂之原料。
165	02	壬基酚聚乙氧基醇	4.抗氧化劑。 5.安定劑。 6.殺精劑。 7.油品、染顏料、印花油墨之乳化劑、分散劑。 8.漆類、塗料、黏著劑。

56

應於規定期限內完成相關事項



57

近期公告修正毒性及關注化學物質及預告草案

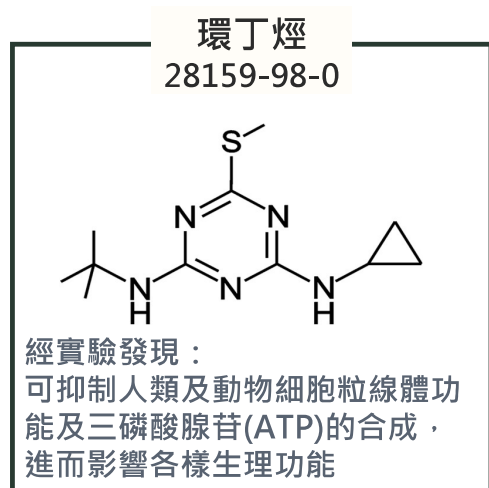
3

114年5月13日公告
新增列管環丁烴為關注化學物質

58

配合船舶防污系統公約列管環丁烴

- 環丁烴不易水解、不易自土壤表面揮發，可留在水中達10年且具有生物濃縮性
- 《管制船舶有害防污系統國際公約》已禁止使用環丁烴於船舶防污系統



國際海事組織

「管制船舶有害防污系統國際公約」禁止環丁烴用於船舶防污系統，歐盟及美國亦將其禁止作為殺生物劑或防污產品等用途



交通部

禁止環丁烴用於船舶防污系統



環境部

公告列管為關注化學物質
管制濃度：全濃度

59

環丁烴

附表一 民生議題類關注化學物質運作

列管編號 Listed No.	序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	英文名稱註1 English Name	分子式註1 Chemical Formula	化學文摘社登記號碼CAS No.	管制濃度註2 control concentration standard %	具有危害性之關注化學物質註3 as being hazardous	管制運作行為 Specified handling of chemical substances of concern	分級運作量註4 graded handling quantity (公斤)	定期申報頻率 regular reporting frequency	不受本法管制之目的用途或物品 exception	包裝容器規定 containers and packaging rules	記錄 record	公告日期
L005	01	N'-第三丁基-N-環丙基-6-(甲基硫基)-1,3,5-三氮吡-2,4-二胺(環丁烴)註6	N'-tert-butyl-N-cyclopropyl-6-(methylthio)-1,3,5-triazine-2,4-diamine(Cybutryne)	C ₁₁ H ₁₉ N ₅ S	28159-98-0	全濃度	—	製造、輸入、販賣、使用、貯存	—	每月	學術及檢驗機構及軍事機關用於試驗、研究、教育、檢測及軍事目的用途者	—	逐筆紀錄	114.05.13

註：1.本表以化學文摘社登記號碼為準，中文名稱、英文名稱及分子式僅供參考。

2.管制濃度：「全濃度」表示各濃度皆需納入管制。

3.經指定為具有危害性之關注化學物質且運作總量達分級運作量以上者，應適用本法事故預防及緊急應變專章規定。

4.製造、輸入一氧化二氮應添加二氧化硫，其添加量須達100 ppm(百萬分之一)以上。但下列最終販賣對象，不在此限：

(1)中華民國行業標準分類電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業。

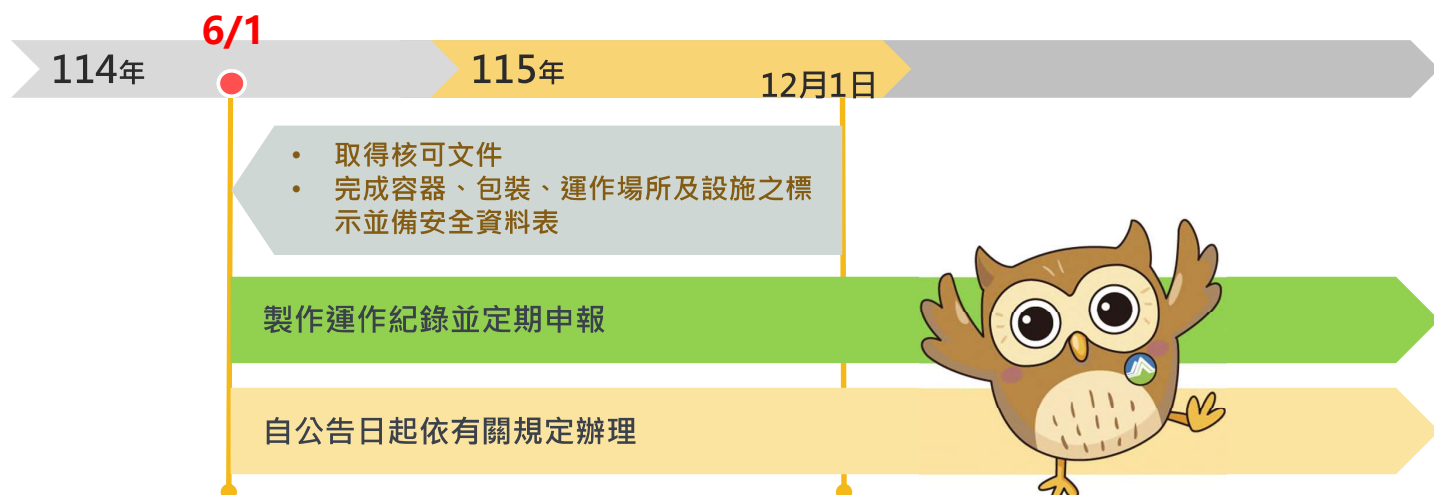
(2)其他經中央主管機關會商目的事業主管機關同意者。

5.氟化氫(氫氟酸)含量達管制濃度以上未達百分之十重量百分比者，容器、包裝應依毒性及關注化學物質標示與安全資料表管理辦法規定辦理，其他運作不受本法限制；其含量達百分之十重量百分比者，應依本法相關規定辦理。

6.不得使用N'-第三丁基-N-環丙基-6-(甲基硫基)-1,3,5-三氮吡-2,4-二胺(環丁烴)於防污漆、防污系統及殺生物劑之製造。

60

應於規定期限內完成相關事項



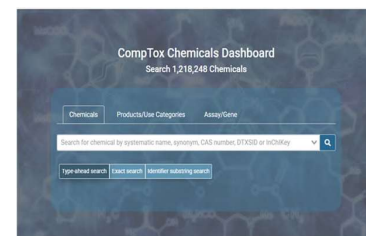
近期公告修正毒性及關注化學物質及預告草案

4

114年8月5日預告新增
列管全氟及多氟烷基物質與其運作管
理事項草案

國內登錄PFAS物質

- 全氟及多氟烷基物質(PFAS)為化學物質家族總稱，化學物質清單達一萬多種，目前國際PFAS清單以美國環保署網站(PFAS Structure list、PFASDEV)所列最為完整
- 為強化國內PFAS物質管理，比對國內登錄物質共計306種



63

PFAS物質清單與分類

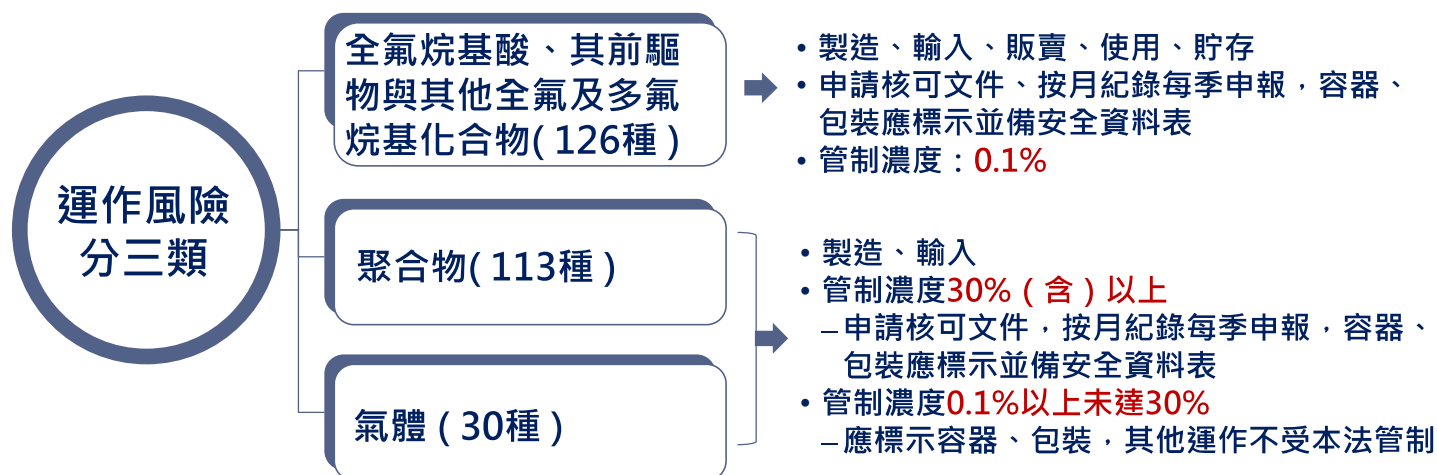
- 參考物質屬性及其產業運作現況，擬定適切之運作管理措施
- 歐盟PFAS限制提案附件A區分為四種類別

類別	定義	物質數量	主要物質
全氟烷基酸及其前驅物	全氟烷酸(PFAAs)及其前驅物，含側鏈氟化聚合物（以及全氟烷基醚側鏈氟聚合物）；不包含氟化氣體	108	2-(二氟甲氧基甲基)-1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷、1,1,2,2,3,3,4,4,4-九氟-N-(2-羥基乙基)-1-丁磺酸胺
氣體	符合PFAS定義之氣體，但不限於歐盟氟化氣體法規列管物質	30	八氟環丁烷、四氟甲烷、六氟丙烯
聚合物	含有氟聚合物，如聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏二氟乙烯(PVDF)以及全氟聚醚；側鏈氟化聚合物除外	113	聚四氟乙烯、 α -氟- ω -[2-[(1-氧基-2-丙烯-1-基)氧基]乙基]聚(二氟亞甲基)
其他	未納入三大主要類別之內的PFAS 物質	18	4,4'-[2,2,2-三氟-1-(三氟甲基)亞乙基]二苯酚、氟鋁化鈉

4

列管全氟及多氟烷基物質與其運作管理事項草案

- 盤點國內運作之PFAS，並依物質型態與運作風險實施分級管理，**114年8月5日預告269種PFAS為關注化學物質**

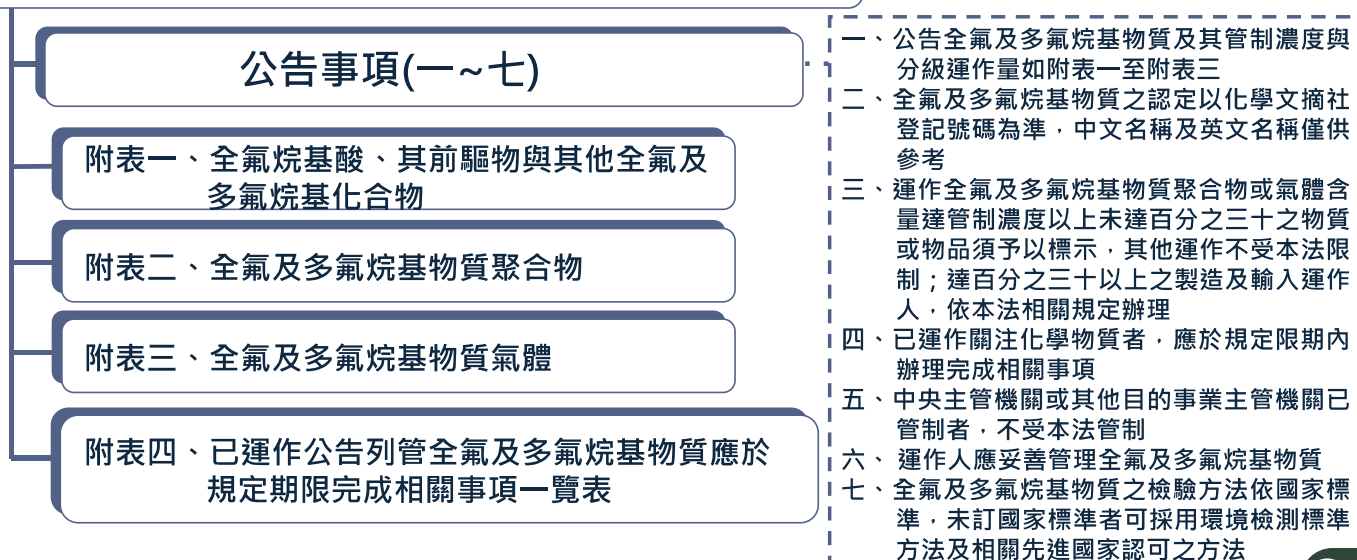


- 用於**試驗、研究、教育及檢測目的之用途**不受毒管法管制

65

預告草案條文架構

列管全氟及多氟烷基物質與其運作管理事項



66

列管全氟及多氟烷基物質與其運作管理事項草案

公告事項：

- 一、本公告所稱全氟及多氟烷基物質指附表一至附表三所列化學物質重量百分比含量達管制濃度以上之物質，並依管理需求公告為關注化學物質，規定其管制運作行為、定期申報頻率、不受本法管制之目的用途或物品、包裝容器規定及記錄運作方法運作。
- 二、前項全氟及多氟烷基物質之認定以化學文摘社登記號碼為準，中文名稱及英文名稱僅供參考。
- 三、全氟及多氟烷基物質之聚合物或氣體含量達管制濃度以上未達百分之三十重量百分比者，應於容器或外包裝明顯處標示「氟聚合物」、「全氟聚醚」、「氟化氣體」或「氫氟烯烴」，其他運作不受本法限制；其含量達百分之三十重量百分比者，應依本法相關規定辦理。

67

列管全氟及多氟烷基物質與其運作管理事項草案

- 四、運作人於中央主管機關公告為關注化學物質前已運作者，應依附表四之規定，於規定期限內完成相關事項。
- 五、下列法律已管制含全氟及多氟烷基物質之物質或物品，不受本法之管制：農藥管理法、肥料管理法、飼料管理法、動物用藥品管理法、藥事法、醫療器材管理法、管制藥品管理條例、化粧品衛生安全管理法、食品安全衛生管理法、菸害防制法、事業用爆炸物管理條例、石油管理法、天然氣事業法、原子能法、游離輻射防護法、空氣污染防制法、環境用藥管理法、廢棄物清理法、商品檢驗法及氣候變遷因應法。
- 六、關注化學物質運作人，應妥善管理全氟及多氟烷基物質。

68

列管全氟及多氟烷基物質與其運作管理事項草案

七、全氟及多氟烷基物質**標準檢驗方法**，有國家標準者，依國家標準；未訂國家標準者，可採用下列來源之檢測方法：

- (一) 環境檢測標準方法(NIEA)。
- (二) 美國環保署公告方法(USEPA)。
- (三) 美國公共衛生協會之水質及廢水標準方法(APHA)。
- (四) 日本工業規格協會之日本工業標準(JIS)。
- (五) 美國材料試驗協會之方法(ASTM)。
- (六) 國際公定分析化學家協會之標準方法(AOAC)。
- (七) 國際標準組織之標準測定方法(ISO)。
- (八) 歐盟認可之檢測方法。

69

公告事項第一項附表一草案

附表一全氟烷基酸、其前驅物與其他全氟及多氟烷基化合物

項次 Item	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 English Name	化學文摘 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 control concentration standard %	管制運作行為Specified handling of chemical substances of concern	定期申報頻率 regular reporting frequency	不受本法管制之 目的用途或物品 exception	包裝容器規定 containers and packaging rules	記錄 record	公告 日期
1	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟-1-辛醇1-(磷酸二氫)銨鹽(1:2)	1-Octanol, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluoro-, 1-(dihydrogen phosphate), ammonium salt (1:2)	1000852-37-8	0.1	製造、輸入、販賣、使用、貯存	每季	用於試驗、研究、教育及檢測目的用途者。	以中文標示「全氟及多氟烷基物質」	逐月記錄	○○○. ○○.○○
2	N-[[[2,5-二氟-4-(1,1,2,3,3,3-六氟丙氧基)苯胺基]羰基]-2,6-二氟苯甲醯胺(祿芬隆)	Benzamide, N-[[[2,5-dichloro-4-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxy)phenyl]amino]carbonyl]-2,6-difluoro-(Lufenuron)	103055-07-8							
3	4,4'-(六氟亞異丙基)二苯胺	Benzenamine, 4,4'-[2,2,2-trifluoro-1-(trifluoromethyl)ethylidene]bis-	1095-78-9							
4	4,4'-(六氟亞異丙基)二酞酐	4,4'-(Hexafluoroisopropylidene)diphthalic anhydride	1107-00-2							
126	4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,11-十七氟-2-羥基十一基磷酸氫鹽	4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,11-heptafluoro-2-hydroxyundecyl dihydrogen phosphate	94158-69-7							

70

公告事項第一項附表二草案

附表二 全氟及多氟烷基物質聚合物

項次 Item	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 English Name	化學文摘 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 control concentration standard %	管制運作行為 Specified handling of chemical substances of concern	定期申報頻率 regular reporting frequency	不受本法管制之 目的用途或物品 exception	包裝容器規定 containers and packaging rules	記錄 record	公告 日期
1	2-丙烯酸2-[甲基 [(1,1,2,2,3,3,4,4,4-九氟 丁基)磺基]胺基]乙酯 與3-巰基-1,2-丙二醇的 短鏈聚合物與2-甲基環 氧乙烷的聚合物與環氧 乙烷和2-甲基環氧乙烷 的聚合物雙-2-丙烯酸與 環氧乙烷的聚合物單-2- 丙二酸的過氧化(2-乙基 己酸三級丁酯引發的聚 合物	2-Propenoic acid, 2- [methyl[(1,1,2,2,3,3,4,4,4- nonafluorobutyl)sulfonyl] amino]ethyl ester, telomer with 3-mercapto-1,2- propanediol, polymer with 2-methyloxirane polymer with oxirane di-2- propenoate, and 2- methyloxirane polymer with oxirane mono-2- propenoate, tert-Bu 2- ethylhexaneperoxoate- initiated	1017237-78-3	0.1 ^{註2}	製造、輸入	每季	用於試驗、研究、 教育及檢測目的用 途者。	以中文標示「氟聚 合物」或「全氟聚 醚」	逐月記錄	○○○. ○○.○○
2	2,3,3,3-四氟-1-丙烯與 1,1-二氟乙烷的聚合物	1-Propene, 2,3,3,3- tetrafluoro-, polymer with 1,1-difluoroethane	1034381-22-0							
113	2,3,3,4,4,5,5-七氟-1-戊 烯與乙烷和四氟乙烷的 聚合物	poly(1-pentene- 2,3,3,4,4,5,5-heptafluoro- co-ethene-co- tetrafluoroethene)	94228-79-2							

註：1.全氟及多氟烷基物質聚合物之製造指調配、加工、合成之行為。

2.全氟及多氟烷基物質聚合物連管制濃度以上未達百分之三十重量百分比者，應於容器或外包裝明顯處標示含氟聚合物或全氟聚醚，其他運作不受本法限制。

71

公告事項第一項附表三草案

附表三 全氟及多氟烷基物質氣體

項次 Item	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 English Name	化學文摘 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 control concentration standard %	管制運作行為Specified handling of chemical substances of concern	定期申報頻率 regular reporting frequency	不受本法管制之 目的用途或物品 exception	包裝容器規定 containers and packaging rules	記錄 record	公告 日期
1	(1E)-1-氯-3,3,3-三氟-1- 丙烯	1-Propene, 1-chloro- 3,3,3-trifluoro-, (1E)-	102687-65-0	0.1 ^{註2}	製造、輸入	每季	用於試驗、研究、 教育及檢測目的用 途者。	以中文標示「氟化 氣體」或「氫氟烯 烴」	逐月記錄	○○○. ○○.○○
2	(Z)-1-氯-2,3,3,3-四氟丙 烯	(Z)-1-chloro-2,3,3,3- tetrafluoropropene	111512-60-8							
3	八氟環丁烷	Octafluorocyclobutane	115-25-3							
4	四氟乙烯	Tetrafluoroethylene	116-14-3							
5	六氟丙烯	hexafluoropropene	116-15-4							
6	(Z)-1-氯-2,3,3-三氟丙 烯	(Z)-1-chloro-2,3,3- trifluoropropene	1263679-68-0							
7	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-十氟 3-甲氧基-4-(三氟甲基) 戊烷	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5- Decafluoro-3-methoxy- 4-(trifluoromethyl)pentan e	132182-92-4							
8	乙基九氟丁醚	Ethyl nonafluorobutyl ether	163702-05-4							
30	C5-18全氟化合物	Perfluoro compounds, C5-18	86508-42-1							

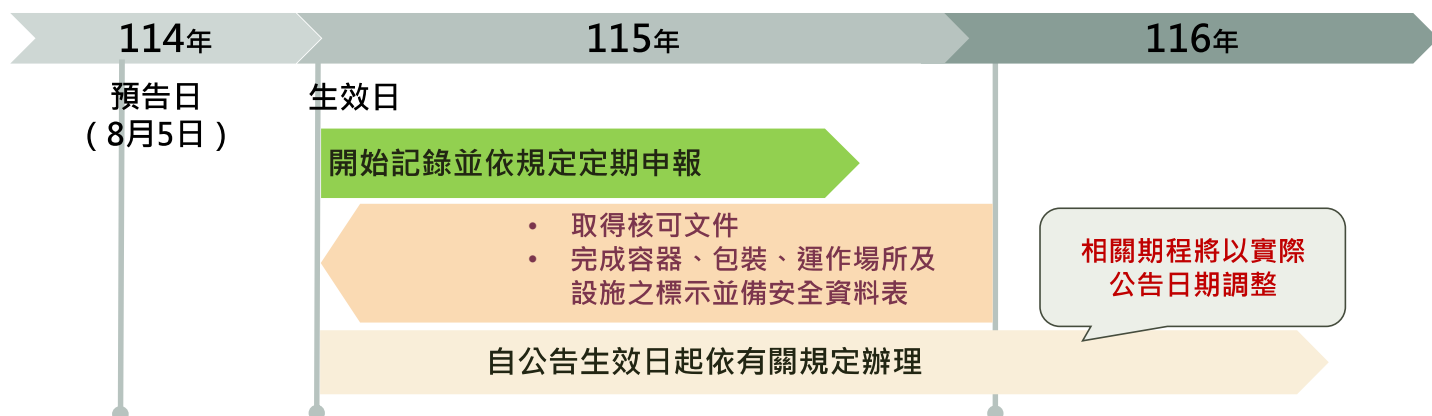
註：1.全氟及多氟烷基物質氣體之製造指調配、加工、合成之行為。

2.全氟及多氟烷基物質氣體連管制濃度以上未達百分之三十重量百分比者，應於容器或外包裝明顯處標示含氟化氣體或氫氟烯烴，其他運作不受本法限制。

72

未來辦理事項

- 配合國際公約管理時程，評估國內業者運作現況進行管理
- 積極與產業對話溝通，蒐集業界意見及管理建議



73

近期公告修正毒性及關注化學物質



115年4月27日公告新增列管
甲氧滴滴涕、得克隆、UV-328
強化汞及四氯乙烯管理規範

74

本次公告修正總說明

甲氧滴滴涕、得克隆、UV-328

配合聯合國持久性有機污染物斯德哥爾摩公約管理趨勢，增列甲氧滴滴涕、十氯三環十八碳二烯（得克隆）與 2-（2H-苯并三唑-2-基）-4,6-二三級戊基苯酚(UV-328)為毒性化學物質，訂定管制濃度、分級運作量、禁止運作事項及得使用用途之範圍

汞

參考聯合國汞水俣公約管理趨勢及淘汰期程及我國實際運作情形，調整汞得使用用途

四氯乙烯

參考美國公布最終風險管理規則及我國實際運作情形，修正四氯乙烯運作事項，禁止清潔劑用途

15

修正公告事項第一項附表一

附表一 公告毒性化學物質及其管制濃度與分級運作量一覽表

列管編號	序號	中文名稱	英文名稱	分子式	化學文摘社登記號碼	管制濃度(%)	分級運作量(公斤)	毒性分類	公告(生效)日期
005	02	甲氧滴滴涕	Methoxychlor	$C_{16}H_{15}Cl_3O_2$	72-43-5 30667-99-3 76733-77-2 255065-25-9 255065-26-0 59424-81-6 1348358-72-4	0.1	50	1,3,4	115.4.27
196	01	十氯三環十八碳二烯（得克隆）	1,6,7,8,9,14,15,16,17,17,18,18-dodecachloropentacycl o-[12.2.1.16,9.02,13.05,10] octadeca-7,15-diene ; (1S,2S,5R,6R,9S,10S,13R,14R)-1,6,7,8,9,14,15,16,17,17,18,18-dodecachloropentacycl o-[12.2.1.16,9.02,13.05,10] octadeca-7,15-diene ; 1R,2R,5R,6R,9S,10S,13S,14S)-1,6,7,8,9,14,15,16,17,17,18,18-dodecachloropentacycl o-[12.2.1.16,9.02,13.05,10] octadeca-7,15-diene	$C_{18}H_{12}Cl_{12}$	13560-89-9 135821-03-3 135821-74-8	0.1	50	1,4	115.4.27

16

修正公告事項第一項附表一

附表一 公告毒性化學物質及其管制濃度與分級運作量一覽表

列管編號	序號	中文名稱	英文名稱	分子式	化學文摘社登記號碼	管制濃度(%)	分級運作量(公斤)	毒性分類	公告日期
197	01	2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二三級戊基苯酚(UV-328)	2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(2-methylbutan-2-yl)phenol, 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol(UV-328)	$C_{22}H_{29}N_3O$	25973-55-1	全濃度註9	50	1,4	115.4.27

註：1.本表中毒理特性類似者，歸類為同一列管編號；一列管編號下之不同序號物質，計為不同種之毒性化學物質。
2.本表以化學文摘社登記號碼、中文名稱、英文名稱及分子式綜合判斷。
3.管制濃度：
例1：「苯」表示含苯70%以上(含70%)者。
例2：「氟化鈉」表示含氟離子達1%以上(含1%)者。
例3：「多氯聯苯」表示含多氯聯苯0.1%(1,000 ppm)以上(含0.1%)者。
4.分級運作量：鍍槽之鍍液、金屬表面處理槽之表面處理液及乾洗機器內循環使用中之四氯乙烯，不計入分級運作量。
例1：含六價鉻達1%以上(含1%)三氧化鉻運作總量(不含鍍槽之鍍液)低於500公斤(不含500公斤)者，運作量低於分級運作量。
例2：含氟離子達1%以上(含1%)氟化鈉運作總量(不含鍍槽之鍍液)低於500公斤(不含500公斤)者，運作量低於分級運作量。

5.毒性分類：「1」表第一類毒性化學物質，「2」表第二類毒性化學物質，「3」表第三類毒性化學物質，「4」表第四類毒性化學物質。
6.石綿管制濃度為纖維狀、細絲狀或絨毛狀石綿含量達1%以上(含1%)者。
7.在攝氏25度以下恆溫製程處理中之二異氰酸甲苯(其管制濃度計算以2,4-二異氰酸甲苯為主)，其5公噸以下數量均計為使用量。
8.物質或混合物所含全氟及多氟烷基物質，其濃度符合下列規定，且非屬故意添加者，不受本法管制：
(1)全氟辛烷磺酸及其鹽類與相關化合物總濃度未超過10 mg/kg。
(2)全氟辛酸及其鹽類個別未超過0.025 mg/kg。
(3)全氟辛酸相關化合物總濃度未超過1 mg/kg。
(4)全氟己烷磺酸及其鹽類個別未超過0.025 mg/kg。
(5)全氟己烷磺酸相關化合物總濃度未超過1 mg/kg。
9.物質或混合物所含2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二三級戊基苯酚(UV-328)濃度符合下列規定，且非屬故意添加者，不受本法管制：
(1)中華民國一百十六年八月四日前濃度未超過10 mg/kg。
(2)中華民國一百十八年八月四日前濃度未超過1 mg/kg。

11

修正公告事項第二項附表二

公告列管毒性化學物質禁止運作事項一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	禁止運作事項
005	02	甲氧滴滴涕	禁止製造、輸入、販賣及使用。但研究、試驗、教育用途者，不在此限。
196	01	十氯三環十八碳二烯(得克隆)	禁止製造、輸入、販賣及使用。但研究、試驗、教育用途者，不在此限。
197	01	2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二三級戊基苯酚(UV-328)	禁止製造、輸入、販賣及使用。但附表三另有規定者，不在此限。

18

修正公告事項第三項附表三

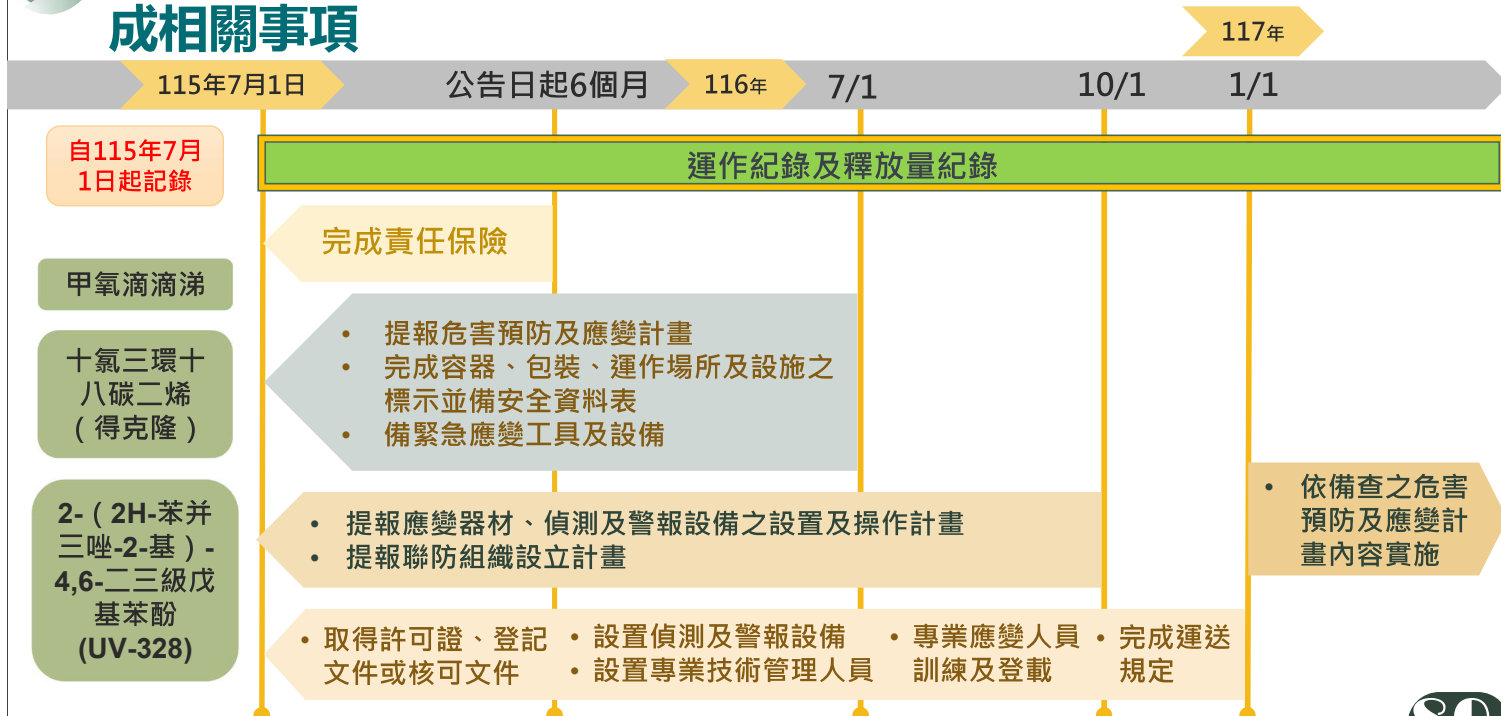
公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	用途
005	02	甲氧滴滴涕	研究、試驗、教育。
196	01	十氯三環十八碳二烯 (得克隆)	研究、試驗、教育。
197	01	2-(2H-苯并三唑-2-基)- 4,6-二三級戊基苯酚 (UV-328)	1.研究、試驗、教育。 2.中華民國一百十九年二月二十六日前得用於製造下列： (1)組裝新車之車輛零件。 (2)車輛工業塗料、工程機械工業塗料、軌道交通車輛工業塗料及大型鋼結構重防腐塗料。 (3)採血管中之機械分離器。 (4)偏光板中三乙醯纖維素薄膜。 (5)相片紙。 3.中華民國一百三十二年十二月三十一日前，得用於製造替換零件： (1)車輛維修。 (2)農業、林業及建築業固定式工業機械：如塔式起重機、混凝土廠和液壓破碎機。 (3)分析、測量、控制、監視、測試、生產及檢驗儀器之液晶顯示器：如紀錄器、紅外線溫度計、數位儲存示波器、射線照相檢測儀，醫療應用除外。 4.中華民國一百十九年十二月三十一日前，得用於製造航空器上用於隔熱毯及甲板之密封膠帶；航空器結構、機械、內裝與電氣組裝，及緊急系統、推進系統、環境控制系統與飛行控制系統之聚氨酯膠黏劑、聚醯胺膠黏劑及聚氨酯塗層。

79

甲氧滴滴涕、得克隆及UV-328應於規定期限完

成相關事項



80

汞-修正公告事項第二項附表二

- 配合聯合國汞水俣公約規範，加強我國汞之管理，爰修正其禁止運作事項

公告列管毒性化學物質禁止運作事項一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	禁止運作事項
022	01	汞	<u>禁止製造。但從廢棄物處理資源化產品回收之汞，不在此限。</u> <u>禁止輸入、販賣及使用。但附表三另有規定者，不在此限。</u>

81

汞-修正公告事項第三項附表三

公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

參考聯合國汞水俣公約管理規範及淘汰期程及我國實際運作情形，調整汞得使用用途：

- (一) 刪除冶金（製程之萃取劑）、鏡片塗料及含汞量未達百分之二之鈕扣型氧化銀電池及鈕扣型鋅空氣電池之製造
- (二) 修正得使用用途為製造普通照明用途緊密型螢光燈、普通照明用途直管型螢光燈及非直管型螢光燈之不同規格指定期限
- (三) 考量我國產業發展與公共需求之平衡並參照汞水俣公約附錄A之規範，於無法取得適當替代品之情況，得以製造開關和繼電器、用於電子顯示器的冷陰極螢光燈和外部電極式螢光燈（CCFL和EEFL）及測量儀器等類型產品
- (四) 其餘項目配合點次變更

82

汞-修正公告事項第三項附表三(續)

公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	用途
022	01	汞	1.研究、試驗、教育。 2.汞齊及其化合物、合金之製造。 3.於無法取得適當無汞替代品之情形，<u>製造極高精確度電容、損耗測量電橋及用於監控儀器的高頻射頻開關和繼電器。</u> 4.於無法取得適當無汞替代品之情形，<u>製造電子顯示器的冷陰極螢光燈和外部電極式螢光燈。</u> 5.非電子測量儀器之製造，於無法取得適當無汞替代品之情形、安裝在大型設備中或用於高精度測量者： (1)氣壓計。 (2)濕度計。 (3)壓力計。 (4)血壓計。 (5)液體比重計。

83

汞-修正公告事項第三項附表三(續)

公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	用途
022	01	汞	6.電氣和電子測量儀器之製造，於無法取得適當無汞替代品之情形、安裝在大型設備中或用於高精度測量者： (1)熔體壓力轉換器。 (2)熔體壓力傳送器。 (3)熔體壓力感測器。 7.實驗試劑之製造。 8.清洗汞雜質。 9.製造校準儀器或參考標準用途之含汞製成品。 10.得於下列規定期限內，製造符合以下規格之普通照明用途緊密型螢光燈： (1)超過三十瓦，製造緊密型螢光燈至中華民國一百十五年十二月三十一日止。 (2)三十瓦以下且單支含汞量不超過五毫克之非安定器內藏式，製造緊密型螢光燈至中華民國一百十五年十二月三十一日止。

84

汞-修正公告事項第三項附表三(續)

公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	用途
022	01	汞	11.得於下列規定期限內，製造符合以下規格之普通照明用途直管型螢光燈及非直管型螢光燈： (1)使用鹵磷酸鹽螢光粉製造四十瓦以下且單支含汞量未達十毫克，或超過四十瓦製造直管型螢光燈至中華民國一百十五年十二月三十一日止。 (2)使用鹵磷酸鹽螢光粉，製造非直管型螢光燈至中華民國一百十五年十二月三十一日止。 (3)使用三基色螢光粉製造未達六十瓦且單支含汞量未達五毫克，或六十瓦以上製造直管型螢光燈至中華民國一百十六年十二月三十一日止。 (4)使用三基色螢光粉，製造非直管型螢光燈至中華民國一百十六年十二月三十一日止。 12.其他尚未經聯合國汞水俣公約限制用途。

85

四氯乙烯-修正公告事項第二項附表二

- 參考美國最終風險管理規則及我國運作現況，爰增列四氯乙烯禁止用於清潔劑

公告列管毒性化學物質禁止運作事項一覽表

列管編號	序號	化學物質中文名稱	禁止運作事項
063	01	四氯乙烯	禁止使用於下列用途： 1.文具中修正液之溶劑 2.簽字筆墨水溶劑 <u>3.清潔劑</u>

86

四氯乙烯-修正公告事項第三項附表三

- 參考美國最終風險管理規則及我國運作四氯乙烯現況，修正清潔劑使用至乾洗機槽內循環使用完畢為止

公告列管毒性化學物質得使用用途一覽表

列管編號	序號	化學物質 中文名稱	用途
063	01	四氯乙烯	1.研究、試驗、教育。 2.已取得四氯乙烯使用於清潔劑之使用登記或核可文件者，得使用至乾洗機槽內循環使用完畢為止。 3.矽溶劑。 4.紡織業之磨光裁剪、設計處理劑。

87

毒管法 後續規劃

88

毒管法PFAS管理策略

PFAS列管為毒性及關注化學物質歷程

- 99.12.24 公告全氟辛烷磺酸(PFOS)、全氟辛烷磺酸鋰鹽、全氟辛烷磺酸氫為毒性化學物質
- 107.6.28 公告全氟辛酸(PFOA)為毒性化學物質
- 113.4.24 公告147種全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物為毒性化學物質，並調整已列管全氟及多氟烷基物質管制濃度為全濃度
- 114.5.13 公告新增5種PFOS其鹽類與相關化合物、352種PFOA其鹽類與相關化合物為毒性化學物質
- 114.8.05 預告269種國內運作PFAS為關注化學物質，依法制作業程序辦理公告

依循斯德哥爾摩公約更新清單評估列管

毒性化學物質

- ✓ 依聯合國斯德哥爾摩公約，將公約列管物質納入毒性化學物質管理，並限制得使用用途，**已列管508種PFAS**

關注化學物質

- ✓ 已登錄物質經比對國際資料庫所列清單，評估納入關注化學物質管理

新化學物質

- ✓ 新化學物質核准登錄時附以附款，得要求提供化學物質危害資訊、更新登錄相關報告資料或定期申報運作情形，必要時並禁止或限制其運作

89

已公告列管全氟辛酸等508種毒化物

- 全氟辛烷磺酸(PFOS)及其鹽類與相關化合物、全氟己烷磺酸(PFHxS)及其鹽類與相關化合物國內僅**研究、試驗、教育使用**
- 全氟辛酸(PFOA)及其鹽類與相關化合物用於研究、試驗、教育、**半導體之光蝕劑或蝕刻製程**、工業廢熱交換器及工業密封劑之**聚四氟乙烯(PTFE)及聚偏氟乙烯膜(PVDF)之製造**

列管編號	公告物質數量	化學物質中文名稱	管制濃度(%)	分級運作量(公斤)	毒性分類	用途
169-01	8	全氟辛烷磺酸及其鹽類與相關化合物	全濃度	50	1,2,4	1.研究、試驗、教育。 2.使用於封閉系統中硬金屬電鍍。
169-04	353	全氟辛酸及其鹽類與相關化合物	全濃度	50	1,2,4	1.研究、試驗、教育。 2.半導體之光蝕劑或蝕刻製程。 3.攝影底片塗層之製造。 4.具撥油、撥水性之勞工用紡織品之製造。 5.工業廢熱交換器及工業密封劑之聚四氟乙烯(PTFE)及聚偏氟乙烯膜(PVDF)之製造。 6.高壓電線及電纜之聚氟乙烯丙烯(FEP)之製造。 7.車用內裝之圓形環、三角皮帶及塑膠零件之製造。
169-05	147	全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物	全濃度	50	1	1.研究、試驗、教育。

90

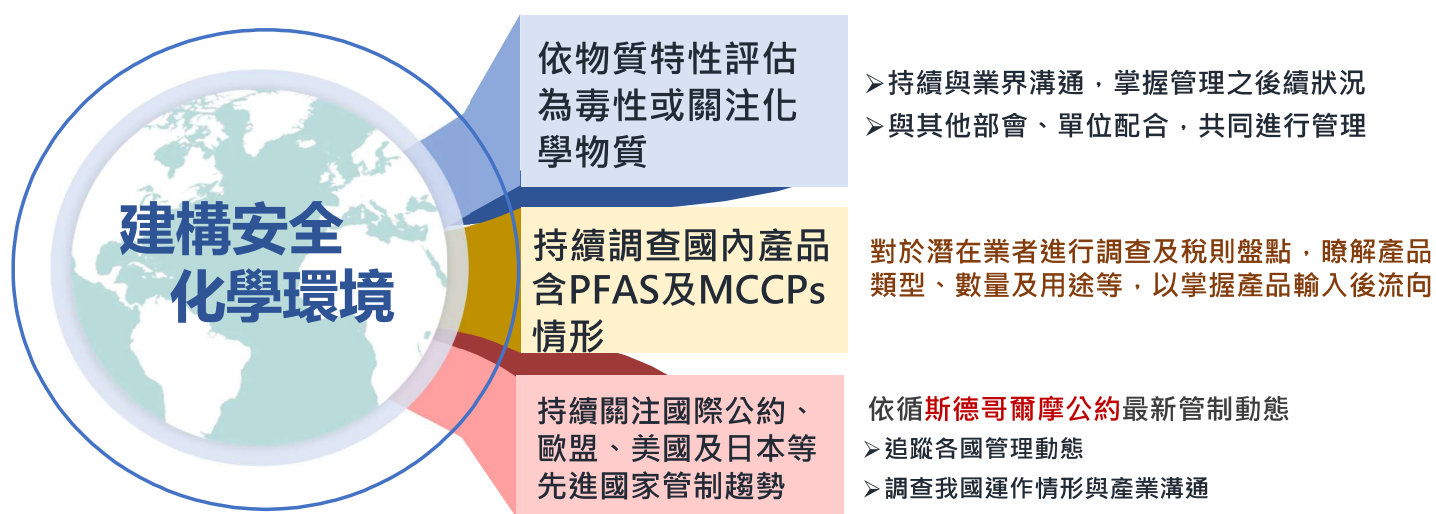
斯德哥爾摩公約PFAS指示清單

• 公約PFAS指示清單滾動修正中

	PFOS	PFOA	PFHxS	LC-PFCA	小計
目前公告數量	8	353	147	0	508
POPRC 20	8	375	176	203(199)	687
POPRC 21	96*	383*	179*	235(229)	848*
近期官網 115.01.28	96 (33種同時列於 PFHxS清單，1種 已列管為PFHxS)	477 (175種同時列 於LC-PFCA清單)	179 (33種同時列 於PFOS清單)	306 (175種同時列於 PFOA清單)	850

91

後續規劃



92



環境部化學物質管理署
Chemicals Administration Ministry of Environment

簡報結束



有害空氣污染物預防 管理技術

主講人
工業技術研究院
張寶額 博士



ITRI
Industrial Technology
Research Institute

高科技產業之有害空氣污染物 管制、排放標準與控制技術

工業技術研究院 綠能與環境研究所

張寶額 博士

電話：03 573-2660、0939 012-982

Email：paulchang@itri.org.tw



固定污染源有害空氣污染物管制標準

VS.

光電業、半導體管制標準

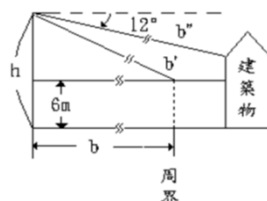
固定污染源有害空氣污染物排放標準

- 中華民國110年2月26日公告
 - 「固定污染源有害空氣污染物排放標準」
 - 全文十一條
 - 第一階段：自中華民國一百一十年七月一日施行
 - 第二階段：自中華民國一百一十二年七月一日施行
- 第一條：法源依據
 - 準依空氣污染防治法第二十條第二項規定訂定之
- 第二條：名詞定義
 - 周界：指公私場所所使用或管理之界線

Copyright 2026 ITRI

固定污染源有害空氣污染物排放標準

- 第三條：固定污染源有害空氣污染物排放管道標準值、周界標準值及換算係數
- 第四條：排放標準中未列排放管道排放標準之有害空氣污染物，應依下列方法計算其排放管道之排放標準：



一、低排放管道，即 $h \leq 6\text{m}$ (公尺)時。

$$q = a \times b^2$$

b ：污染源之排放管道口至該污染源周界之最短水平距離，其單位為m (公尺)。

二、較高排放管道，即 $h > 6\text{m}$ 時。

$$(1) b \geq 5 (h - 6) \quad q = a \times b'^2$$

b' ：污染源之排放管道口至該污染源周界線上垂直高度6m (公尺)處之最短距離，其單位為m (公尺)。

$$(2) b < 5 (h - 6) \quad q = a \times b''^2$$

b'' ：以污染源之排放管道口中心為頂點向下十二度俯角所形成之圓錐與他人建築物(無人留守之倉庫除外)相交時，自該排放管道口中心至該建築物之最短距離，其單位為m (公尺)。

(3) $b < 5 (h - 6)$ 且無前述2.之狀況，即污染源距離建築物甚遠或建築物低於6m (公尺)，致以污染源之排放管道口中心為頂點向下十二度俯角所形成之圓錐與他人建築物並無相交時。

$$q = a \times 25 \times (h - 6)^2$$

Copyright 2026 ITRI

有害空氣污染物排放標準 – 管道

中文名稱	污染源種類	排放管道標準值	換算係數 a	備註
1,2-二氯乙烷	新設污染源 (既存污染源)	依第四條所列方法計量	3.45x10-4	既存污染源在 112年7月起， 標準值回歸到 新設污染源的 標準值
1,3-丁二烯			1.88x10-5	
乙苯			3.70x10-4	
二甲苯			3.70x10-4	
二氯甲烷			1.97x10-4	
三氯乙烯			1.36x10-4	
三氯甲烷			2.49x10-4	
丙烯腈			3.32x10-5	
四氯乙烯			3.85x10-4	
四氯化碳			1.42x10-4	
甲苯			3.21x10-4	
甲醛			4.18x10-5	
苯			7.25x10-5	
苯乙烯			2.42x10-4	
氯乙烯	10 ppm	---		
	依第四條所列方法計量 (既設)	---		

Copyright 2026 ITRI

管道排放標準 – 重金屬

中文名稱	污染源種類	排放管道標準值	換算係數 a	備註
六價鉻化合物	新設污染源 (既存)	依第四條所列方法計量	1.42x10 ⁻⁸	既存污染源在 112年7月起， 標準值回歸到 新設污染源的 標準值
汞及其化合物			5.68x10 ⁻⁷	
砷及其化合物			3.97x10 ⁻⁸	
鉍及其化合物			2.27x10 ⁻⁸	
鎳及其化合物			2.84x10 ⁻⁷	
鉛及其化合物		1 mg/Nm ³	---	
鎘及其化合物		0.1 mg/Nm ³	---	

Copyright 2026 ITRI

HAPs周界標準值

化合物	污染源種類	周界標準值(ppb)	說明
1,2-二氯乙烷	所有	150	既存污染源在112年7月起，標準值回歸到新設污染源的標準值
1,3-丁二烯	新設 (既存)	15	
乙苯	新設 (既存)	150	
二甲苯	新設 (既存)	150	
二氯甲烷	新設 (既存)	100	
三氯乙烯	新設 (既存)	45	
三氯甲烷	所有	90	
丙烯腈	所有	27	
四氯乙烯	新設 (既存)	100	
四氯化碳	所有	40	
甲苯	新設 (既存)	150	
甲醛	所有	60	
苯	新設 (既存)	40	
苯乙烯	新設 (既存)	100	
氯乙烯	所有	20	

Copyright 2026 ITRI

固定污染源有害空氣污染物排放標準

有害
VOCs
3行業

- 乾洗業：四氯乙烯
- 氯乙烯及聚氯乙烯製造業：氯乙烯、二氯乙烯
- 聚氨酯甲酸酯(PU)塗布業：甲苯、二甲苯、苯乙酮、二氯甲烷、丙烯腈、丁二烯

戴奧辛
呋喃
5行業

- 煉鋼業電弧爐
- 煉鋼業高溫干燥設備
- 鋼鐵業燒結工場
- 中小型廢棄物焚化爐
- 廢棄物焚化爐

重金屬
3行業

- 鉛一次冶煉：鉛及其化合物
- 電力設施：汞及其化合物
- 廢棄物焚化爐：鉛、鎘、汞及其化合物

資料來源：環境部網頁
https://air.moe.gov.tw/envtopics/Stationsource_13.aspx

Copyright 2026 ITRI

固定污染源HAPs – 氣態污染物

中文名稱	可能來源(行業)	來源及用途
1,2-二氯乙烷	氯乙烯及聚氯乙烯製造業	
氯乙烯		
三氯乙烯		氯乙烯製程副產物、清洗溶劑
三氯甲烷		氯乙烯製程副產物、清洗溶劑
四氯化碳		氯乙烯製程副產物、清洗溶劑
四氯乙烯	乾洗業	氯乙烯製程副產物、清洗溶劑
二氯甲烷	金屬製品製造及加工	清洗溶劑、脫脂劑
1,3-丁二烯	石化原料、塑膠(AS、ABS、SR)製造業、壓克力樹脂製造	燃燒副產物
丙烯腈		燃燒副產物
苯乙烯		玻璃纖維樹脂溶劑
乙苯	溶劑、化學原物料製造	溶劑
二甲苯	表面塗裝、塗料製造、	燃燒副產物
甲苯	表面塗裝、印刷、膠帶、PU樹脂塗布	燃燒副產物
甲醛	酚醛樹脂、工程塑膠製造	不完全燃燒副產物
苯	石油化學、煉油	燃燒副產物

Copyright 2026 ITRI

現有標準方法 – 空氣中

方法	適用物種	適用之有害空氣污染物
A715.16B	空氣中揮發性有機化合物檢測方法	可分析87種揮發性有機化合物； 涵蓋14種氣態有害空氣污染物 (除了甲醛)
A705.11C	空氣中氣態之醛類化合物檢驗方法 - 以DNPH衍生化之高效能液相層析測定法	甲醛
A305.11C	空氣中粒狀污染物之微量元素檢測方法 - 感應耦合電漿質譜儀法	砷(As)、鉍(Be)、鎘(Cd)、鉛(Pb)、鎳(Ni)等20種重金屬成分
A309.11B	空氣中六價鉻檢測方法	六價鉻
A304.10C	空氣中汞檢測方法	汞

Copyright 2026 ITRI

排放管道標準方法

方法		適用之有害空氣污染物
A722.76B	排放管道中氣態有機化合物 檢測方法 - 採樣袋採樣/氣 相層析火焰離子化偵測	苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、 二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、四 氯化碳、丙烯腈、氯乙烯、三氯甲烷、 1,2-二氯乙烷、1,3-丁二烯(缺甲醛)
A725.72B	排放管道中醛、酮類標準檢 測方法 - 2,4-二硝基苯肼衍 生化 / 高效能液相層析法	甲醛等醛、酮類化合物
A308.10C	排放管道中六價鉻檢測方法	六價鉻
A303.70C	排放管道中汞檢測方法	汞
A302.73C	排放管道中重金屬檢測方法	砷(As)、鉍(Be)、鎘(Cd)、鉛(Pb)、 鎳(Ni)等16種重金屬成分

Copyright 2026 ITRI

有害空氣污染物及檢測方法

有害污染物		CAS No.	檢測方法	
			管道	周界
芳香族	苯	71-43-2	A722.76B	A715.16B
	甲苯	108-88-3		
	乙苯	100-41-4		
	二甲苯	1330-20-7		
含氯化合物	苯乙烯	100-42-5		
	氯乙烯	75-01-4		
	二氯甲烷	75-09-2		
	1,2-二氯乙烷	107-06-2		
	三氯乙烯	79-01-6		
	三氯甲烷	67-66-3		
	四氯乙烯	127-18-4		
其他	四氯化碳	56-23-5		
	1,3-丁二烯	106-99-0		
	丙烯腈	107-13-1		
重金屬	甲醚	50-00-0	A725.72B	A705.11C
	六價鉻化合物	18540-29-9	A308.10C	A309.11B
	汞及其化合物	7439-97-6	A303.70C	A304.10C
	砷及其化合物	7440-38-2	A302.73C	A305.11C
	鉍及其化合物	7440-41-7		
	鉛及其化合物	7439-92-1		
	鎘及其化合物	7440-43-9		
	鎳及其化合物	7440-02-0		

Copyright 2026 ITRI

光電、半導體現行管制法規與排放標準

□ 半導體製造業：

- 指從事積體電路晶圓製造、晶圓封裝、磊晶、光罩製造、導線架製造等作業者。
- 中華民國88年1月6日訂正發布全文十條
- 中華民國 112 年 05 月 04 日修正公告、施行
- 管制空氣污染物項目為揮發性有機物、三氯乙烯、硝酸、硫酸、鹽酸、磷酸、氫氟酸

□ 光電材料及元件製造業：

- 指從事液晶面板製造及其相關材料、元件或產品製造者。
- 中華民國95年1月5日訂定發布全文十條
- 適用於光電業之煙道排氣，管制空氣污染物項目為揮發性有機物、氫氟酸及鹽酸。

Copyright 2026 ITRI

半導體製程常用有機溶劑

溶劑	化學式	沸點 (°C)	密度 (g/mL)	作業環境容許濃度 (ppm)	AALG (g/m3)	備註
苯	C ₆ H ₆	80	0.877	5	0.096	F、T、C、H
甲苯	C ₇ H ₈	110.7	0.866	100	1420	F、T
二甲苯	C ₈ H ₁₀	160	0.86	100	5900	F、T
乳酸乙酯	C ₅ H ₁₀ O ₃	154	1.03	--	--	F
甲醇	CH ₃ OH	64.5	0.792	200	3010	F、T
異丙醇	C ₃ H ₈ O	82.4	0.786	400	19600	F、T、C
PGMEA	C ₆ H ₁₂ O ₃	146	0.97	200	3300*	F、T
EGMEA (2-EEA)	C ₅ H ₁₀ O ₃	156	0.97	5	90*	F、T
乙酸丁酯	C ₆ H ₁₂ O ₂	126	0.883	150	2400*	F、T
二氯乙烯	C ₂ H ₂ Cl ₂	118	1.265	200	2600	F、T
三氯乙烯	C ₂ HCl ₃	86.7	1.465	50	0.38	F、T、C、H
二氯甲烷	CH ₂ Cl ₂	39.8	1.326	50	0.12	F、T、C、H
PGME	C ₄ H ₁₀ O ₂	120	0.92	100	1500	F、T

(1) F：可燃性；T：毒性；C：疑似致癌物；H：列管毒性化學物質

(2) *作業環境容許濃度三百分之一；

(3) AALG：ambient air level goal，來源：Calabrese, E. J.; and Kenyon, E. M. *Air toxics and risk assessment*; Lewis Publishers, Inc.: MA, USA; 1991.資料來源：經濟部工業局<http://proj.moeaidb.gov.tw/eta/tech/Tair002.pdf>

Copyright 2026 ITRI

半導體業常用化學品

Process	Chemical	Organics	Acid
Diffusion	NH ₃ 、N ₂ O、PH ₃ 、TEOS、NO、SF ₆ 、NF ₃ 、WF ₆ 、SiH ₄ 、H ₂ O ₂ 、HCl、IPA、HF、HNO ₃ 、BF ₃ 、AsH ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 、SiCl ₄ 、 Trans-LC 、Si ₂ H ₆ 、Ar、TAETO、NH ₄ OH、H ₂ SO ₄ 、PME	TEOS、 IPA 、 Trans-LC 、TAETO、PME	HCl、HF、HNO ₃ 、H ₂ SO ₄
Photo Lithography	HMDS、 Acetone 、 PGME 、 PGMEA 、Photoresist、Polymide、Developer (NMP)、Top-Arc (AQ)、F ₂ 、Kr、Rinse C-260、Ne	HMDS、 Acetone 、 PGME 、 PGMEA 、 Photoresist 、 Polymide 、 Developer (NMP)	
Thin-Film	HF、H ₂ O ₂ 、HCl、SiH ₄ 、WF ₆ 、C ₂ F ₆ 、N ₂ O、NH ₃ 、PH ₃ 、CH ₄ 、TEOS、O ₃ 、SiF ₄ 、NF ₃ 、IPA、HNO ₃ 、SS-25、NH ₄ OH、W-2000、Ar、TDMAT、He、TMB、TMPI、NaOH、SOG-211、PSR2、TiCl ₄ 、Cl ₂	CH ₄ 、 IPA 、TEOS、TDMAT、TMB、TMPI、SOG-211、PSR2	HCl、HF、HNO ₃ 、H ₂ SO ₄
Etch	HF、H ₂ O ₂ 、IPA、HBr、C ₂ F ₆ 、CH ₂ F ₂ 、SF ₆ 、CO、CF ₄ 、CHF ₃ 、CH ₃ F、BCl ₃ 、H ₃ PO ₄ 、NH ₄ OH、BOE、H ₂ SO ₄ 、Cl ₂ 、C ₅ F ₈ 、C ₄ F ₈ 、Ar、EKC270、ST-26	IPA 、EKC270、ST-26	HF、HBr、H ₃ PO ₄ 、BOE(HF)、H ₂ SO ₄

Copyright 2026 ITRI

光電業和LED業常用化學品

Steps of the Manufacturing Process		Chemicals Used
Glass Cleaning	Oil, metal and particles impurity	Natural Sweeper, Extranc Detergent (MA-01, MA-02)
	After cleaning	IPA
Metal Etching	Al, Al-Si-Cu	H ₃ PO ₄ /HNO ₃ /(CH ₃ COOH)
	ITO	HCl/FeCl ₃ , HCl/HNO ₃ , HBr, HI, ITO-06SD
	Cr	Ce(NH ₄) ₂ (NO ₃) ₆ /HClO ₄ or HNO ₃ , Cr-T
	Mo	H ₃ PO ₄ /HNO ₃ /(CH ₃ COOH)
	W	HF/HNO ₃
	Ta	HF/HNO ₃
	a-Si	HF/HNO ₃ /(CH ₃ COOH)
	SiO ₂	HF/H ₂ O(DHF) HF/NH ₄ F(BHF)
	Si ₃ N ₄	HF/(NH ₄ F or CH ₃ COOH)
Photo-lithography	Developer	TMAH, DEV-series
	EBR(thinner)	PMP-series, PGME/PGMEA , NBA ,
	Stripper	SPS-series, DMSO, BDG, MEA, NMP

LED
Acetone
IPA
Stripper (mixture)
Photoresist (Mixture)
Developer (Mixture)
n-Butyl Acetate
Xylenes
NMP
HF
HCl
H ₃ PO ₄
HNO ₃
H ₂ O ₂
CH ₃ COOH

Source: Merck-Kanto, TTLA

Copyright 2026 ITRI



ITRI
Industrial Technology
Research Institute

VOCs控制技術與碳排



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

處理設備的選擇考量

- 處理設備的目的
 - 法規面(符合排放標準)或環境面(臭味控制)？
- 廢氣的特性
 - 欲處理的污染物種類
 - 處理的風量和濃度
 - 單一種類廢氣或不同性質的混合廢氣
- 製程操作特性
 - 連續操作
 - 批次作業
- 成本
 - 設備的成本
 - 操作成本

空氣污染防制設備的選用要點

□ 空氣污染防制設備的選用：

1. 需求：處理效率、排放量、異味強度
 - 製程特性 → 連續操作（作業時間）？批次操作？
 - 廢氣的特性（風量、污染物成分、濃度、異味強度、濕度、溫度、粒狀物）
2. 空間、樓地板荷重
3. 燃料（如果選擇熱氧化設備時）、廢水處理（濕式洗滌技術）
4. 操作、維護方便性、穩定性
5. 設備費用
6. 操作、維護費用

□ 將需求列出清單，請空氣污染防制設備廠商提出計畫書

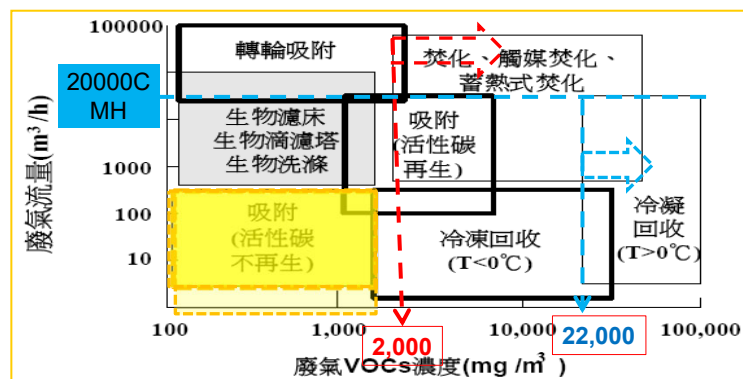
□ 針對不同的設備商提出的方案進行評估分析

□ 選定最適合的設備

□ 擬定驗收的條件和執行方式

Copyright 2026 ITRI

VOC防制設備的選擇

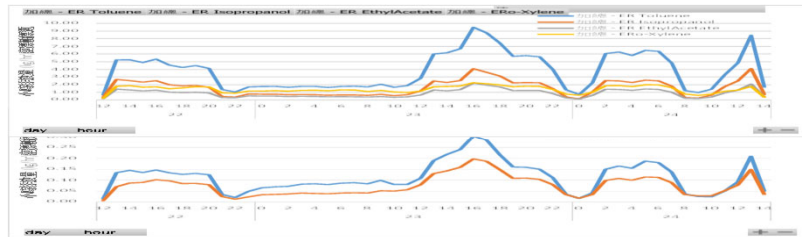


Copyright 2026 ITRI

廢氣排放特性的評估

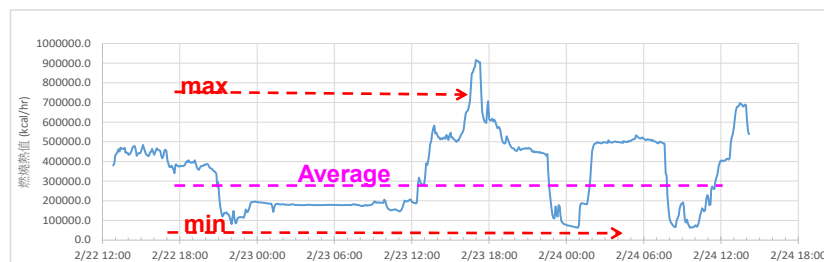


化合物	分子量 (g/mole)	最小濃度 (ppm)	最大濃度 (ppm)	平均濃度 (ppm)	最小濃度 (g/m ³)	最大濃度 (g/m ³)	平均濃度 (g/m ³)
甲苯	92.141	14.93	274.88	94.795	0.067	1.050	0.362
異丙醇	60.096	1.87	175.23	60.819	0.005	0.437	0.152
乙酸乙酯	88.106	2.50	64.08	23.052	0.009	0.234	0.084
鄰-二甲苯	106.168	10.42	58.50	29.963	0.046	0.258	0.132
間-二甲苯	106.168	0.26	7.78	2.474	0.001	0.034	0.011
對-二甲苯	106.168	0.17	4.95	1.614	0.001	0.022	0.007



Copyright 2026 ITRI

逐時燃燒熱值

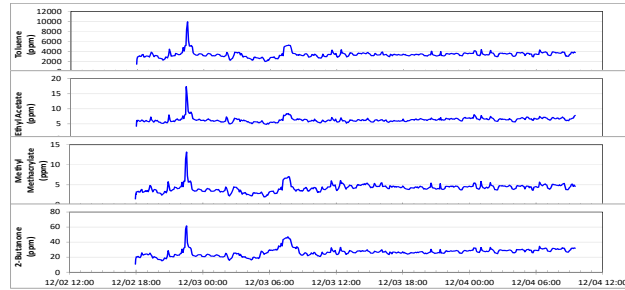


- ▣ 管道中主成分的逐時燃燒熱值起伏變化
- ▣ 最小燃燒熱值為62,955 kcal/hr，最大燃燒熱值為916,337 kcal/hr，平均熱值為338,955 kcal/hr
- ▣ 一般而言，達到自燃的VOC濃度(甲烷計算)約為3200~3600 ppm

Copyright 2026 ITRI

膠帶業 – 連續作業(高濃度)

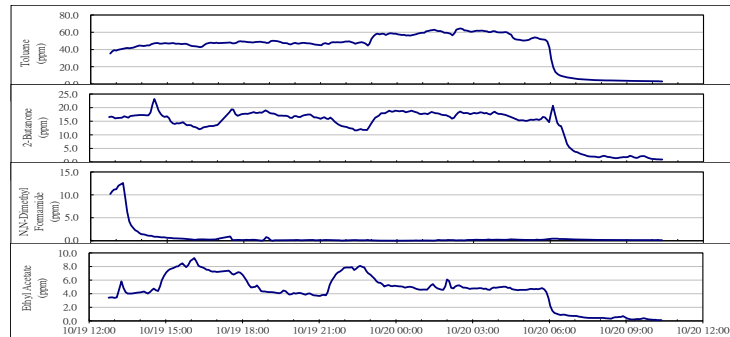
化合物	最大濃度(ppm)	平均濃度 (ppm)	出現頻率
甲苯 Toluene	9934.39	3416.707	100.00%
乙酸乙酯 Ethyl Acetate	17.39	6.345	100.00%
甲基丙烯酸甲酯 Methyl Methacrylate	13.17	4.222	100.00%
丁酮 2-Butanone	61.55	26.508	100.00%
甲醇 Methanol	18.89	8.148	100.00%
乙酸正丁酯 n-Butyl Acetate	0.99	0.002	0.21%



Copyright 2026 ITRI

PU樹脂塗佈 – 1

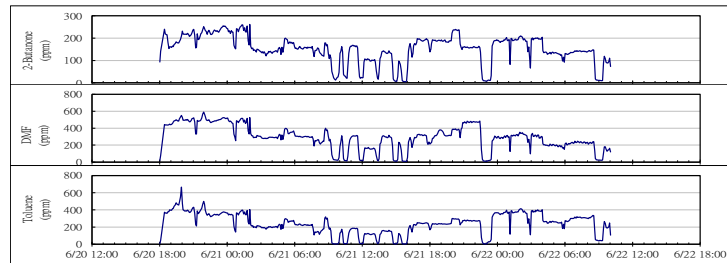
化合物	最大濃度(ppm)	平均濃度 (ppm)	出現頻率
甲苯 Toluene	64.46	41.714	100.00%
丁酮 2-Butanone	23.17	13.875	100.00%
二甲基甲醯胺 N,N-Dimethyl Formamide	12.59	0.594	100.00%
乙酸乙酯 Ethyl Acetate	9.26	4.397	100.00%



Copyright 2026 ITRI

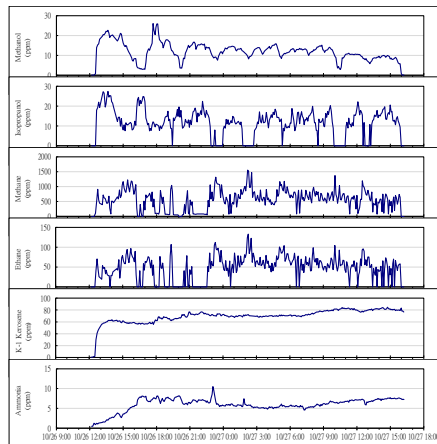
PU樹脂塗佈 – 2

化合物	最大濃度(ppm)	平均濃度 (ppm)	出現頻率
Toluene 甲苯	665.6	238.62	98.45%
N,N-Dimethyl Formamide DMF	589.8	284.48	98.45%
2-Butanone 丁酮	261.3	148.19	98.45%
Methyl Methacrylate	66.0	14.79	59.11%
Methanol 甲醇	58.3	8.44	60.08%
Acetone 丙酮	16.4	0.62	39.92%
Ethyl Acetate 乙酸乙酯	12.5	2.68	77.71%



Copyright 2026 ITRI

平版印刷 – 防制設備入口

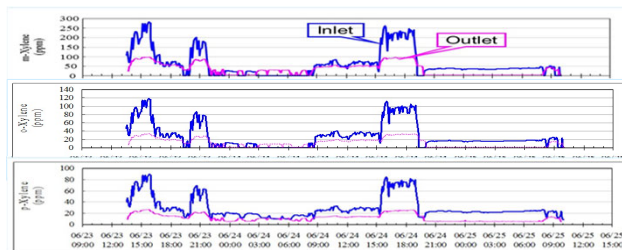


化合物	最大濃度 (ppm)	平均濃度 (ppm)	出現頻率
Methane 甲烷 (乾燥爐燃料)	1553.8	558.45	95.14%
Ethane 乙烷 (乾燥爐燃料)	133.2	47.92	78.72%
Kerosene 煤油 (印刷滾輪清潔溶劑)	84.6	69.97	100.00%
Isopropanol 異丙醇 (印刷作業溶劑)	27.4	11.70	83.28%
Methanol 甲醇 (清潔溶劑)	26.1	11.81	98.18%
Ethylene 乙烯 (乾燥爐不完全燃燒副廠物)	6.6	2.04	70.21%
Formic Acid 甲酸 (乾燥爐不完全燃燒副廠物)	5.1	1.05	91.49%
Formaldehyde 甲醛 (乾燥爐不完全燃燒副廠物)	3.3	0.61	31.00%
Acetylene 乙炔 (乾燥爐不完全燃燒副廠物)	2.0	1.06	97.26%

Copyright 2026 ITRI

凹版印刷 – 非連續作業

化合物	最大濃度 (ppm)	平均濃度 (ppm)	出現頻率
間-二甲苯 m-Xylene	282.0	62.84	78.86%
鄰-二甲苯 o-Xylene	119.1	28.47	79.22%
對-二甲苯 p-Xylene	90.0	30.07	100.00%
乙苯 Ethyl Benzene	80.2	26.85	82.06%
1,2,4-三甲基苯 1,2,4-trimethylbenzene	34.4	5.10	21.49%



Copyright 2026 ITRI

1. 焚化設備的關鍵參數

➤ 熱焚化系統應符合下列要件：

- 足夠大之燃燒室，使氧化反應完成 → 停留時間 (Time)
- 充足紊流條件使熱焚化產物、被熱焚化物質與空氣有良好混合 → 輔助空氣 (Turbulence)
- 足夠高之操作溫度以發生完全氧化反應 → 燃燒溫度 (Temperature)

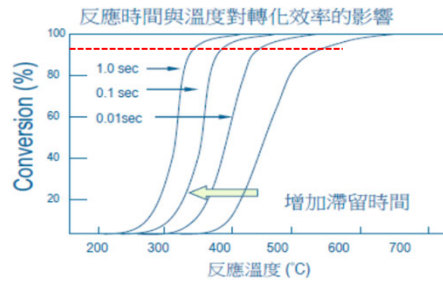
停留時間?空氣?溫度?

- 在熱焚化爐中，進流廢氣和燃燒空氣在預混室內充份混合(預熱)，然後入燃燒室。大部份廢氣在700°C至1000°C爐溫及0.5至1.0秒滯留時間之條件下，VOC去除率可達98%以上。

Copyright 2026 ITRI

焚化技術的關鍵參數

3T：溫度(Temperature),
滯留時間(Time),
混合(Turbulence)



• 觸媒體積與氣體流量的關係

$$\text{空間速度(Space Velocity)} = \frac{\text{空氣流量(Ncmm)}}{\text{觸媒體積(m}^3\text{)}}$$

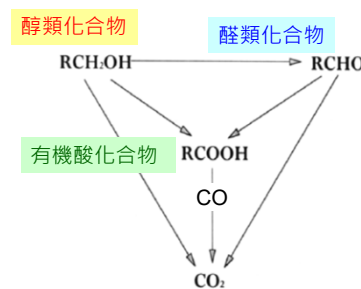
資料來源：元培醫事科技大學 張宗良教授

Copyright 2026 ITRI

29

燃燒的問題

- 有機溶劑經熱氧化處理時，當燃燒溫度低、停留時間不足時，低異味的有機溶劑可能轉化成高異味的污染物；
- 範例：印刷廠製程之有機溶劑經觸媒焚化爐處理後，出口端的量測結果顯示，廢氣中含多種含有機成分廢氣之不完全燃燒的副產物，一氧化碳、丙醛、甲醛、乙醛、甲酸、乙烯和醋酸；其中醛類、有機酸、烯類均為不完全燃燒的副產物。
- 丙醛、甲醛和醋酸對於異味的貢獻度高。

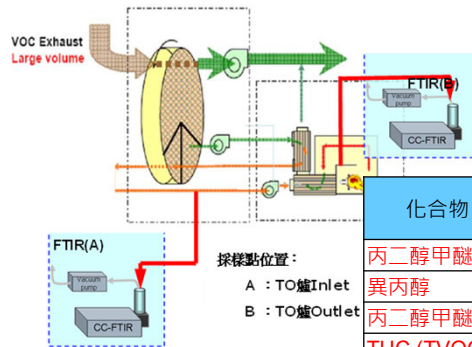


Copyright 2026 ITRI

範例：爐燃燒溫度、停留時間 vs. 處理效率

實驗設計

- 兩部CC-FTIR設置在熱氧化爐入口和出口
- 同步量測24小時，5分鐘收集一筆廢氣中個別成分/濃度數據

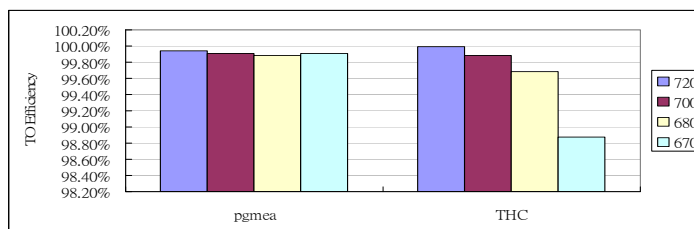


化合物	最大濃度(ppm)		平均濃度 (ppm)	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet
丙二醇甲醚酯	59.86	0.26	30.522	0.020
異丙醇	72.73	<0.14	46.691	ND
丙二醇甲醚	239.56	<0.07	163.802	ND
THC (TVOC)	368.15	3.85	241.236	0.427
一氧化碳	0.410	75.85	0.034	0.065
乙烯	ND	2.38	ND	0.301
甲烷	ND	3.06	ND	0.100
二氧化氮	ND	17.38	ND	15.326

Copyright 2026 ITRI

控制效率和燃燒溫度 (停留時間>1.0 秒)

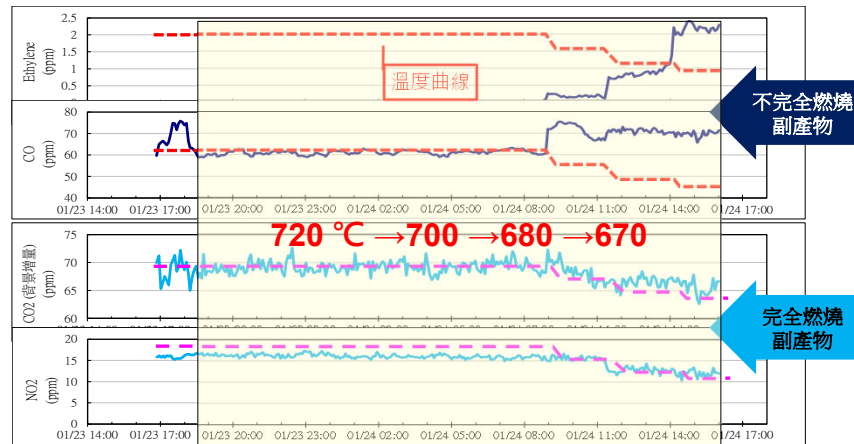
Temperature		PGMEA (ppmv)			THC (TVOC+CH4)		
		Inlet	Outlet	Efficiency	Inlet	Outlet	Efficiency
720	Avg	28.687	0.017	99.94%	203.545	0.019	99.99%
700	Avg	30.511	0.028	99.91%	264.092	0.314	99.88%
680	Avg	31.633	0.037	99.88%	305.014	0.958	99.69%
670	Avg	27.892	0.027	99.90%	231.371	2.598	98.88%



- 熱氧化爐的燃燒溫度由720下降到670，VOC的處理效率下降1.11%
- 但燃料和二氧化碳排放則有顯著的減量

Copyright 2026 ITRI

Outlet : time series vs. TO temperature

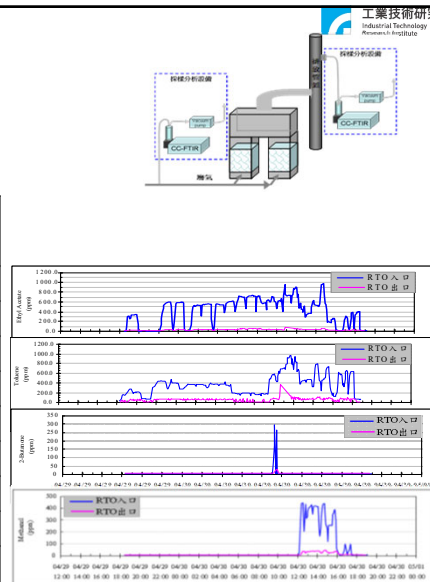


Copyright 2026 ITRI

RTO - 膠帶標籤印刷

- 主要有機溶劑：
 - 甲苯、乙酸乙酯(醋酸乙酯)

化合物	平均濃度 (ppm)		平均破壞效率
	Inlet	Outlet	
乙酸乙酯	429.41	22.14	94.8%
丁酮	2.53	0.14	94.4%
甲苯	360.80	38.65	89.3%
甲醇	52.73	3.43	93.5%
鄰-二甲苯	8.30	ND	>95.0%
間-二甲苯	17.34	ND	>95.0%
對-二甲苯	12.65	ND	>95.0%
氨氣	0.96	ND	--
乙烯	ND	2.22	燃燒副產物
醋酸	ND	0.05	
亞硝酸	ND	0.01	



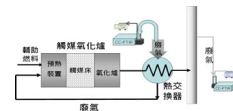
Copyright 2026 ITRI

印刷業 - RTO副產物

RTO Inlet			RTO Outlet		
化合物	平均濃度 (ppm)	非0值數據比例	化合物	平均濃度(ppm)	非0值數據比例
			一氧化氮	0.47	11.01%
			乙炔	0.01	5.03%
			乙烯	0.29	9.75%
乙酸乙酯	14.07	43.77%	乙酸乙酯	0.21	44.34%
丁酮	9.45	42.55%	丁酮	0.56	3.14%
丙酮	53.79	47.42%	丙酮	2.99	50.00%
甲苯	5.21	34.65%	甲苯	0.12	5.03%
			甲酸	0.02	2.20%
甲醇	0.96	43.16%	甲醇	0.28	38.36%
			甲醛	0.42	8.18%
苯乙烯	17.21	43.47%	苯乙烯	0.45	43.08%
間-二甲苯	3.64	43.16%	間-二甲苯	0.03	2.52%
對-二甲苯	1.99	39.21%	對-二甲苯	0.02	4.40%
鄰-二甲苯	5.03	43.16%	鄰-二甲苯	0.4	15.72%

Copyright 2026 ITRI

RCO處理有機溶劑

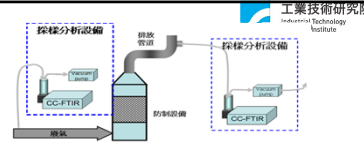


化合物	最大濃度(ppm)		平均濃度 (ppm)		平均控制效率	出現頻率	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet		Inlet	Outlet
乙醇	202.37	18.58	146.193	10.706	92.7%	100.00%	100.00%
甲苯	90.99	4.78	64.499	2.887	95.5%	100.00%	100.00%
甲烷	ND	8.83	ND	3.459	--	ND	100.00%
乙醛	ND	3.54	ND	1.098	--	ND	100.00%
甲醛	ND	1.18	ND	0.336	--	ND	100.00%
乙烯	ND	0.69	ND	0.267	--	ND	100.00%
一氧化碳	ND	2.05	ND	1.176	--	ND	100.00%

- 由RCO前後端24小時同步量測的結果顯示，RCO對於製程使用的兩種有機溶劑乙醇和甲苯均有顯著的控制效率
- 乙醇的平均控制效率為92.7%；甲苯的平均控制效率為95.5%；
- 但製程廢氣經RCO處理後，在防制設備出口多了甲烷、乙醛、甲醛、乙烯和一氧化碳，均為VOC在不完全燃燒條件下的副產物。

Copyright 2026 ITRI

標籤印刷業 – 水洗塔

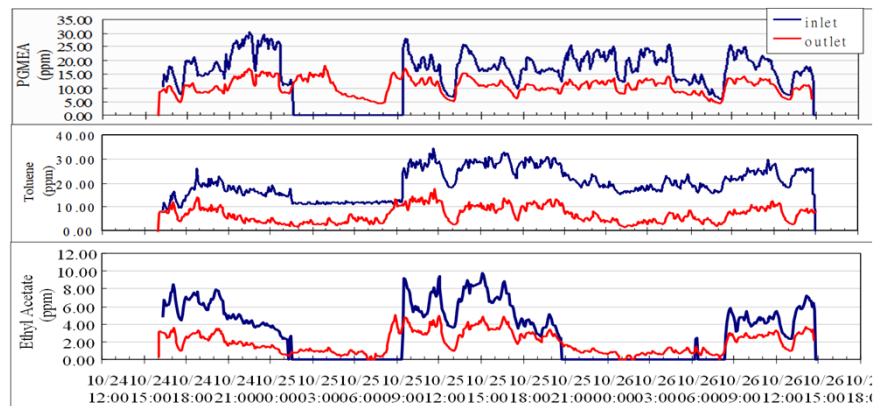
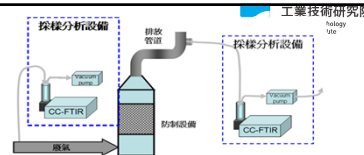


化合物	最大濃度(ppmv)		平均濃度(ppmv)		平均去除效率(%)
	inlet	outlet	inlet	outlet	
甲基異丁酮 MIBK	38.06	4.45	0.835	0.075	91%
甲苯 Toluene	34.01	19.09	19.82	8.33	58%
丙二醇單甲基醚酯 PGMEA	30.71	18.63	14.683	11.404	22%
乙酸乙酯 Ethyl Acetate	9.79	6.01	3.083	2.297	25%
1,3,5-三甲基苯 Mesitylene	5.78	6.63	0.392	1.252	<1%

Copyright 2026 ITRI

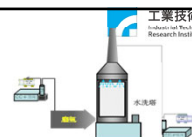
標籤印刷業 – 水洗塔

□防制設備：水洗塔

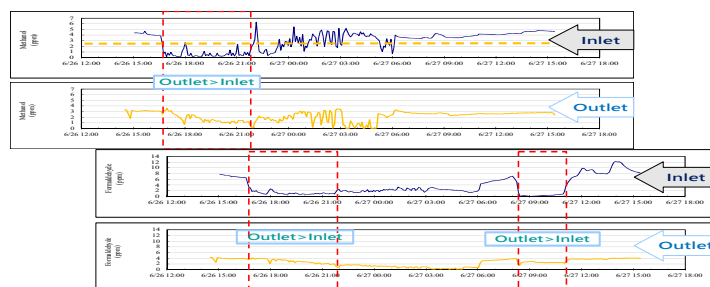


Copyright 2026 ITRI

水洗塔控制效率 – 有機溶劑

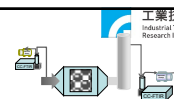


化合物	最大濃度(ppm)		平均濃度 (ppm)		平均控制效率	氣味特徵
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet		
二乙醚	2.43	1.62	0.049	0.029	42%	輕微刺鼻甜味
乙醇	39.21	8.20	3.309	0.989	70%	溫和酒精味
甲醛	12.22	4.32	3.569	2.496	30%	pungent
甲醇	6.31	3.56	2.934	2.152	27%	酒味
正己烷	25.68	7.83	0.610	0.213	65%	汽油味



Copyright 2026 ITRI

控制效率量測 – 活性碳(固定式)



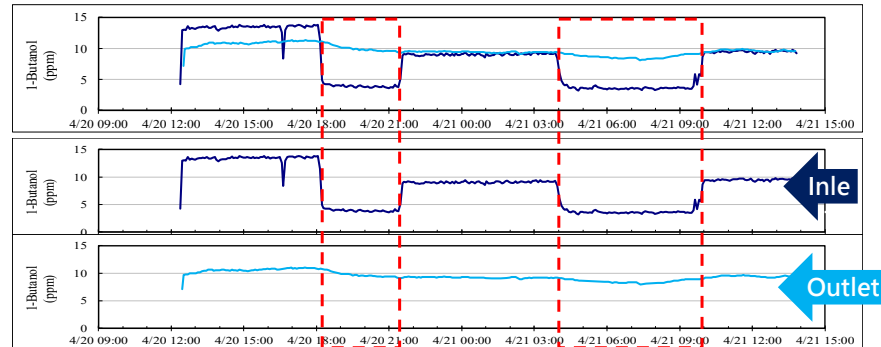
化合物	平均濃度 (ppm)		平均控制效率	出現頻率	
	Inlet	Outlet		Inlet	Outlet
Ethanol 乙醇	8.053	9.499	-18.0%	100.00%	100.00%
1-Butanol 正丁醇	8.179	9.460	-15.7%	100.00%	100.00%
Toluene 甲苯	7.130	2.342	67.2%	100.00%	100.00%
Isopropanol 異丙醇	0.871	0.710	18.5%	100.00%	100.00%

□ 平均控制效率 = $\frac{(\text{平均濃度}_{\text{inlet}} - \text{平均濃度}_{\text{outlet}})}{(\text{平均濃度}_{\text{inlet}})} \times 100\%$:

- 乙醇、正丁醇的出口濃度高於防制設備入口
- 甲苯的平均控制效率 = 67.2% · 是入口廢氣中唯一有顯著控制效率的製程污染物；
- 量測結果顯示活性碳對製程VOC的平均去除效率約為9%；

Copyright 2026 ITRI

平均去除效率 – 正丁醇



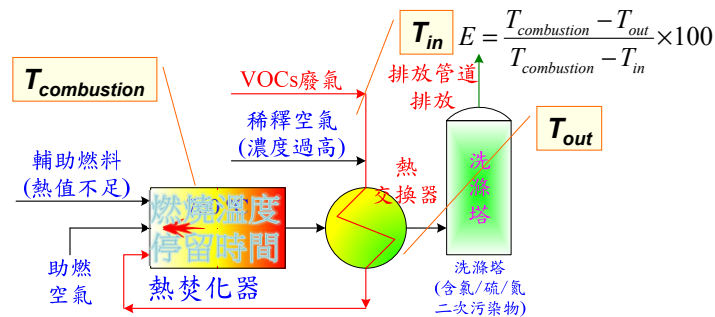
- 由防制設備前後端同步量測的濃度趨勢分析顯示，在低濃度時，活性碳對於正丁醇沒有控制效率。

Copyright 2026 ITRI

焚化技術 - 熱交換式熱焚化

1. 低濃度廢氣，燃料成本高
2. 高濃度、流量不穩定污染源，
有回火或爆炸危險(低爆炸極限LEL值)
3. 不適於高濃度N、S化合物廢氣

熱回收效率：50~70%



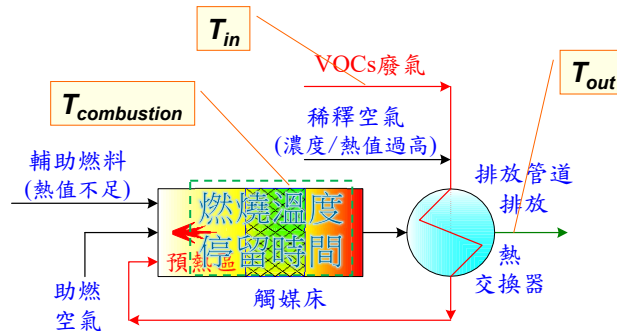
Copyright 2026 ITRI

焚化技術 - 觸媒焚化

1. 觸媒毒素(S/Cl/P/As/Si/Sn/...)
2. 廢氣必須先預熱不適於處理高濃度(熱值)廢氣(<5-15% LEL值) ⇒ 觸媒過熱燒燬
3. 廢氣流量、濃度和成分變化太大時影響去除效率

熱回收效率：50~70%

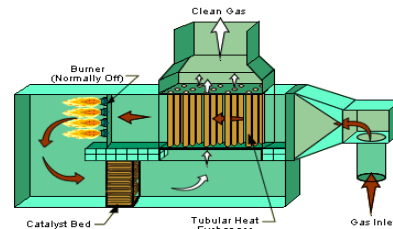
$$E = \frac{T_{combustion} - T_{out}}{T_{combustion} - T_{in}} \times 100$$



Copyright 2026 ITRI

觸媒焚化操作條件參數

- 高流率：1.8m³/sec
- 停留時間：> 0.12 sec
- VOCs削減率：> 95%
- 入口溫度：200 °C ~ 250 °C
- 觸媒溫度：350~450°C
- 壓降：60mm 水柱
- 空間流速(gas hourly space velocity)
- 典型觸媒床的長度/直徑比約0.5，為了達到90~95%的去除率，每1000 scfm的進廢氣(廢氣+輔助燃料的燃燒產物) 需有1.5~2.0 ft³體積的觸媒(國家教育研究院) (1000 CMM需要1.5 ~ 2.0 m³體積的觸媒)



Copyright 2026 ITRI

44

觸媒焚化的優缺點

□優點(Advantages)

- 操作成本低
- 操作簡單
- 建物結構要求低
- 操作溫度較低(300 ~ 400°C)，節省燃料費用。

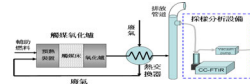
□缺點(Disadvantages)

- 觸媒成本很高
- 污穢或遮蔽物質(粒狀污染物，如 Silica等)，會造成觸媒處理能力降低
- 高溫會造成觸媒的劣化
- 熱效率易受操作條件影響而變動
- 觸媒易被氯、硫及重金屬(如鉛、砷、磷)等物質所毒化。如半導體產業製程中經常使用的有機溶劑DMSO及HMDS，易造成觸媒中毒

資料來源：高金磊，麒麟科技，<http://www.chihan.tw>

Copyright 2026 ITRI

觸媒氧化爐－防制設備後端



化合物	最大濃度 (ppm)	平均濃度 (ppm)	出現頻率	嗅覺閾值 (ppm)	氣味特徵
甲烷	211.1	40.67	48.53%	--	無味
煤油	43.4	11.58	75.57%	0.1	煤油味
丙醛	35.4	6.17	38.44%	0.001	窒息味
甲醛	26.0	11.43	76.87%	0.027	刺激性氣味
丙酮	21.1	3.57	32.25%	0.4	薄荷/水果甜味
乙醛	20.3	0.79	5.54%	0.0028	刺激味/水果味
甲醇	15.2	5.73	99.35%	3.3	酒味
甲酸	11.7	2.37	73.94%	1.5	尖銳的氣味
乙烯	10.5	1.20	46.91%	17	甜味
醋酸	6.2	1.36	46.58%	0.01	強烈食用醋的味道
丙烯	3.3	0.09	4.56%	10	芳香味
異丁烯	1.7	0.28	38.11%	--	--

- 印刷製程，使用醇類、酮類和酯類有機溶劑
- 停留時間不足、溫度太低可能導致不完全燃燒的高異味成分。

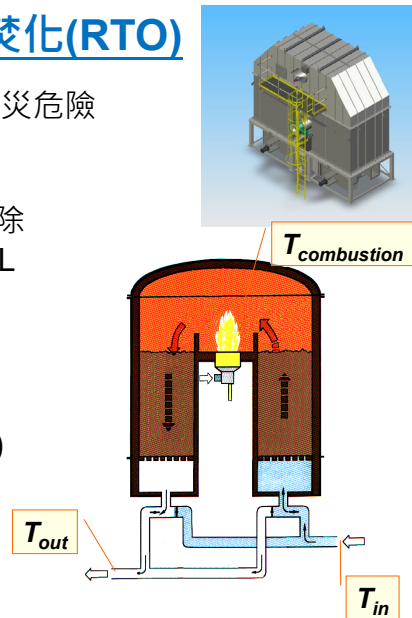
Copyright 2026 ITRI

焚化技術 - 蓄熱式熱焚化(RTO)

1. 高沸點物質⇒易閃燃，火災危險
2. 粒狀物先質(Si)
3. 腐蝕性成份及其先質
4. 濃度(熱值)，廢熱回收移除
5. 入口VOC濃度0~25% LEL

熱回收效率：80~95%

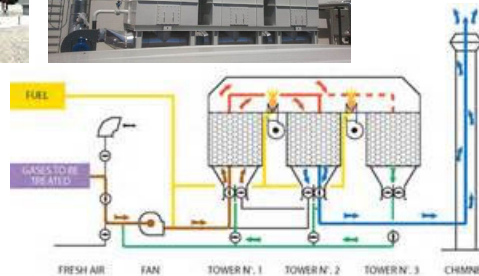
$$E = \frac{T_{combustion} - T_{out}}{T_{combustion} - T_{in}} \times 100$$



Copyright 2026 ITRI

3-BED RTO System

- 解決雙槽式RTO在切換過程中廢氣不經RTO處理而直接排放的問題的



Copyright 2026 ITRI

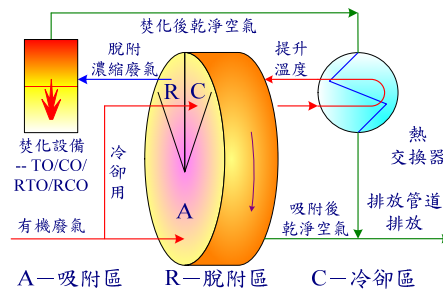
RTO的優缺點

- | | |
|--|--|
| <p>➢優點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢高熱回收效率(> 90%) ➢可處理較高進口溫度 ➢可處理含鹵素碳氫化合物 ➢可處理大風量廢氣 ➢高去除效率 | <p>➢缺點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢陶瓷床壓損大且易阻塞 ➢低 VOC 濃度時燃料費用高 ➢NO_x 問題需注意 ➢熱機/冷卻時間長(6~8hr) ➢需定期清除氧化室 |
|--|--|

Copyright 2026 ITRI

焚化技術 - 轉輪濃縮 + 焚化

1. 使用吸脫附技術，針對低濃度廢氣將行濃縮，以提高熱氧化爐的進氣濃度，降低燃料的費用
2. 一般濃縮倍數可達10倍以上
3. 高沸點物質(去光阻液) ⇒火災危險/清洗廢水
4. 通常在吸脫附設備前端增設一道初級率網，過濾高沸點物質或粒狀物
5. 必要時，可使用多段吸脫附(兩套沸石轉輪串聯)，以提升進廢氣的濃度 → 不需燃料
6. 熱能回收

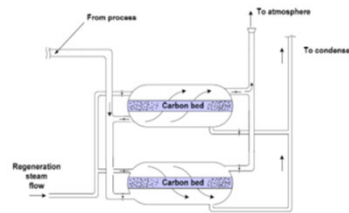
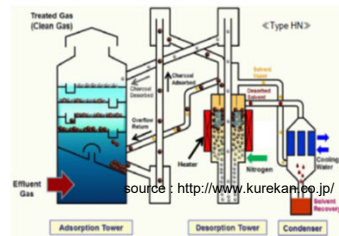


Copyright 2026 ITRI

活性碳吸(脫)附技術

原理：

- ▣ 利用VOCs與空氣成份對吸附劑附著性 (凡得瓦爾力) 的差異，將VOCs從排氣中去除
- ▣ 適當的吸附劑及接觸時間，可達到非常高的去除效率 (濃縮倍數)
- ▣ 適用於揮發性溶劑蒸氣的控制、回收



Copyright 2026 ITRI

活性碳吸(脫)附技術

吸附床種類：

- ▣ 固定床
 - 耗竭更換；
 - 濃縮減量⇒回收或破壞處理
- ▣ 流體化床
 - 濃縮減量⇒回收或破壞處理
- ▣ 轉輪
 - 濃縮減量⇒回收或破壞處理
- ▣ 非最終處理技術(方式)
 1. 搭配冷凝⇒回收再利用
 2. 搭配熱焚化⇒破壞處理(可以回收熱能或用作加熱設備燃料)

1. 高沸點物質(去光阻液)
 - 難脫附，火災危險
2. 反應性成份(酮類)
 - 火災危險
3. 高RH，競爭性吸附
4. 低濃度⇒吸附量低
5. 廢氣溫度過高影響吸附效率
6. 適用於分子量40~150 g/mole，沸點38~260°C化合物
7. 醇類化合物的吸附較差

Copyright 2026 ITRI

活性碳吸(脫)附技術

常用有機溶劑於25°C、1 atm下活性碳之飽和吸附量

VOCs	進氣濃度(ppm)	吸附量 (gram of VOC/100-gram of AC)				
		10	50	100	150	200
Methanol (甲醇)		0.069	0.244	0.416	0.567	0.705
Ethanol (乙醇)		1.315	3.211	4.571	5.573	6.389
Acetone (丙酮)		2.026	3.940	5.165	6.024	6.705
MEK (丁酮)		6.518	10.585	12.793	14.215	15.281
IPA (異丙醇)		5.003	8.999	11.296	12.811	13.963
DMF (二甲基甲醯胺)		17.221	26.029	31.138	32.549	34.242
Diethyl Ether (二乙醚)		3.740	6.062	7.349	8.189	8.826
Tetrahydro Furan (四氫呋喃)		4.361	7.235	8.903	10.021	10.883

➤ 入口的濃度越高，活性碳的吸附效率越好 → 換碳頻率越高

Copyright 2026 ITRI

案例：許可證參數(活性碳吸附設備)

3 (編號：A003) 吸附設備	項目	操作條件
	廢氣處理量	最小： 20 ~最大： 42.5 Nm ³ /min
	處理效率	應大於 57% (揮發性有機物)
	監測儀錶	溫度計、壓差計
	操作溫度	最小： 15 ~最大： 40 °C
	設備壓降	最小： 10 ~最大： 30 毫米水柱
	吸附劑名稱	活性碳
	吸附劑使用量	最小： 375 ~最大： 375 公斤/次
	吸附劑更換週期	最小： 0.5 ~最大： 1 月/次

檢 測	空氣污染物	排氣組成(%)			O ₂ 參考值(%)	空氣污 染物質 測值	空氣污 染物質 校正值	濃度 單位	乾基排放量 (Nm ³ /min)		空氣污 染物排 放量 (Kg/hr)	削減 率(%)	排放 標準	合格 是 否
		CO ₂	O ₂	CO					實測值	校正值				
	檢測方法編號													
	揮發性有機物 (TNMHC) (A723.73B)	0.0	20.7	ND(≤1.1)	—	92	—	ppm	32.36	—	0.13	84.6	工廠總 排放量 ≤0.8 kg/hr	是
	揮發性有機物 (TNMHC) (A723.73B)	0.0	20.8	ND(≤1.1)	—	18	—	ppm	31.99	—	0.02		否	
結	(.....)													

Copyright 2026 ITRI

吸附量計算

- ▣ 吸附量：

$$(0.13 \text{ kg/hr} - 0.02 \text{ kg/hr}) \times 24 \text{ hr/day} \times 30 \text{ day/month} = 79.2 \text{ kg/month}$$
- ▣ 活性碳對丙酮吸附量 0.08 kg/AC kg
- ▣ 則1 個月活性碳使用量 $79.2 / 0.08 = 990 \text{ kg} > 375 \text{ kg}$
- ▣ 現況換碳量明顯不足。證明許可證參數是有問題

Copyright 2026 ITRI

污染防制設計其他問題

- 沸石轉輪+TO爐
 - ▣ 溫度計設置位置無法反應TO爐內的溫度，導致燃燒溫度偏低無法達到完全燃燒。
 - ▣ TO爐溫度太低、停留時間不足導致不完全燃燒而衍生高異味副產物。
- ▣ 活性碳吸附設備：
 - ▣ 廢氣溫度($>40^\circ\text{C}$)、濕度($>50\%$)影響活性碳吸附效率。
 - ▣ 換碳頻率不足 → 飽和
 - ▣ 廢氣成份不適合用活性碳吸附處理
 - 高沸點有機物
 - 醇類(IPA、乙醇)、酮類
 - 廢氣中粒狀物濃度偏高

Copyright 2026 ITRI



ITRI
Industrial Technology
Research Institute

防制設備常見問題

- ▣ 揮發性有機物空氣污染管制及排放標準
- ▣ 定檢是否可以反映實際的排放情形

範例 1：活性炭吸附設備(處理效率、主成分)

- ▣ 前端防制設備為吸附設備
- ▣ 依據許可的製程流程，廢氣來源為(有機清洗區)
- ▣ 原物料：異丙醇、丙酮、IC/LED半導體設備零組件
- ▣ 活性炭用量及更換頻率：
 - ▣ 10800 ~ 12000 公斤/年
 - ▣ 更換頻率：1 次/月



結果 - 活性碳吸附設備效率

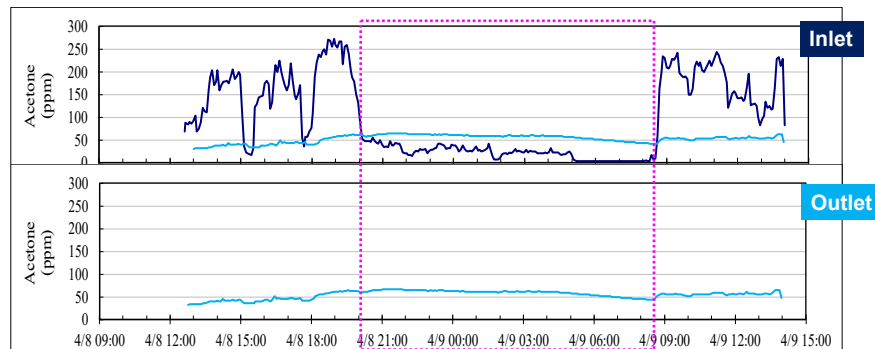
化合物	最大濃度(ppm)		平均濃度 (ppm)		平均控制效率	出現頻率	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet		Inlet	Outlet
丙酮	272.11	66.66	94.741	54.301	42.7%	100.00%	100.00%
異丙醇	3.46	0.19	0.396	0.002	99.5%	98.14%	2.91%
四氯乙烯	2.57	0.67	0.884	0.518	41.4%	100.00%	100.00%
乙醇	3.09	ND	0.709	ND	>99.0%	100.00%	ND

□ 平均控制效率=(平均濃度_(inlet)-平均濃度_(outlet))/(平均濃度_(inlet))X 100%：

- 丙酮的平均去除效率=42.7%；
- 四氯乙烯平均去除效率=41.4%；
- 活性碳吸附設備對於異丙醇和乙醇的控制效率遠高於對丙酮和四氯乙烯的控制效率。

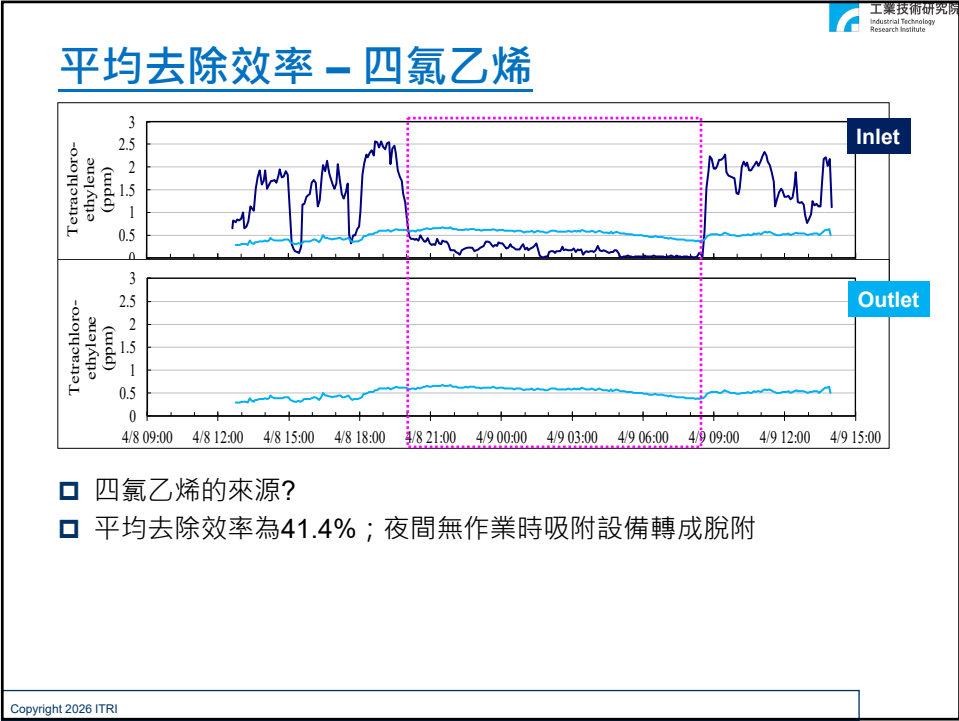
Copyright 2026 ITRI

平均去除效率 – 丙酮



- 丙酮的平均去除效率為42.74%；
- 在4/8/ 20:00 ~ 4/9 08:30之間，P401管道中的丙酮濃度高於A401入口的濃度，顯示白天作業期間，活性碳吸附的丙酮在夜間時反而脫附出來。

Copyright 2026 ITRI



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

專案查核問題

	化合物	Inlet	Outlet	控制效率	入可排放量 (kg/hr)	出口排放量 (kg/hr)
專案量測	丙酮	94.741	54.301	42.7%	2.131	1.221
	異丙醇	0.396	0.002	99.5%	0.009	0.000
	四氯乙烯	0.884	0.518	41.4%	0.057	0.033
	乙醇	0.709		>95.0%	0.013	0.000
	TVOC	96.730	54.821	43.3%	2.209	1.255
定檢	NMHC	389	155	64.3%		1.05

■ 依據許可資料，每年活性碳使用量為10800 ~ 12000 公斤，每月更換1次(1900 ~ 1000公斤活性碳/月)；

■ 問題：

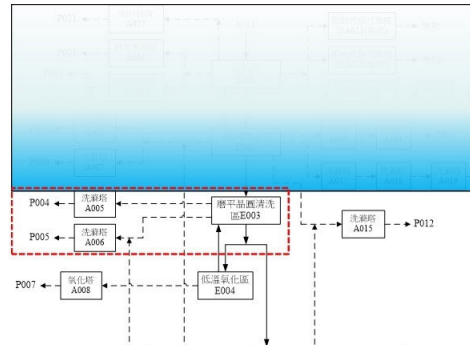
5
(編號：
A401)
吸附設備

項目	操作條件		
廢氣處理量	最小：50	~最大：200	Nm ³ /min
壓差	最小：30	~最大：80	mmH ₂ O
廢氣入口溫度	最小：10	~最大：40	℃
活性碳	最小：10800	~最大：12000	Kg/年
更換頻率	1 次/月		
處理效率	應大於60%(揮發性有機物)		
監測儀錶	溫度計、壓差計		

Copyright 2026 ITRI

範例 2 – 洗滌塔(排放量、處理效率)

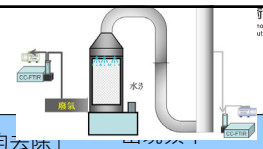
- 防制設備：洗滌塔
- 廢氣來源：磨平清洗區和最後清洗區
- VOC使用最大量：
 - 異丙醇79.2公噸/年
 - 冰醋酸9.6公噸/年
 - 甲醇12.48公噸/年
- 防制設備：洗滌塔



2 原 (物) 料 使 用 規 定	污染源		主要原料名稱	最大使用量		其他特殊規定
	編號	名稱				
M01	晶圓製造程序	異丙醇(IPA)	79200	公斤/年	—	—
		磷酸	230688	公斤/年	—	
		硝酸	274000	公斤/年	—	
		過氧化氫	345000	公斤/年	—	
		氫氯酸(鹽酸 HCl)	24000	公斤/年	—	
		冰醋酸(醋酸)	9600	公斤/年	—	
		氫氟酸	252000	公斤/年	—	
		合成氣	331200	公斤/年	—	
		甲醇	12480	公斤/年	—	—

Copyright 2026 ITRI

Control Efficiency

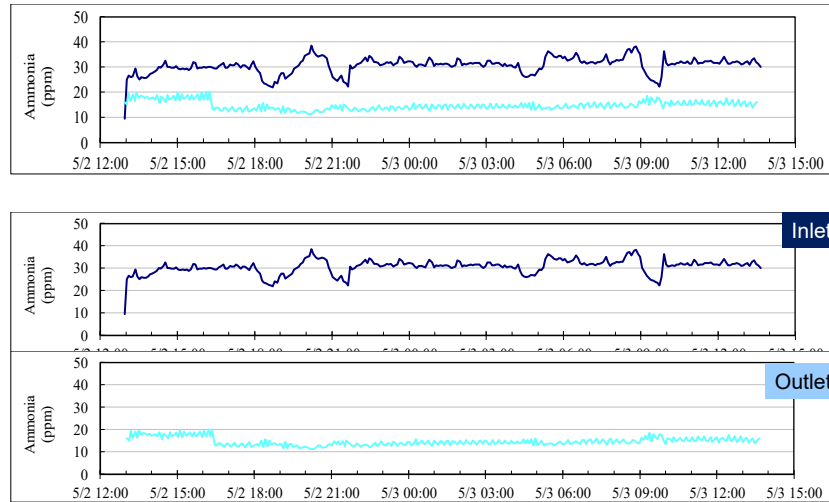


化合物	最大濃度(ppb)		平均濃度 (ppb)		平均去除效率	Inlet	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet		Inlet	Outlet
氨 Ammonia	38365	20081	30545.4	14608.9	52%	100.00%	100.00%
異丙醇 Isopropanol	24648	13003	11575.4	10649.3	8%	100.00%	100.00%
臭氧 Ozone	ND	2429	ND	2081.3	--	ND	100.00%
一氧化碳 Carbon Monoxide	227	236	8.7	7.2	17%	10.10%	13.10%
四氟甲烷 Tetrafluoromethane	13	12	0.2	0.3	--	8.08%	13.74%

- 平均控制效率：
 - 氨的平均去除效率為52%；異丙醇只有8%的平均去除效率；
 - 臭氧只有在防制設備出口有測值。

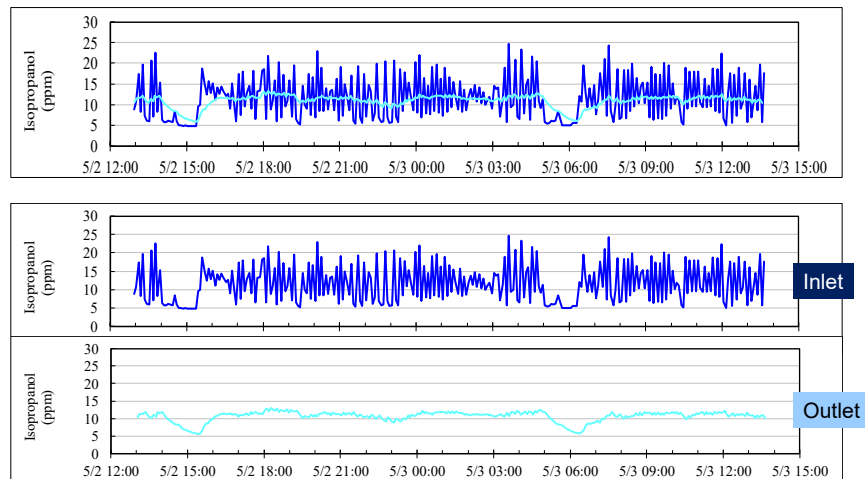
Copyright 2026 ITRI

防制設備前後比較 - ammonia



Copyright 2026 ITRI

防制設備前後比較 - 異丙醇



Copyright 2026 ITRI

問題 – 排放量及管制標準

化合物	平均濃度 (ppm)		平均去除效率	出現頻率		平均排放量 (kg/hr)	許可限值
	Inlet	Outlet		Inlet	Outlet		
Ammonia 氨	30.55	14.61	52.2%	100.00%	100.00%	0.261	0.068 (公噸/年)
Isopropanol 異丙醇	11.58	10.65	8.0%	100.00%	100.00%	0.672	0.6 kg/hr或90%

□ 查核問題：

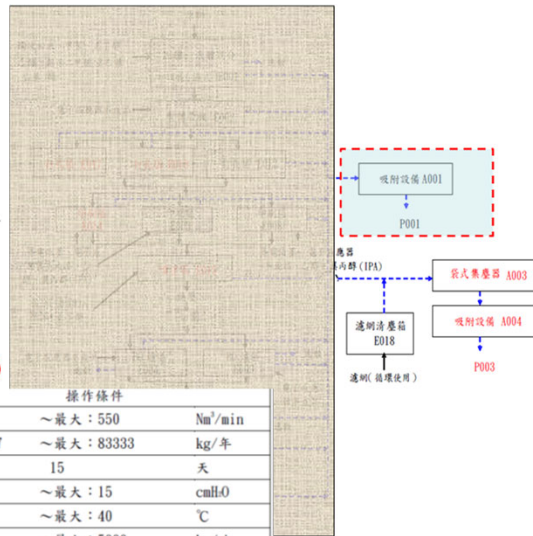
- 依據許可資料，管道的ammonia年許可排放量為0.068公噸，但依據檢測結果及工廠的防制設備設計參數(平均廢氣量)計算，管道的氨氣排放量達0.26 kg/hr；
- 排放管道中的VOC成分僅有異丙醇，平均濃度為10.645ppm，平均去除效率僅有8%，依據設計參數計算異丙醇的排放量達0.672 kg/hr；

Copyright 2026 ITRI

範例 3：活性碳吸附設備(操作費用、效率)

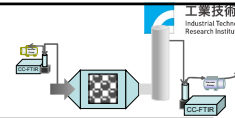
- 調查目標工廠空氣汙染防制設備前後端
- 防制設備為吸附設備
- 原物料：甲苯、正丁醇、乙醇、異丙醇
- 製程操作時間：24小時/日、260日/年
- 活性碳用量及更換頻率：
 - 81667 ~ 83333公斤/年
 - 15天(4900 ~ 5000公斤/次)

項目	操作條件		
	最小	~最大	單位
廢氣處理量	350	~550	Nm ³ /min
活性碳	81667	~83333	kg/年
更換週期	15		天
壓差	3	~15	cmH ₂ O
廢氣入口溫度	10	~40	℃
活性碳更換量	4900	~5000	kg/次
處理效率	應大於75%(甲苯)62%(揮發性有機物)		

1
吸
附
設
備
(
編
號
:
A
0
0
1
)

Copyright 2026 ITRI

控制效率量測



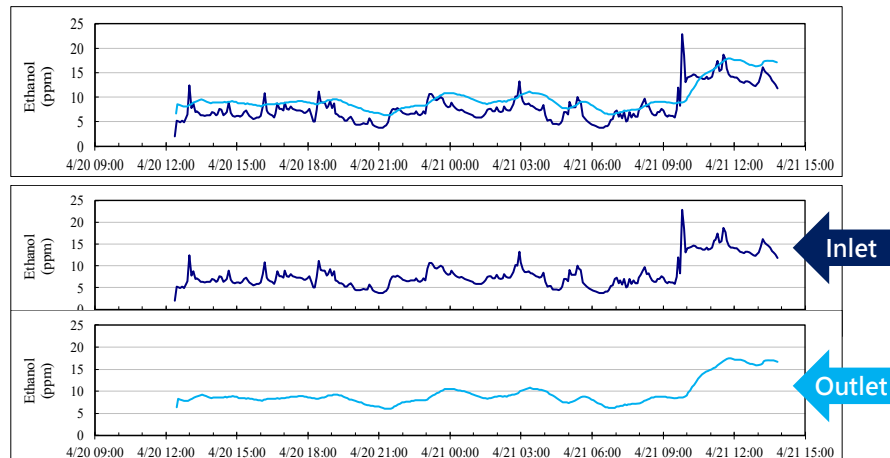
化合物	平均濃度 (ppm)		平均控制效率	出現頻率	
	Inlet	Outlet		Inlet	Outlet
Ethanol 乙醇	8.053	9.499	-18.0%	100.00%	100.00%
1-Butanol 正丁醇	8.179	9.460	-15.7%	100.00%	100.00%
Toluene 甲苯	7.130	2.342	67.2%	100.00%	100.00%
Isopropanol 異丙醇	0.871	0.710	18.5%	100.00%	100.00%

□ 平均控制效率 = $\frac{(\text{平均濃度}_{(\text{inlet})} - \text{平均濃度}_{(\text{outlet})})}{(\text{平均濃度}_{(\text{inlet})})} \times 100\%$:

- 乙醇、正丁醇的出口濃度高於防制設備入口
- 甲苯的平均控制效率 = 67.2% · 是入口廢氣中唯一有顯著控制效率的製程污染物；
- 異丙醇平均控制效率 = 18.5%；
- 量測結果顯示活性碳對製程VOC的平均去除效率約為9%；

Copyright 2026 ITRI

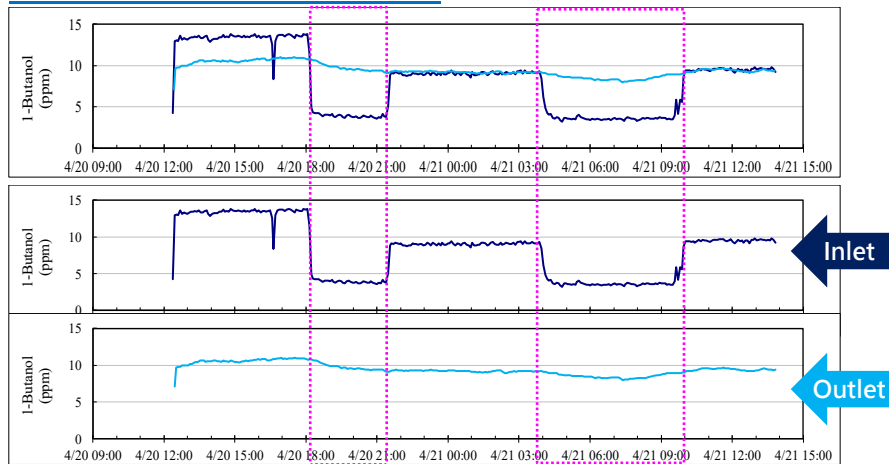
平均去除效率 – 乙醇



□ 由防制設備前後端同步量測的濃度趨勢分析顯示，管道中的乙醇濃度大部分時間高於防制設備入口，說明吸附設備(活性碳)對於乙醇並沒有控制效率。

Copyright 2026 ITRI

平均去除效率 – 正丁醇



- 由防制設備前後端同步量測的濃度趨勢分析顯示，在低濃度時，活性碳對於正丁醇沒有控制效率。

Copyright 2026 ITRI

活性碳換碳頻率

	化合物	Inlet	Outlet	平均控制效率	入口產生量 (kg/hr)	排放量 (kg/hr)
VOC專案	乙醇	8.05	9.499	-18.00%	0.361	0.425
	正丁醇	8.18	9.460	-15.70%	0.589	0.682
	甲苯	7.13	2.342	67.20%	0.639	0.210
	異丙醇	0.87	0.710	18.50%	0.051	0.041
	TVOC	24.233	22.011	9.2%	1.644	1.364
定檢	NMHC	151	59	62.0%		1.00
	甲苯	20.1	5.12	75%		0.50

查核問題：

- 防制設備適用性：處理效率(NMHC定檢62.0% vs. 專案9.2%)
- 設備操作費用：依據許可資料，製程操作時間為24小時/260天/年，每次更換4900 ~ 5000 kg，更換頻率為15天 → $4950 \text{ kg} \times 60 \sim 100 \text{ 元/kg} = 297,000 \sim 495,000 \text{ 元/15天} \sim 6,700,000 \text{ 元/年}$?
- 活性碳更換頻率為15天，但本次量測的VOC去除效率僅9.2%，且防制設備出口的乙醇和正丁醇濃度高於入口。

Copyright 2026 ITRI

燃燒的副產物：VOCs的主成分

□ 含碳、氫、氧VOCs

- 烯烴烷類：丙烷(C_3H_8)、丙烯(C_3H_6)、環己烷(C_6H_{12})
- 醇類：甲醇(C_1H_4O)、乙醇(C_2H_6O)、異丙醇(C_3H_8O)
- 酮類：丙酮(C_3H_6O)、丁酮(C_4H_8O)
- 酯類：乙酸乙酯($C_4H_8O_2$)、乙酸正丁酯($C_6H_{12}O_2$)、PGMEA($C_6H_{12}O_3$)
- 有機酸：甲酸(CH_2O_2)、醋酸(CH_3COOH)

□ 含鹵素VOCs

- 三氯乙烯(C_2HCl_3)、二氯甲烷(CH_2Cl_2)、溴丙烷(C_3H_7Br)

□ 含氮有機物

- 二甲基甲醯胺(C_3H_7NO)、N-甲基吡咯烷酮(C_5H_9NO)

□ 含硫有機物

- 二甲基亞碲(C_2H_6OS)、二硫化碳(CS_2)

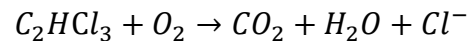
Copyright 2026 ITRI

含鹵素VOCs的焚化處理

□ 含鹵素VOCs

- 三氯乙烯(C_2HCl_3)、二氯甲烷(CH_2Cl_2)、溴丙烷(C_3H_7Br)

□ 在高溫氧化時，依據物質不滅定律：



- 使用焚化技術處理含鹵素(氟、氯、溴等)化合物時，後端應有處理氯化氫的防制設備

Copyright 2026 ITRI

結論與建議 – 1

- 最適化控制技術(BACT)的意義
 - 製程變更，源頭改善 → 最具成本效益
 - 管末處理，排放減量 → 不得不的選擇
- 評估空氣污染防治設備，必須先確認裝設的目的和問題的根源
 - 防制設備或集氣效率，或兩者
 - 排放管道的設計
- VOC/異味污染控制技術的選用，必須要先經過詳細的評估，包含：
 - 廢氣的流量、廢氣的特性(溫度、水氣含量、粒狀物)
 - 廢氣的成分及濃度、各化合物的物理/化學特性
 - 製程的操作運轉情形
 - 空間、可用資源(水及廢水處理、電力、瓦斯)
 - 各種控制方法的適用範圍
 - 設備的操作維護及管理

Copyright 2026 ITRI

結論與建議 – 2

- 確定選用防制設備後，最重要的是如何確認設備的效率是否符合需求
- 驗收的條件
 - ◆ 污染物或異味控制效率？(90%、95%)
 - ◆ 操作成本(燃料、用水、耗電量、壽命)
 - ◆ 如何驗收 → 檢測結果(控制效率：污染物濃度、異味強度)、檢測方式或方法
- 以焚化技術處理含鹵素、氮、硫等化合物時，焚化設備後端需串聯進一步處理酸氣副產物的防制設備

Copyright 2026 ITRI

聲 明

- ▣ 本文件作者已盡力確保資料的準確性，惟任何未經授權擅自使用本資料所造成的損害，作者及工研院均不負賠償責任。
- ▣ This document is prepared with utmost care by the speaker. However, neither the speaker nor ITRI shall be liable for any loss or damage arising out of unauthorized use or access to the contents hereof.

產業發展署輔導資源介紹

主講人

財團法人台灣產業服務基金會

產業發展署 產業污染防治(制) 輔導資源說明

主辦單位：經濟部產業發展署
執行單位：財團法人台灣產業服務基金會
115年5月

產業輔導及資源說明

產業輔導及資源說明

諮詢服務

透過電話、傳真或網路提供即時性的環保技術及法規相關問題諮詢

訪視宣導

協助掌握環保法規稽查重點及相關技術訊息，降低環保違規風險

技術輔導

結合專業團隊到廠服務，導入綠色技術、空污減量，強化環保體質，符合環保法規

宣導推廣

- 辦理講習會/工程實務研討會
- 發行工業污染防治刊物，提供技術資訊

服務項目

輔導源頭污染減量推動綠色技術



導入綠色技術提升污防設施效能



辦理污染防治技術與環保法規宣導



3

產業輔導及資源說明- 諮詢服務-技術及法規諮詢服務

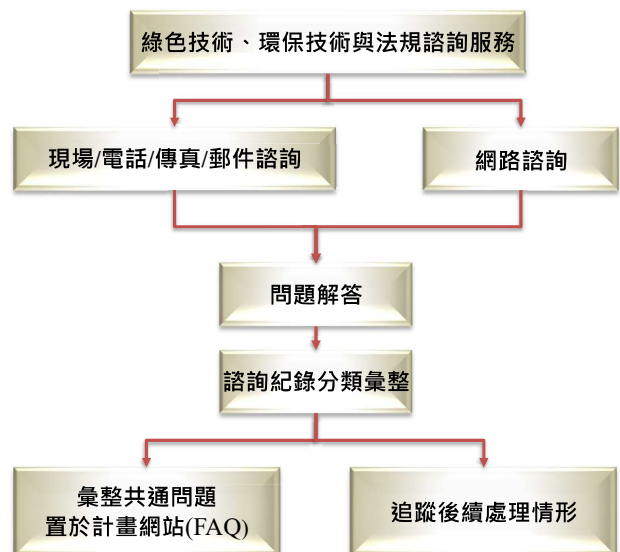
輔導重點

- **快速及多元服務**：產業在遭遇**綠色技術**或**環保法規**相關問題時，透過**最便利**之方式，獲得**即時改善**或**最新資訊**

服務項目



作業流程



4

產業輔導及資源說明- 提升環保知能-法規與技術訪視

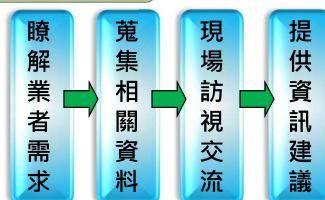
輔導重點

- 提供法規與技術現場訪視：針對法規可能加嚴之高風險行業、遭稽查取締、陳情工廠，進行法規與技術訪視

服務項目



作業流程



輔導效益

- 協助掌握最新環保資訊動態
- 精準提升產業環保認知
- 結合環保法令規定，建議正確實務作為
- 降低工廠環保違規風險
- 強化產業鏈環保運作，降低供應失衡風險



製程及
污防設
施現勘
討論



加強廢水分
流管理，降
低廢水單元
處理負荷

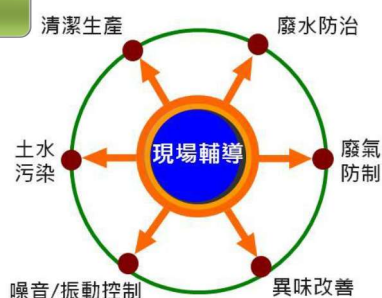
5

產業輔導及資源說明- 強化環保體質-污染改善技術輔導

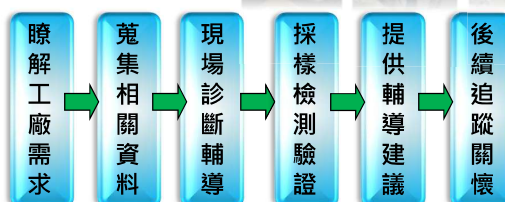
輔導重點

- 自主管理：輔導建置重要處理單元之監測設備，協助參數與操作維護程序建立
- 強化污染防治（制）技術：提供綠色技術與環保技術輔導（廢氣、廢水、噪音、土水污染預防等）

服務項目



作業流程



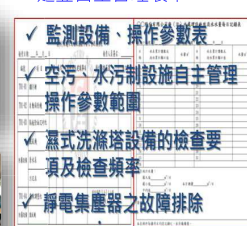
輔導效益

- 建立適當操作維護程序及管理，提升污染預防成效
- 建立製程污染物與處理設施單元自動控制系統，穩定處理目標，降低超標風險
- 強化產業綠色技術，提升法規符合度
- 提供典範學習，解決產業環保問題，扭轉產業形象

輔導案例

建置監測設備

檢討操作參數及
建立自主管理表單



6

產業輔導及資源說明- 以空氣污染物輔導面向為例



技術輔導(符合法規) ➡ 產業升級(風險控管) ➡ 國際接軌(碳中和)

輔導亮點



結合減碳與循環經濟

- 因應全球減碳趨勢，進一步協助業者建立**兼顧低碳排放**之**空污防制技術**



延續性產業服務

- 追蹤輔導對象，提供**長期諮詢**服務
- 提供公協會國內外法規、技術資訊



推廣新興空污防制技術

- **綠色溶劑**或**管末回收**技術
- **低溫氧化**及**低溫脫硝**設備設備



提升企業永續實力

- 強化企業專業與企業永續知識，並協助彙整改善成果
- 提升**企業對於環境永續之論述能力**，有利企業營造社會形象

7

產業輔導及資源說明- 土壤及地下水污染預防管理輔導

輔導對象

- **土污法第8、9條指定公告事業及土水污染潛勢對象**
- **環境部事業土地污染預防管理納管工廠**

常見問題



無法評估顧問公司整治方案

不了解列管流程

缺少調查檢測機構資訊

需快速判斷污染特性

無預警概念及因應

常見污染樣態

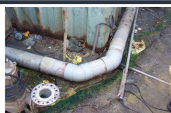


鍍件帶出槽液污染地面



廢水加藥機接頭洩漏

以製程區、廢水處理區為主要污染熱區



廢水漫流易造成土水污染



廢棄藥桶棄置

污染預防作為



濕製程地坪Epoxy防漏



藥液貯槽設置防溢堤及收集設施(示意圖)

完善隔絕設施，避免污染物直接接觸土壤



設置地上型管線收集廢水以利管理



8

由產發署輔導好處多

免費資源

- 全程免費諮詢
- 提供輔導報告

公信力

- 目的事業主管機關
- 扶植產業發展
- 資料保密協議

為何要找 產發署輔導？

全面診斷

- 法規諮詢
- 導入綠色技術
- 污染減量技術

專業性

- 專家顧問團隊
- 評估改善技術

產業輔導及資源說明- 擴大宣導-環保技術與法規推廣

<https://sdd.nat.gov.tw/eta/index.aspx>



編輯工業污染防治刊物

工業污染
防治刊物

計畫網站
提供資源



提供歷年
電子文宣品



提供產業環保文宣品

綠色技術與
工程實務
研討會



產官學研技術交流

環保技術與
法規講習會



針對空污、水污、噪音、
土污等辦理講習會

申請方式-工廠主動申請、團隊直接聯繫

申請對象

凡屬**合法登記**營運之事業單位，需綠色技術或環保法規諮詢輔導者

輔導內容

於受理工廠申請後，即依產業特性、申請類別及問題屬性，邀請相關領域專家顧問與專業工程師進行輔導，並提供改善建議方案

申請方式

請至本計畫網站下載申請表，或電洽聯繫窗口，詳填**申請表格**及**工廠基本資料**，並**加蓋公司章**，以郵寄、傳真或E-mail方式回傳，將有專人聯繫安排輔導事宜

綠色技術
服務申請

聯繫窗口

- 台灣產業服務基金會 黃嘉平 先生
電話：(02)7704-5165

產業綠色技術資訊網：<https://sdd.nat.gov.tw/eta/index.aspx>

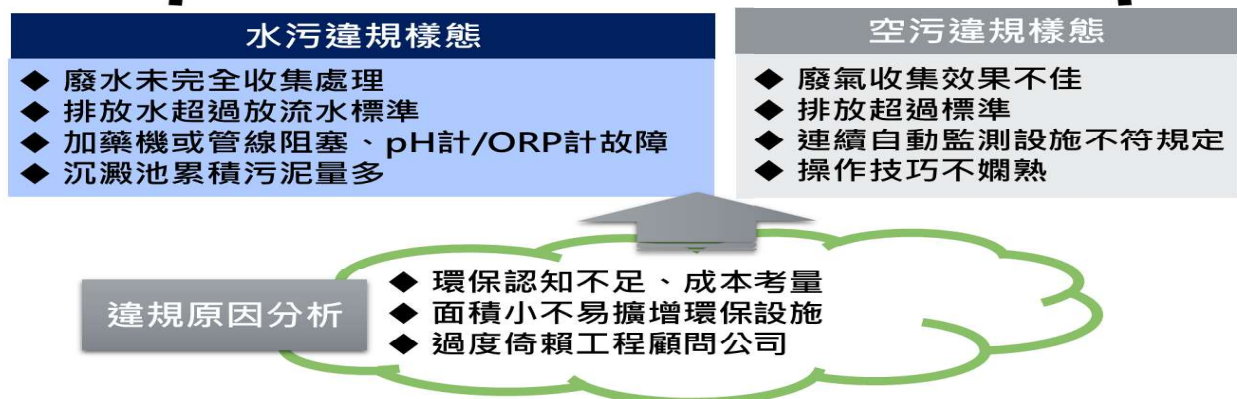
11

產業輔導案例說明

12

-
- | Category | Percentage |
|---------------------|------------|
| 技術 (Technology) | 90% |
| 行政 (Administration) | 10% |

違規案件以技術類為主，
具有技術輔導需求



13

製程改善

高濃度廢液處理

廢水處理功能

回收再利用

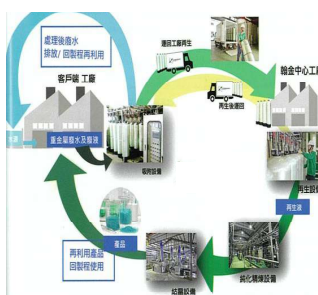
環保事件社會成本 高且重創產業形象

國內環保法規嚴峻
國際環保規範制約

朝「4L+C」
方向發展



廢水妥善分流處理，
利於回收與處理



應用離子交換樹脂塔回收鎳離子，飽和後由資源化工廠再生回收，達到循環經濟目的



低能耗機械式蒸發濃縮設備(MVR)處理化學鎳廢液



應用UF + RO高級處理
設施回收廢水再利用

14

產業廢氣處理趨勢

廢氣處理功能

空污防制與減碳

熱回收再利用

維護空氣品質標準
降低陳情稽查案件

行業別法規加嚴
國際減碳議題

- ✓ 應用高效控制技術
- ✓ 整合廢熱回收技術
- ✓ 空氣污染防制方案



高效能集塵裝置



雙槽蓄熱式高溫氧化系統(RTO)處理揮發性有機廢氣



處理設備廢熱回收再利用

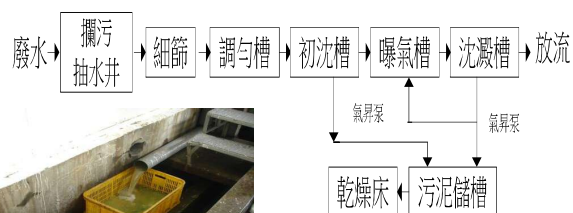
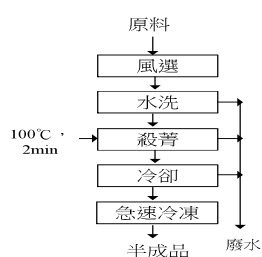


推動工業鍋爐改善，使用低污染燃料，降低空氣污染物排放量

15

輔導案例1-食品廢水功能提升

- 食品業廢水處理功能提升：診斷製程用水管理、廢水處理及水質狀況、操作方式等



- ✓ 設置細篩機，提升固體物去除功能
- ✓ 降低曝氣槽BOD/COD濃度

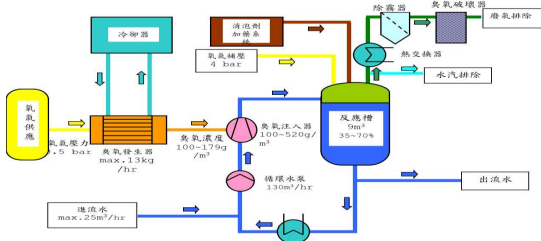


- ✓ 增加沉澱槽排泥頻率以降低污泥厭氧上浮

16

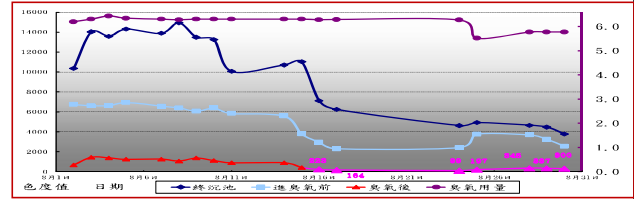
輔導案例2-廢水COD及色度處理

- 臭氧技術降低廢水色度及COD：應用臭氧氧化發色團官能基、鍵解有機物，降低化工業、染整業及造紙業廢水的COD及色度



臭氧處理廢水流程及臭氧發生器

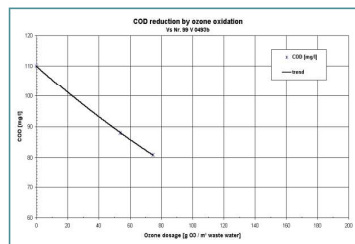
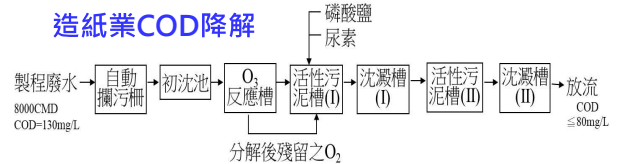
化工業臭氧量與色度關聯



✓ 設備折舊與人事費：65.2元/m³

✓ 耗氧與電費：27.0元/m³

造紙業COD降解



✓ 使用劑量：70g臭氧/m³廢水(2.4g臭氧/gCOD消耗)

✓ COD由100降至80mg/L

✓ 因臭氧對於污染物鍵解效應，BOD增加4mg/L，但易被微生物分解

17

輔導案例3-切削油廢水COD減量

- 工廠廢切削油污染改善：工廠廢切削油液產生高濃度COD廢水，造成廢水處理成效不佳。將廢切削油液先經減壓蒸餾，再以油水分離設施、混凝沉澱浮除等程序處理，大幅降低COD及油脂濃度

水性廢切削油液



水質	濃度 (mg/L)
COD	282,000
油脂	36,600

減壓蒸餾分離



濃度 (mg/L)	去除率 (%)
5,020	98.2
98.3	99.7

油水分離、混凝沉澱



濃度 (mg/L)	去除率 (%)
80	98.4
8	91.9

18

輔導案例4-工廠異味陳情及噪音改善

■ 飼料工廠異味、廢水及噪音整體調整建議

面臨問題

- 面對居民異味陳情，需主動即刻改善
- 放流水懸浮固體(SS)處理效果不穩定
- 尋求廠區製程設備噪音對從業人員傷害減輕對策

改善效益

- 減少民眾異味陳情，促進敦睦親睦
- 提升放流水水質，進一步友善環境
- 降低現場從業人員噪音傷害

輔導方案

- 空污異味改善：自袋濾式集塵機後段至採樣口管線予以更新並加強清掃，減少飼料積垢及受潮衍生之異味逸散源。
- 放流水質改善：提供以縮短現場接觸氧化池鼓風機停機時段、多管濾袋過濾單元提高清洗頻率，或增加備援濾袋備品、污泥曬乾床清空等方式確保廢水處理成效。
- 噪音保護機制：受限作業特性，作業空間及設備管線配置，不易由音源、傳播路徑改善，建議短期由受音者改善，除外語標示、教育訓練、執勤排班調控及體檢外，以護具發放及配戴宣導為主，並建議於噪音熱區購買配置工業用防噪音耳罩。



廢氣風管更新改善清掃口



廢水廠多管濾袋過濾機提高清洗頻率

19

輔導案例5-外牆鋁複合板VOCs減量

- 為減少塗裝製程中，塗料所含的揮發性有機物排放，邀請專家團隊，為工廠進行全方位規畫診斷，針對金屬複合板製造過程產生的廢氣加強收集與末端處理。

- 改善前：製程區以集氣罩集氣，後端採洗滌塔處理

- 改善方式：

- 複合板塗佈及烘乾區增設負壓集氣系統
- 以沸石轉輪+RTO處理高濃度VOCs廢氣

- 改善成效：

- 製程區認定密閉收集，收集效率100%
- 排氣濃度降至 30ppm以下
- 減少VOCs排放 20公噸/年以上



沸石轉輪+RTO



現場安裝狀況

20

輔導案例6-土壤及地下水污染預防輔導

- 某工廠主要從事半導體與光電、太陽能等產業設備機台維護、零件清洗，屬環境部規劃之污染預防管理對象

- ◆ 製程流程：脫脂、酸洗、化學清洗/拋光、陽極處理、噴砂等
- ◆ 主要原物料：包含丙酮、硝酸、氟化氫、鋁、鎳等
- ◆ 製程廢水：化學清洗廢水、電解陽極廢水
- ◆ 廢水處理流程：調整、氨系/銨系處理、化學混凝、活性碳吸附

現況分析

- 1樓設表面處理區(有廢水排放)
- 廢水廠經檢視地坪有破損的情形，且因地面潮濕，倘有槽體破損將導致廢水洩漏不易察覺
- 廠區使用陰井收集廢水，污染潛勢較高

改善建議

- 製程區以明管線蒐集廢水
- 應立即修補廢水廠破損地坪
- 建立廢水蒐集陰井定期檢視管理作為



廢水收集陰井土水污染潛勢高
應定期檢視



廢水處理廠地板有破損
應立即修復

21

輔導申請方式-產業綠色資訊網



網址：
<https://reurl.cc/zq0bxV>



申請輔導管道 →

方法一（強烈建議）



22

簡報結束 謝謝聆聽

經濟部 AI 數位轉型輔導：政府出資、專家帶路，啟動企業升級

⚠️ 企業常見轉型痛點

⚠️ 數據價值難轉化 ⚠️ AI工具選擇困難 ⚠️ 缺乏專業技術人才

🏭 適用對象：具工廠登記證之製造業

✓ 優先支持欲推動智慧製造、節能減碳或優化現有 AI 系統之企業。

AI 輔導三部曲：轉型加速引擎



第一部：現場診斷與建議

專家進廠診斷，政府補助 19 萬元，企業優需自籌 1 萬

政府補助
19 萬元

企業自籌
1 萬



第二部：導入與培訓

導入工具與培訓最高補 22 萬

工具最高
10 萬

培訓最高
12 萬



第三部：研發升級

研發升級個案最高補助 500 萬元，聯盟最高 4,000 萬

500萬 4,000萬

各階段政府補助額度與資源

輔導階段	補助金額 / 資源
(1) 現場診斷	政府補助 19 萬元 (企業自籌 1 萬)
(2) 導入與培訓	工具最高 10 萬 + 培訓最高 12 萬
(3) 研發升級	個案最高 500 萬 / 聯盟最高 4,000 萬



申請方式與聯絡資訊



申請方式：文件寄送

下載並填寫基本資料與 AI 成熟度量表，Email 寄至窗口即有專人聯繫。



聯絡資訊 (Call to Action)

執行單位：財團法人台灣產業服務基金會 (FTIS)
窗口：張敬嚴 研究員 (#5214)、王仕奇 工程師 (#5258)
電話：02-23255223
Email：danny@ftis.org.tw / dack@ftis.org.tw

宣導資料

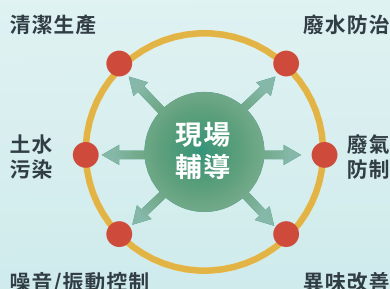
經濟部產業發展署辦理「產業綠色智慧技術提升計畫」(以下簡稱本計畫)，藉由輔導、宣導與推廣作業，將綠色技術的觀念和實務作法推廣至產業界，協助業者提升環保體質、減少污染排放，減輕對環境的衝擊，同時提升企業形象及競爭力，兼顧環境保護與經濟發展的雙贏目標。

計畫內容說明



1. 現場輔導

由專業輔導團隊到廠服務，依工廠現況及實際需求，提供現場污染檢測診斷、綠色技術及管末處理等多元化整合性輔導，協助工廠建立預防管理與緊急應變能力，以符合環保法規。



本計畫現場輔導可協助工廠：

- 精準提升產業環保認知，降低環保違規風險
- 建立適當操作維護程序及管理，提升污染預防成效
- 提供典範學習，解決產業環保問題，扭轉產業形象



諮詢服務

透過電話/傳真/網路提供即時性的環保技術及法規問題諮詢



現場輔導

由專業團隊臨廠輔導工廠導入綠色技術、強化環保體質(儀器輔助污染檢測)

輔導資源



法規協助

針對法規合宜性，辦理會議蒐集產業意見，爭取合理管制規範



宣導推廣

辦理講習會/研討會、發行刊物，提供環保法規與綠色技術資訊



洽詢窗口

- 財團法人台灣產業服務基金會
黃嘉平資深工程師
- E-mail : hu5868@ftis.org.tw
- 電話 (02) 7704-5165 • 傳真 (02) 2784-4186

申請須知

- 輔導資源均為免費。
- 申請對象須為依法辦理工廠登記之製造業。
- 透過本計畫網頁(掃描下方 QR code)，或工業區服務中心、公協會提出申請，以郵寄、傳真或 email 擲回本計畫受理。
- 受輔導廠商應協助提供相關資料(如工廠環境基線數據等)，並秉持誠信原則與輔導單位配合。



產業綠色智慧技術資訊網
<https://sdd.nat.gov.tw/eta/index.aspx>



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration
Ministry of Economic Affairs

- 透過本計畫提供專業且免費的污染檢測資源，協助工廠精準掌握污染現況，瞭解環保風險，洞燭改善先機，以穩定污染防治設施效能。



專業儀器輔助污染檢測項目

- 水質檢測儀 (pH、DO、TDS、ORP)
- 分光光度計 (COD、氨氮、鎳、銅、六價鉻...)
- 手持式氣膠量測儀 (細懸浮微粒PM_{2.5})
- 熱顯儀 (VOCs或異味洩漏)
- 噪音計



2. 法規協助

為針對增修訂法規合宜性蒐集產業意見，本計畫與中華民國全國工業總會(工業總會)合作，建立產業環保法規溝通平台，辦理會議協助產業與環保單位溝通，爭取產業合理管制規範。

工業總會聯絡窗口：吳俊 先生
電話：(02) 2703-3500#171
E-mail : chiwu@cni.org.tw



3. 諮詢服務

透過電話、傳真或網路管道，由專業輔導團隊進行協助，提供廠商即時性環保技術及法規相關問題的諮詢服務。



4. 宣導推廣

工業污染防治刊物

- 結合產學研的理論基礎與實務經驗，提供產業自主改善的技術與實務方法，協助產業因應各項規範、提升各項環保技術。

產業綠色智慧技術資訊網

- 提供綠色技術、環保技術及法規資訊，各式出版品(如：工業污染防治刊物、研討會論文集、技術叢書)、教育訓練等豐富資料，歡迎各界下載參考 (<https://sdd.nat.gov.tw/eta/index.aspx>)。

講習會/研討會

- 辦理環保法規與技術講習會/綠色技術與工程實務研討會，提供產業最新法規訊息、綠色技術及因應各項規範作法。

經濟部產業發展署 產業綠色智慧技術提升計畫

輔導資源簡介



主辦單位：經濟部產業發展署
Industrial Development Administration
Ministry of Economic Affairs

執行單位：財團法人台灣產業服務基金會
Taiwan Industrial Service Foundation

徵稿

工業污染防治刊物



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration, MOEA



財團法人台灣產業服務基金會
FOUNDATION OF TAIWAN INDUSTRY SERVICE



「工業污染防治」刊物自民國71年發刊至今，提供產業界各類工業污染防制之技術及管理工具，據以改善製程及提升管末處理設施效能，透過學術研究與實務技術發表，提供產、官、學、研技術交流之機會。本刊物竭誠歡迎**不限期徵稿**，惠請各界踴躍投稿。

本刊特點



1. 為國內歷史最悠久之環保期刊之一，至113年已發行162期，專業論著已逾1,880篇。
2. 列入國內重要專業期刊，專業技師投稿將取得60分之積分。
3. 納入國家圖書館期刊文獻資訊網，各期紙本刊物於國家圖書館永久保存。

徵稿範疇與方向



1. **空氣污染與噪音**：空污防制及案例、減碳議題
2. **水處理與資源再利用**：節水及廢水回收再利用、再生水系統化(如都市生活污水再利用，以供產業用水)、廢水及重金屬處理技術
3. **資源循環與再利用**：資源循環及減碳行動
4. **土壤處理與綠色永續化學**：土壤與地下水整治及調查技術、綠色永續韌性整治、毒性化學物質管理
5. **環境管理規劃**：再生能源發展與應用、永續發展策略、生命週期評估

投稿辦法



1. 投稿稿件，請以電子郵件寄至工業污染防治刊物編輯組
2. 檔案下載：徵稿啟事、撰寫格式及範例、著作權讓與同意書
3. 稿件請勿一稿多投，來稿將依收件情況及範疇分期審查刊載

聯絡窗口



陳靖瑜 助理工程師

專線電話：(02)7704-5156

E-mail：watch8630@ftis.org.tw



全氟及多氟烷基物質

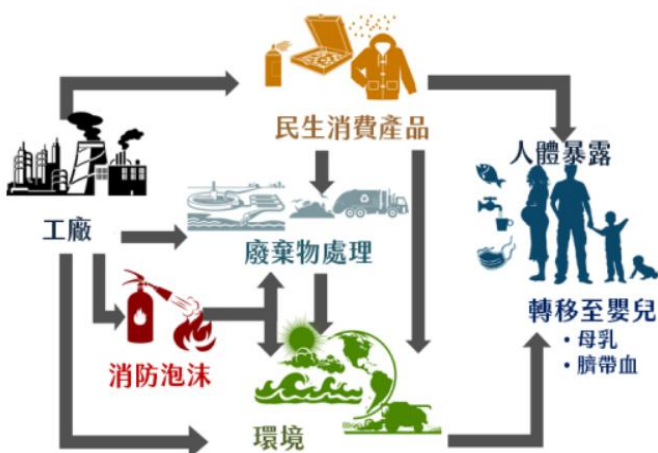
Per-and polyfluoroalkyl substances

PFAS為一群人工合成化合物

- 特性** 高穩定性、持久性及生物蓄積性
又稱為「**永久性化學物質**」
- 優點** 抗污、防潑水、耐熱、耐磨
- 應用** 紡織品、食品包材、廚具、消防泡沫、電鍍業、半導體業等
- 暴露** 飲食、**飲用水**、灰塵及消費產品，
可能致癌風險...



資料來源：<https://epa.illinois.gov/topics/water-quality/pfas.html>



- 部分特定種類的PFAS具有在生物體內累積與濃縮之特性，並可能經由食物鏈逐級傳遞。
- 目前已有較多毒理研究的物質，例如PFOA、PFOS等，具高疏水性、分子量較大，並且會在人體及環境中長期累積。
- 這些物質與某些健康風險（如癌症、免疫系統干擾）之間的關聯已經有較明確的科學證據。
- 產業可上環境部化學署網站，掌握禁限用規定，以即時因應

國際公約源頭禁限用



斯德哥爾摩公約：消除、限制及減少POPs釋放於環境

PFAS列管歷程

- 2009** PFOS及其鹽類、PFOSF列入公約附件B (予以限制)
- 2019** PFOA及其鹽類與相關化合物列入公約附件A (予以消除)
- 2022** PFHxS及其鹽類與相關化合物列入公約附件A (予以消除)
- 2023** 建議將長鏈全氟羧酸(Long-chain perfluorocarboxylic acids, LC-PFCAs)及其鹽類與相關化合物列入候選審議



不可不知的持久性有機污染物(POPs)

斯德哥爾摩公約概要



2004年5月17日生效

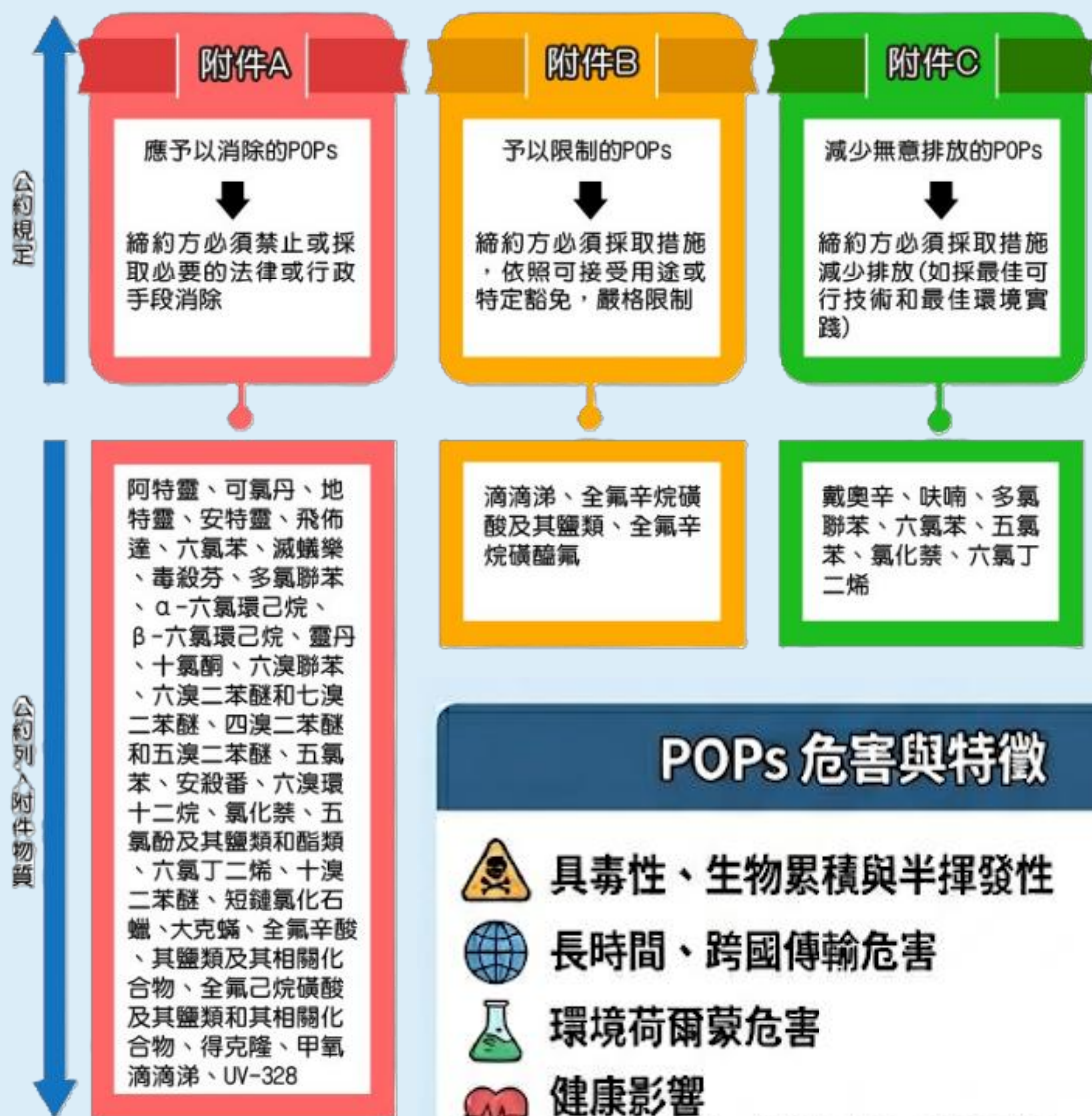


旨在消除、限制及POPs



公約列入附件A、B和C

斯德哥爾摩公約附件



POPs 危害與特徵



具毒性、生物累積與半揮發性



長時間、跨國傳輸危害



環境荷爾蒙危害



健康影響

(自閉、退動、代謝干擾、系統受損)

產業可上環境部化學署網站，掌握禁限用規定，以即時因應。

環境部化學署
持久性有機污染物(POPs)資訊網



發生在日本熊本水俣市的神秘疾病

約從1950年開始，水俣市沿岸的水俣灣以及八代海（又名不知火海）出現神秘疾病「水俣病」。

資料來源：
行政院環境保護署 毒物及化學物質局汞水俣公約資訊網站
<https://topic.epa.gov.tw/hg/cp-40-72-612a2-3.html>



魚貝類莫名死亡



貓出現走路顛簸、狂奔甚至死亡的「貓舞蹈病」



患者失智、手足麻痺，有運動、聽力及言語障礙。



幼兒發育遲緩，不會說話、走路不穩、無法進食。」

這些，其實都是「水銀中毒」也就是「汞中毒」的症狀！

全面禁用汞的「汞水俣公約」，有哪些內容？

2017年8月16日汞水俣公約正式生效，截至2018年8月計有128個締約國，主要公約內容包括：



✗ 產品全面禁用

將各種產品材料更換為無汞材質，並由2020年起禁止含汞產物的進出口。



! 降低工業污染

禁止新汞礦開採，並規範小規模黃金開採。

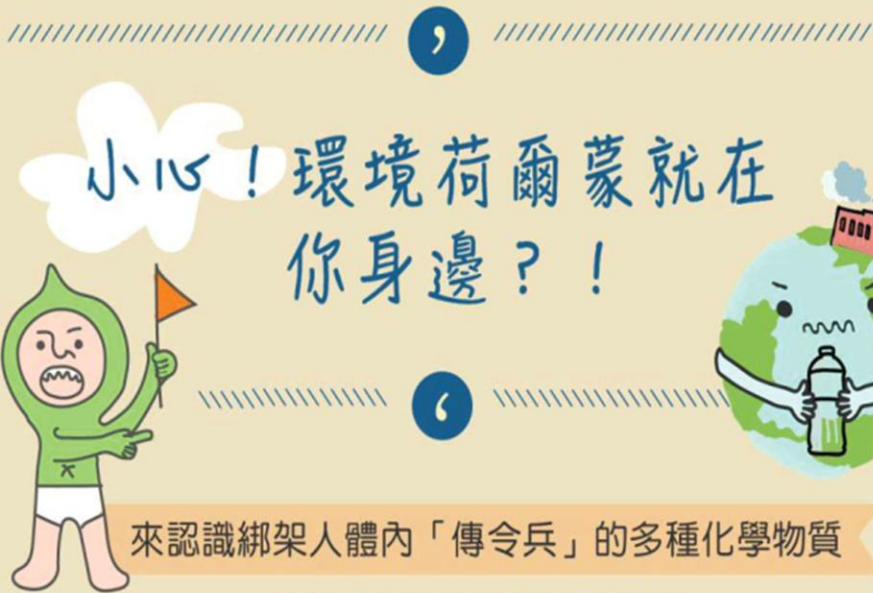


! 規範礦業

使用技術盡可能降低工業污染源如燃煤電廠、工業鍋爐、鋼鐵業的汞排放。

要避免汞的危害，在日常生活中還可以注意什麼呢？





資料來源：環境部化學物質管理署 環境賀爾蒙資訊網站
<https://topic.moe.gov.tw/chemiknowledgemap/cp-243-7798-c4c9f-5.html>

環境荷爾蒙對人體的危害： 環境荷爾蒙達一定濃度會危害動物的甲狀腺與生殖系統，可能會造成：

1. 自閉、過動症
2. 甲狀腺癌機率增加
3. 干擾代謝、免疫系統
4. 神經系統受損
5. 肝及腎功能受損
6. 肥胖與第2型糖尿病的發生率遽增

生殖力降低

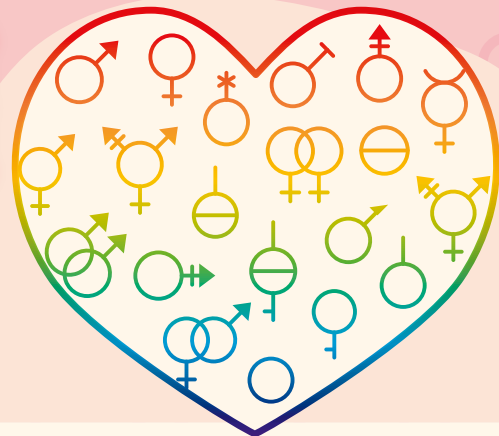
性別發育不正常

癌症

環境荷爾蒙如具持久性（如戴奧辛），就更加棘手，在環境中將難以被除去。



性別主流化 與性別平權



重視性別意識 消除性別歧視

性別主流化

- ♥ 看見性別差異，正視弱勢性別的需要，拒絕「性別盲」。「性別主流化」強調於各領域皆融入性平觀點，彌平差異、滿足需要，以達成性別的實質平等為終極目標。

性別平權

- ♥ 消除社會中對婦女及性別一切形式的歧視。
- ♥ 促使大眾檢視生活週遭的性別不平等情況。
- ♥ 落實任一性別不少於三分之一之政策規定，不因性別影響升遷，僱用身心障礙及原住民等，促進多元及共榮之決策參與。
- ♥ 建立尊重多元性別的態度及平等相處的互動。

性別暴力零容忍暨性騷擾防治

- ♥ 親密關係受暴者可撥打110或113保護專線。
- ♥ 呼籲重視防治數位/網路性別暴力之情形。
- ♥ 關注弱勢性別、身心障礙者、兒童及少年、高齡者及不利處境者免受歧視及受暴之處遇。
- ♥ 防治性騷擾之政策宣示。
- ♥ 舉辦性騷擾防治教育訓練。
- ♥ 建立職場性騷擾及反霸凌申訴系統。
- ♥ 女性夜間工作安全措施（交通或住宿安排）。
- ♥ 宣導對網路或數位性別暴力之認識與反霸凌措施。

性別平等相關政策與法規

國外

消除對婦女一切形式歧視公約 (CEDAW) 及兩公約

國內

- ※消除對婦女一切形式歧視公約施行法
- ※性別平等政策綱領
- ※性別平等工作法
- ※性騷擾防治法
- ※跟蹤騷擾防治法
- ※刑法
- ※兒童及少年性剝削防制條例
- ※性侵害犯罪防治法
- ※犯罪被害人權益保障法

關懷e起來



家暴案件線上通報

113線上諮詢

<https://ecare.mohw.gov.tw>

杜絕職場上的#MeToo 什麼是「性騷擾」？

違反他人意願而向他人實施與性或性別有關之行為，若造成對方的嫌惡，不當影響其正常生活進行的，都算是「性騷擾」。



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration
Ministry of Economic Affairs

產業發展署性別主流化專區
掃描QRcode了解更多資訊
網址 <https://pse.is/5axvx4>

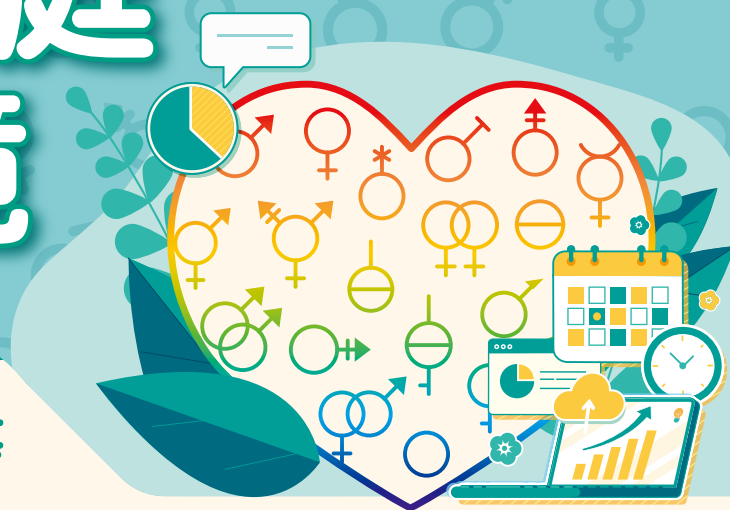


如有性別相關問題
可查詢行政院性別平等處
網址 <https://gec.ey.gov.tw/>



營造友善家庭 職場環境

員工工作安穩 企業形象升等
力行家務分工 家庭和樂升溫



珍視員工價值

性別平權 幸福升等

讓職場員工平等發揮實力、實現自我，促進各類性別及身心障礙之工作者均受益。

- ♥ 鼓勵企業推動友善家庭方案，提供員工兼顧工作及家庭之彈性工時與休假制度，並鼓勵家庭成員分擔家務，促進工作與家庭之平衡。
- ♥ 協助員工家庭照顧，如托兒設施、哺(集)乳室、育兒津貼規定等，營造友善育兒環境。
- ♥ 鼓勵企業僱用二度就業婦女及中高齡勞工，營造中高齡友善之再就業環境。

員工協助方案 (EAPs)

員工在工作與家庭間取得平衡，照顧員工身心靈健康，考量設立心理諮商專線，提升員工生產力，組織整體受益，創造員工與企業「雙贏」。

工作面

- ♥ 增進員工對工作之適應、職位轉換、職涯發展、退休規劃及危機處理之輔導。
- ♥ 留住優秀的員工、減少員工後顧之憂。
- ♥ 倡導彈性工時之友善家庭措施方案，實施工作再設計，發揚工作兼顧家庭照護之精神。

生活面

- ♥ 提供員工有關財務、法律、稅務、繼承、交通事故、醫療糾紛及性騷擾與性平等資訊與知識。
- ♥ 避免員工因育兒、長照等問題帶來的心理與生活之干擾。

健康面

- ♥ 提供員工生涯發展教育訓練、適當身心健康管理方案以及心理諮商服務。
- ♥ 穩定員工工作情緒、紓解工作壓力、減少離職率及曠職率，並提高復職率。



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration
Ministry of Economic Affairs

產業發展署性別主流化專區
掃描QRcode了解更多資訊
網址 <https://pse.is/5axvx4>



如有性別相關問題
可查詢行政院性別平等處
網址 <https://gec.ey.gov.tw/>



 經濟部產業發展署

地址：台北市大安區信義路三段 41-3 號

電話：(02)2754-1255

傳真：(02)2704-3753

網址：<https://www.ida.gov.tw>



財團法人台灣產業服務基金會

地址：台北市大安區四維路 198 巷 39 弄 14 號 1 樓

電話：(02)2784-4188

傳真：(02)2784-4186

網址：<https://www.ftis.org.tw>

