



經濟部

Ministry of Economic Affairs

經濟部產業發展署 114 年度
「產業綠色智慧技術提升計畫」

PFAS 管理與重金屬處理技術
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 114 年 9 月

PFAS 管理與重金屬處理技術 講習會

會議議程表

時間	課程內容	主講人
13：00~13：30	報到暨持久性有機污染物(POPs)宣導影片播放	
13：30~13：35	長官致詞	經濟部產業發展署
13：35~14：50	國際公約趨勢與 PFAS 物質管制政策 (含 Q&A)	環境部 化學物質管理署
14：50~15：05	休息	
15：05~16：20	重金屬廢水處理 與回收技術(含 Q&A)	陽明交通大學 環境科技與智慧系統 研究中心 周珊珊 執行長
16：20~16：30	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	

國際公約趨勢與 PFAS 物質管制政策

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



國際公約趨勢與PFAS物質管制政策

高瑄倖
114年9月23日



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

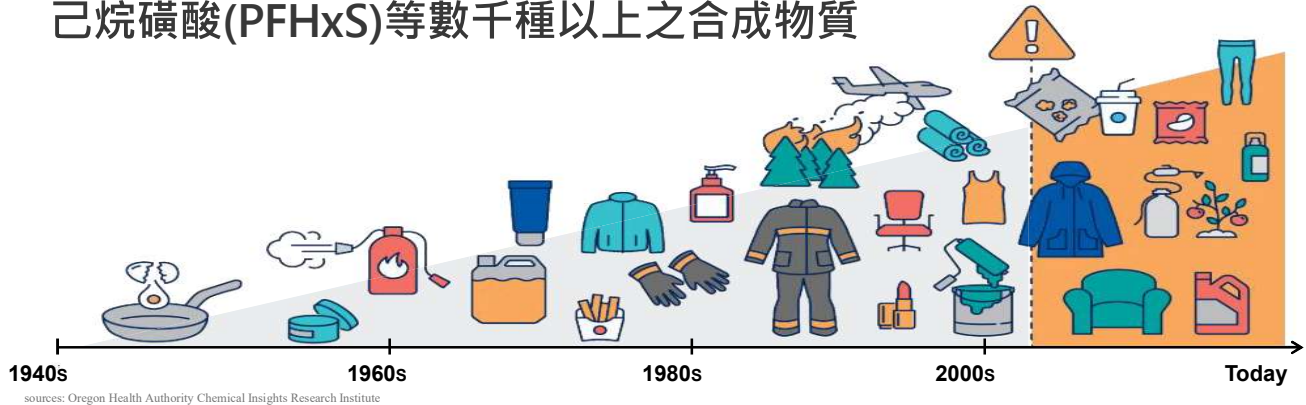
簡報 大綱

- ① 前言
- ② 國際管理趨勢
- ③ 國內管理現況
- ④ 結語

前言

全氟及多氟烷基物質(Per-and polyfluoroalkyl substances, PFAS)

- ✓ 是一群人工合成化合物總稱，化學物質清單達一萬多種
- ✓ 具有疏水性、疏油性、表面活性特性及化學穩定性，自20世紀40年代以來，已廣泛應用於各種消費品及工業製程等領域
- ✓ 最受關注為全氟辛酸(PFOA)及全氟辛烷磺酸(PFOS)，另包括全氟己烷磺酸(PFHxS)等數千種以上之合成物質



3

前言-PFAS生命週期

- 人體暴露途徑包括空氣、水、土壤、食物及含氟消費性產品間接暴露
- PFAS屬於環境荷爾蒙，進入人體後會干擾正常的內分泌系統運作，影響人體健康
- 國際癌症研究署IARC

- ✓ 全氟辛酸(PFOA)：Group 1「人類致癌物」
- ✓ 全氟辛烷磺酸(PFOS)：Group 2B「人類可能致癌物」

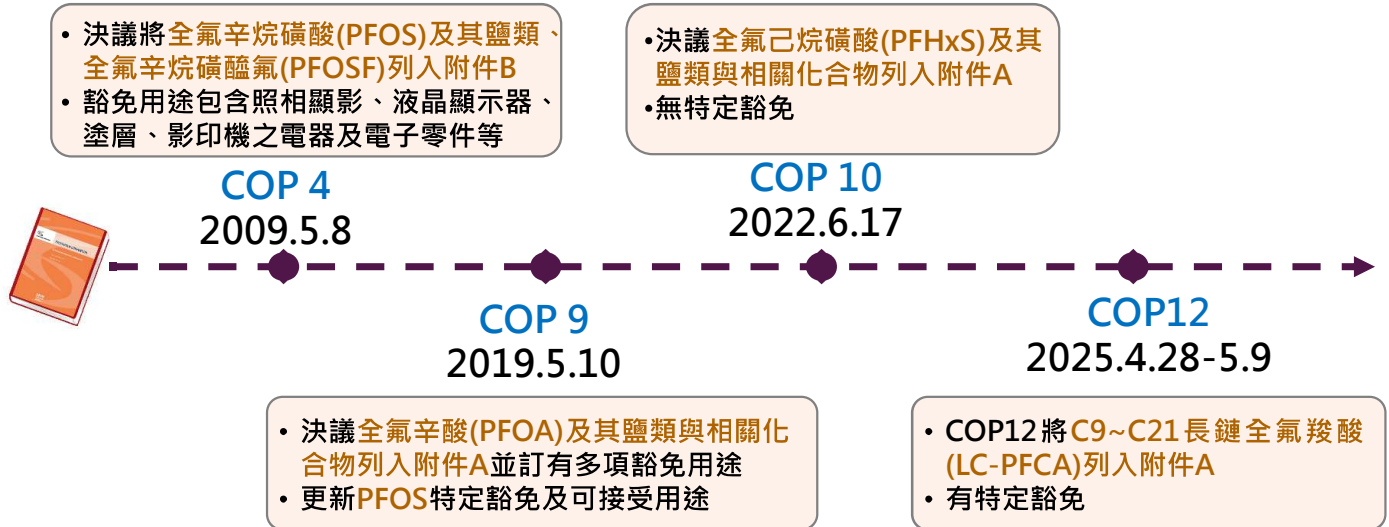


https://epa.illinois.gov/topics/water-quality/pfas.html?utm_source=chatgpt.com

4

國際管理趨勢-斯德哥爾摩公約

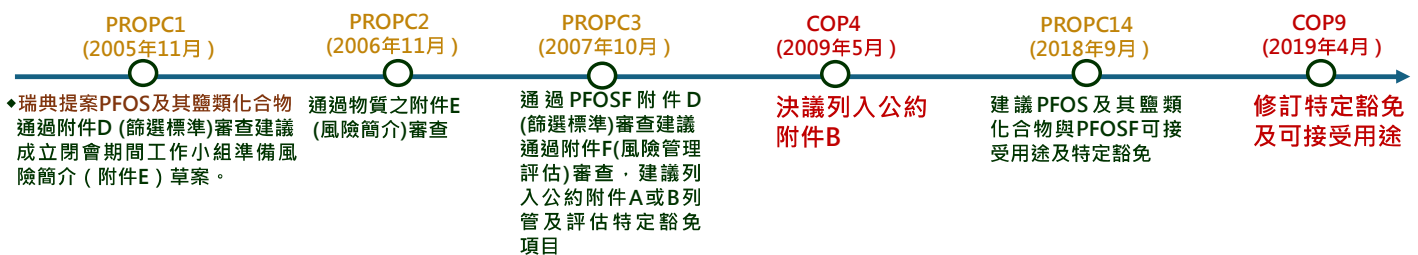
- 逐步限制及淘汰PFAS，公約優先針對已有較多研究成果之PFAS列入附件進行管理，並滾動更新各物質指示性清單及定期審議豁免條件



5

國際管理趨勢-全氟辛烷磺酸(PFOS)及其鹽類與全氟辛烷磺醯氟(PFOSF)

- 斯德哥爾摩公約已於第四次締約國大會(COP 4)決議納入附件B，COP 9更新



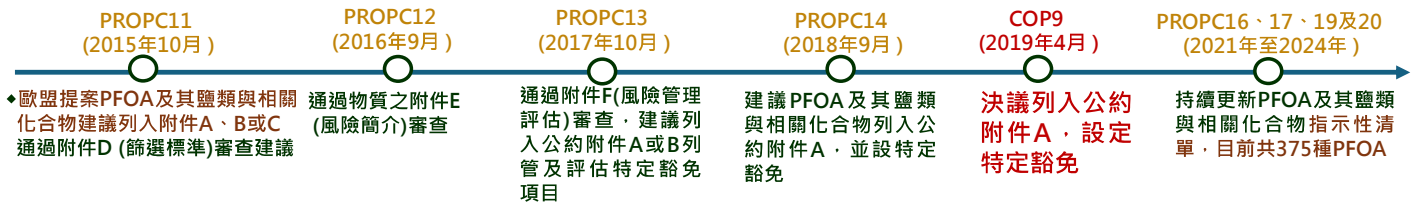
可接受用途	僅能製造或使用於農業中，生產含N-乙基全氟辛基磺醯胺(CAS No. 4151-50-2)為有效成分之昆蟲誘餌時作為中間體，以控制切葉蟻 (<i>Atta spp.</i> 與 <i>Acromyrmex spp.</i>)。
豁免項目	✓ 下列物品或是作為生產時之中間體用於以下物品時，允許使用： 1. 僅於封閉系統中進行之金屬電鍍（硬金屬電鍍） 2. 已安裝於移動式與固定式系統中，以抑制液體燃料蒸氣及液體燃料火災（B類火災）之消防泡沫（2022年底後禁止排放）。

6



國際管理趨勢-全氟辛酸(PFOA)及其鹽類與相關化合物

• 斯德哥爾摩公約已於第九次締約國大會(COP 9)決議納入附件A



特定豁免

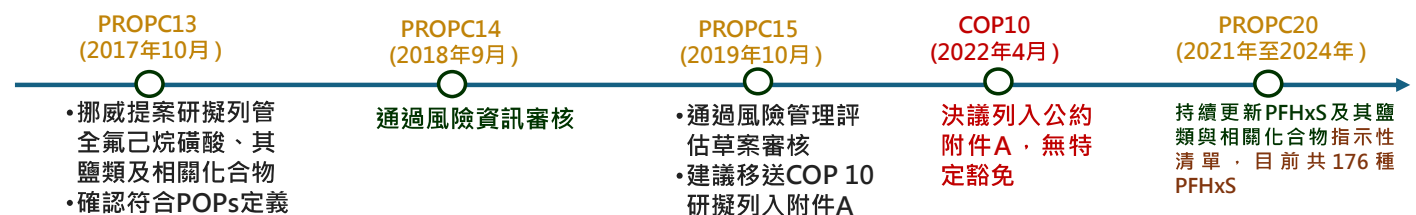
- ✓ 1.半導體製造業中的黃光或蝕刻製程。
- ✓ 2.攝影底片塗層。
- ✓ 3.保護勞工免於危險液體的防水防油紡織材質。
- ✓ 4.侵入性和可植入式的醫療設備。
- ✓ 5.已安裝於移動式及固定式系統中，抑制液體燃料蒸汽和用於撲滅液體燃料火災 (B類火災) 的消防泡沫。
- ✓ 6.使用全氟辛酸生產全氟辛烷用於藥品生產。
- ✓ 7.用於製造以下產品而產生的聚四氟乙烯(Polytetrafluoroethylene, PTFE)以及聚偏二氟乙烯(Polyvinylidene fluoride, PVDF)：
 - (1)高性能抗腐蝕之氣體濾膜、水濾膜及醫療用紡織品膜
 - (2)工業用廢熱交換設備
 - (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。

7



國際管理趨勢-全氟己烷磺酸及其鹽類和相關化合物(PFHxS)

• 斯德哥爾摩公約已於第十次締約國大會(COP 10)決議納入附件A



決議

物質

主要用途

公約豁免規定

增列

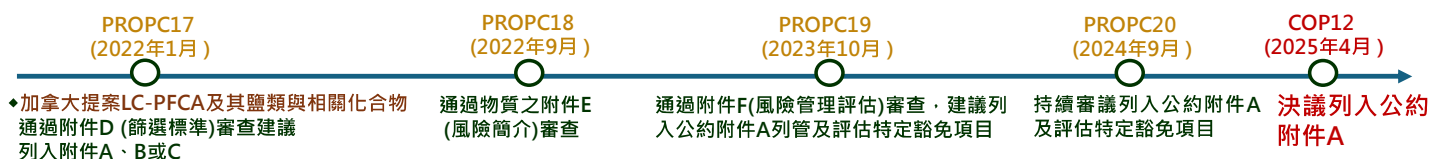
全氟己烷磺酸
及其鹽類和相
關化合物

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

國際管理趨勢-長鏈全氟羧酸(LC-PFCA)及其鹽類與相關化合物

- 斯德哥爾摩公約已於第十二次締約國大會(COP 12)決議納入附件A



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)已停止量產機動車輛的替換零件，涵蓋所有陸地車輛，如汽車、摩托車、農用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。

9

國際管理趨勢-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的長鏈全氟烷基羧酸 (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化學物質及含有化學物質的混合物 (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**205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**」
- 2024年申報年度：196種PFAS申報表應於**2025年7月1日前提交**
- 2025年申報年度：205種PFAS申報表應於**2026年7月1日前提交**

10

國際管理趨勢-歐盟

- 持久性有機污染法規(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及其衍生物、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及PFHxA

- 經常用作PFOA之替代品，為減少PFAS排放，將該二項PFAS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

□ PFAS 限制提案草案(2025年8月更新提案)

- 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
- 已評估PFAS於滑雪蠟、化妝品、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、醫療器材等使用用途，後續將接續討論關於PFAS之製造、相關橫向議題（如可執行性、濃度限值和分析方法等）

11

國際管理趨勢-各國管理現況



歐盟

管制數量

375

PFOS : 16
PFOA : 174
PFHxS : 179
PFCA : 6

- 持久性有機污染法規(POPs)將PFOS、PFOA、PFHxS及其相關物質列入附錄一
- REACH法規將C₉-C₁₄ PFCA列入附錄17
- 禁止或限制製造、投入市場及使用
- 訂有非蓄意微量污染物之濃度



英國

管制數量

376

PFOS : 165
PFOA : 174
PFHxS : 37

- 依循歐盟POPs訂定之歐洲議會及委員會(EU) 2019/1021法規，將PFOS、PFOA、PFHxS及其相關物質一併管制
- 禁止或限制製造、投入市場及使用
- 訂有非蓄意微量污染物之濃度



澳洲

管制數量

598

PFOS : 88
PFOA : 329
PFHxS : 181

- 工業化學品環境管理標準(IChEMS)將PFOS、PFOA、PFHxS及其相關物質列入IChEMS Register清單
- 除研究或實驗用途外，禁止輸入、輸出、製造及使用
- 訂有非蓄意微量污染物之濃度



日本

管制數量

291

PFOS : 15
PFOA : 236
PFHxS : 40

- 化學物質審查及製造管理法(CSCL)將PFOS、PFOA、PFHxS及其相關物質列為第一種特定化學物質
- 原則禁止製造與輸入，僅在無替代品或替代困難且經許可時，得限於特定用途使用



新加坡

管制數量

744

PFOS : 14
PFOA : 372
PFHxS : 176
LC-PFCA : 182

- 環境保護與管理法(EPMA)公告PFOS、PFOA、PFHxS、LC-PFCA及其相關物質為危害物質
- 輸入、輸出、販賣及運輸皆須取得許可

12

國內管理現況-跨部會PFAS管理行動計畫

- 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**
- 五大目標：
源頭管理、流布掌握、國際接軌、產業創新、風險溝通



13

國內管理現況-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、全氟辛烷磺酸鈉為毒性化學物質
- 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

14

國內管理現況-114年5月13日新增公告列管

- ✓ 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。

15

國內管理現況-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	運作家數
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。	67
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。	77
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。	41

統計自114年1月至7月總計84家運作業者

16



國內管理現況-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

- 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。

17



國內管理現況-修正公告事項第一項附件二

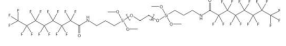
全氟辛烷磺酸及其鹽類與相關化合物

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	Didecyldimethylammonium perfluorooctane sulfonate	251099-16-8	
8	Perfluorooctane sulfonyl fluoride	307-35-7	

18

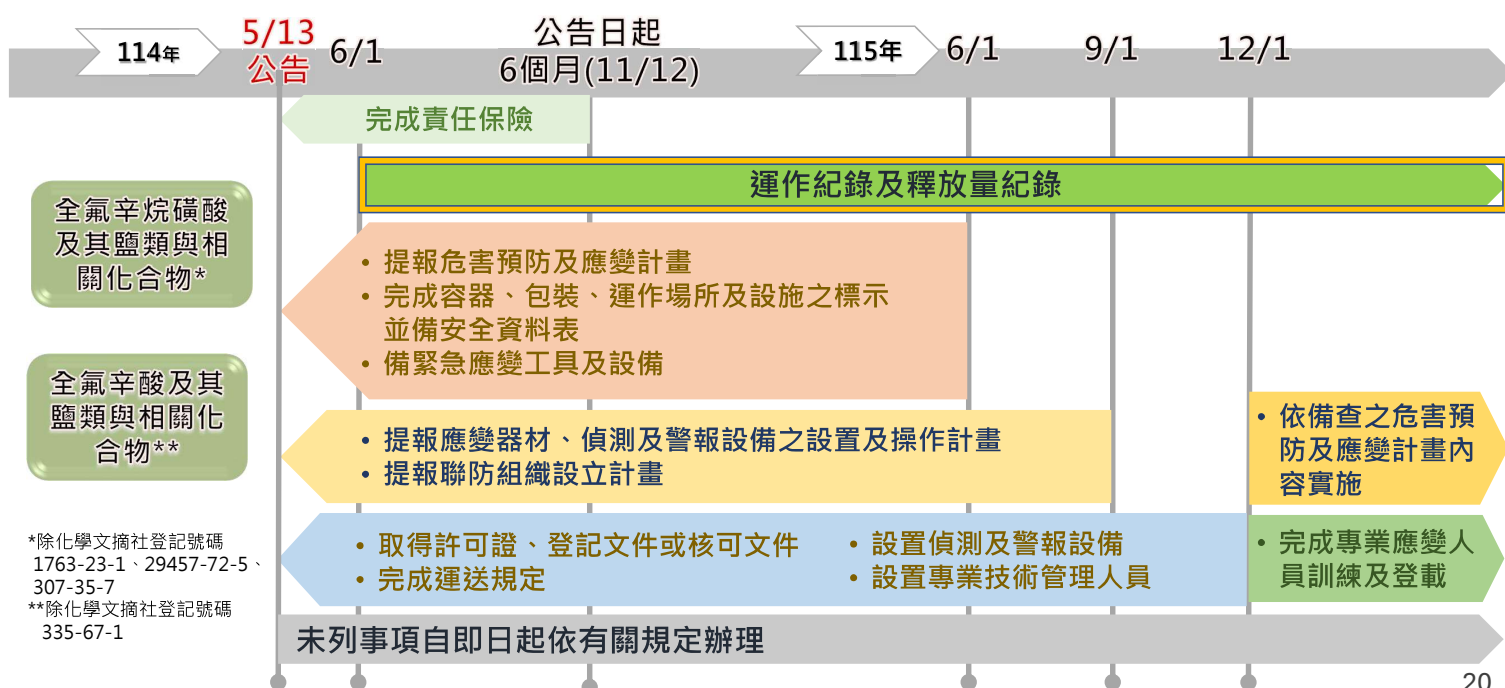
國內管理現況-修正公告事項第一項附件三

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	

19

國內管理現況-PFOSs及PFOAs應於規定期限完成相關事項



*除化學文摘社登記號碼
1763-23-1、29457-72-5、
307-35-7

**除化學文摘社登記號碼
335-67-1

20



證件申請-運作物質填寫資料

毒化物資料

輸出第一類至第三類毒性化學物質者，仍需填寫輸出登記進行輸出。

快速搜尋：可搜尋 毒化物編號、名稱

毒化物：16905 - 全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物

運作行為：☐ 製造 ☐ 輸入 ☒ 販賣 ☐ 使用 ☐ 貯存 ☐ 輸出

使用目的用途：1. 研究、試驗、教育。 ☒ 選擇

主要成分 CAS No. 請選擇 (快速搜尋) **請選擇 CAS No.**

貯存場所：請選擇

含副成分 ☒ 含有副成分

副成分1：☒ 毒化物 16905 - 全氟己烷磺酸 CAS No. 請選擇 CAS No. 濃度 ~

副成分2：☒ 毒化物 16905 - 全氟己烷磺酸 CAS No. 請選擇 CAS No. 濃度 ~

☐ 關注物質

新增 刪除

列印 送審 關閉

114年5月13日修正公告生效

列管全濃度之毒化物
區間濃度上下限範圍：0.00000000001~ 100%
(小數點後11位)

列管編號：
169-01 全氟辛烷磺酸
169-02 全氟辛烷磺酸銨鹽
169-03 全氟辛烷磺酸鈉鹽
169-04 全氟辛酸
169-05 全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物

運作全氟及多氟烷基化合物質，主副成分均須揭露運作物質之CAS No.

21



證件申請-含PFAS混合物主副成分判斷依據

- 證件申請時須提供運作物質之CAS No.，含副成分之化學物質依照下列原則逐步判定主副成分次序

物質
類別



毒性
分類



成分
濃度



編號
排序

114.06.01起新增，
僅適用列管編號165
及169系列物質

◆混合物含毒化物及關注化學物質時
主成分：毒化物優先
副成分：關注化學物質

◆混合物含多種不同毒性分類毒化物時
主成分：第一類至第三類毒化物優先
副成分：第四類毒化物
※關注化學物質則以註記具危害性關注化學物質優先為主成分※

◆混合物含多種相同毒性分類毒化物時
主成分：高濃度毒化物優先
副成分：低濃度毒化物
※關注化學物質亦適用此原則※

◆混合物含多種相同毒性分類且相同濃度毒化物時
依列管編號及附件公告
項次排序
附件一 PFHxS及其鹽類與相關化合物
附件二 PFOS及其鹽類與相關化合物
附件三 PFOA及其鹽類與相關化合物

22

證件申請-含PFAS混合物主副成分判斷範例

• 含毒性及關注化學物質之混合物主副成分填寫優先次序

案例一、混合物組成：

169-05 項次1物質 355-46-4 濃度20%

169-05 項次5物質 127133-66-8 濃度20%



案例二、混合物組成：

169-01 項次1物質 1763-23-1 濃度20%

169-05 項次1物質 355-46-4 濃度20%



- 以同樣原則建立主副成分運作資訊，可避免上下游廠商申請運作時，主副成分判定之差異
- 114.6.1起，證件中以169系列為主副成分之混合物，系統將依新增之邏輯呈現主副成分

23

證件申請-含PFAS混合證件現況

- 含副成分之PFAS混合物需逐筆建立申請運作
- PFAS混合物樣態：多為檢驗用之標準品、皆為169系列物質互混、成分濃度小於0.01%
- 證件呈現資訊：

列管編號及序號	中文名稱	濃度(%)	運作行為	備註
16901	全氟辛酸及其鹽類與相關化合物	0.000000000001 ~ 5 副成分1: 全氟辛酸及其鹽類與相關化合物:0.000000000001~5 副成分2: 全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物:0.000000000001~5	貯存	2795-39-3
16904	全氟辛酸及其鹽類與相關化合物	0.000000000001 ~ 5 副成分1: 全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物:0.000000000001~5	貯存	335-67-1
16904	全氟辛酸及其鹽類與相關化合物	0.000000000001 ~ 5 副成分1: 全氟辛酸及其鹽類與相關化合物:0.000000000001~5	貯存	53826-4
16904	全氟辛酸及其鹽類與相關化合物	0.000000000001 ~ 5 副成分1: 全氟辛酸及其鹽類與相關化合物:0.000000000001~5 副成分2: 全氟己烷磺酸及其鹽類與相關化合物:0.000000000001~5	貯存	335-67-1

建立PFAS混合物檢驗用標準品管理方式

簡化證件呈現資訊內容
增加副成分資訊辨識度
減少支付物質審查費

※省略部分欄位內容

24



證件申請-全氟及多氟烷基物質(PFAS)檢驗用混合標準品

因應PFAS具有多種標準品樣態，核可文件得合併於單一項目申請
標準品需符合以下規格



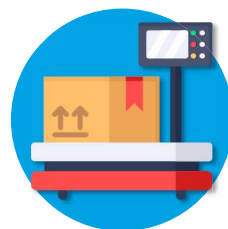
單一包裝

重量2克(含)以下



主成分濃度

0.01%(含)以下

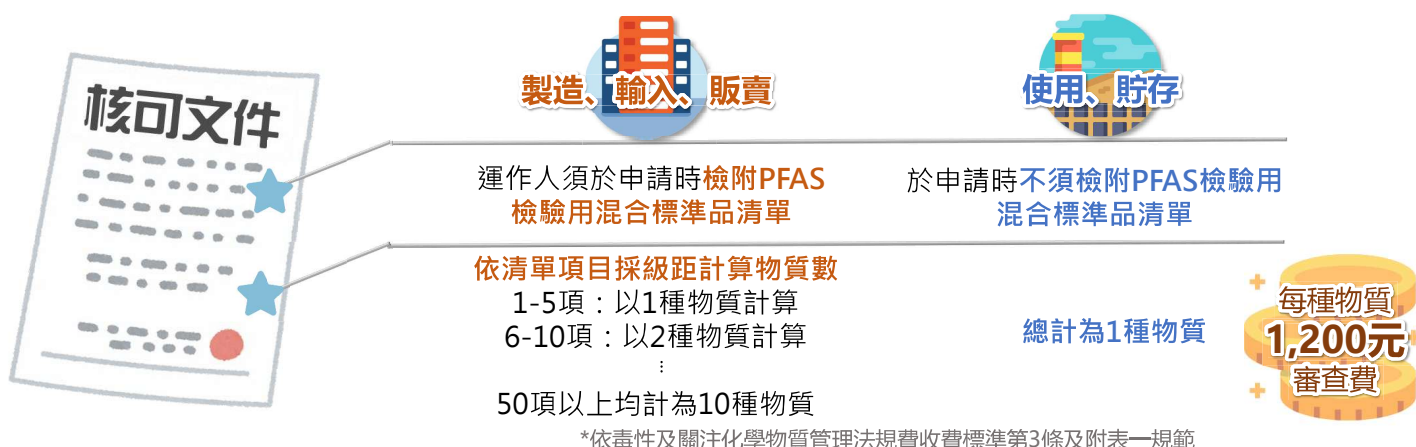


運作總量50公斤(含)以下

主成分16901、16904、16905合併計算

得合併於**169-全氟及多氟烷基物質檢驗用混合標準品**進行證件申請

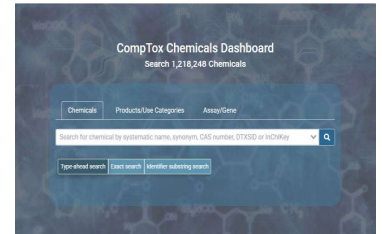
證件申請-PFAS檢驗用混合標準品審查費物質數計算方式



- 已依原規定取得核可文件者，申請變更新增「全氟及多氟烷基物質檢驗用混合標準品」，**免收取審查費及證書費**
- PFAS檢驗用混合標準品清單異動須事前辦理證件變更，其變更尚未涉及核可文件記載事項，**得免換發核可文件(不收取證書費)**

國內管理現況-國內登錄物質

- 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



27

國內管理現況-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

28



國內管理現況-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



29



國內管理現況-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

公告事項(一~七)

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

附表二、全氟及多氟烷基物質聚合物

附表三、全氟及多氟烷基物質氣體

附表四、已運作公告列管全氟及多氟烷基物質應於規定期限完成相關事項一覽表

- 公告全氟及多氟烷基物質及其管制濃度與分級運作量如附表一至附表三
- 運作全氟及多氟烷基物質聚合物或氣體含量達管制濃度以上未達百分之三十之物質或物品須予以標示，其他運作不受本法限制；達百分之三十以上之製造及輸入運作人，依本法相關規定辦理
- 已運作關注化學物質者，應於規定期限內辦理完成相關事項
- 中央主管機關或其他目的事業主管機關已管制者，不受本法管制
- 運作人應妥善管理全氟及多氟烷基物質
- 全氟及多氟烷基物質之檢驗方法依國家標準，未訂國家標準者可採用環境檢測標準方法及相關先進國家認可之方法

30



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。

31



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。

32



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。

33



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-[[2,5-二氯-4-(1,1,2,3,3,3-六氟丙氧基)苯胺基]羰基]-2,6-二氟苯甲酰胺(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-羥基十一基磷酸二氫鹽	4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,11-hepta-decafluoro-2-hydroxyundecyl dihydrogen phosphate	94158-69-7							

34

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-巯基-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- 丙烯酸的過氧化(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 烯與乙烯和四氟乙烷的 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含氟聚合物或全氟聚醚，其他運作不受本法限制。

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

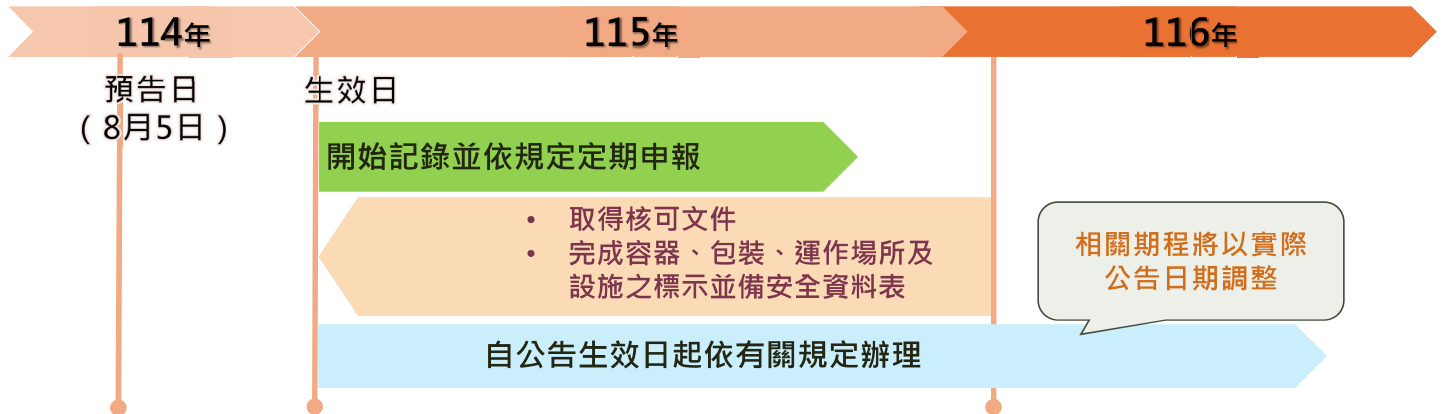
項次 Item	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 English Name	化學文摘 社登記號碼 CAS No.	管制濃度 control concentration standard %	管制運作行為Specified handling of chemical substances of concern	定期申報頻率 regular reporting frequency	不受本法管制之 目的用途或物品 exception	包裝容器規定 containers and packaging rules	記錄 record	公告 日期
1	(1E)-1-氯-3,3,3-三氟-1- 丙烯	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含氟化氣體或氫氟烯烴，其他運作不受本法限制。

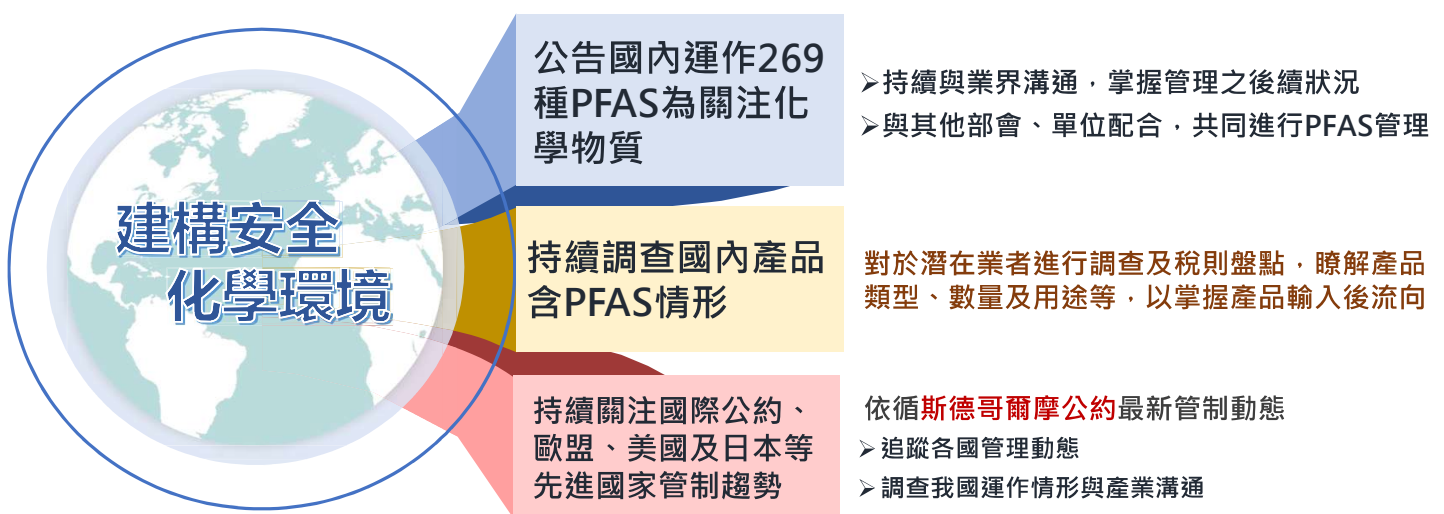
未來辦理事項

- 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



37

國內管理現況-未來規劃



38

PFAS管理已是全球趨勢

部會機關與產業攜手**面對挑戰**

落實源頭減量與風險管理

共創永續無毒的生活環境

39



環境部化學物質管理署

Chemicals Administration Ministry of Environment

簡報結束



重金屬廢水處理與回收技術

主講人

陽明交通大學

環境科技與智慧系統研究中心

周珊珊 執行長

重金屬廢水處理與回收技術

周珊珊

國立陽明交通大學 環境科技及智慧系統研究中心

1

緣起

環境部113年12月公告116年起加嚴銅排放限值

重金屬放流水標準加嚴(含重點河川總量管制)

高科技業也有重金屬廢水問題!

106年已加嚴銅限值對象再次加嚴			
■ 半導體業	(>500 CMD)	銅	3.0
■ 光電業		↓ 106年已加嚴	
■ 化工業		銅	1.5
■ 印刷电路板製造業	(>150 CMD)	↓ 加嚴	
■ 電鍍業		銅	1.0
■ 金表業		↓ 加嚴	
■ 金屬基本工業		銅	1.0
■ 科學工業園區			
■ 石化專區			
■ 工業區			

116年1月1日施行

特定業別部分對象新加嚴銅限值			
■ 半導體業	(≤500 CMD)	銅	3.0 (106/12/25前既設)
■ 光電業		↓ 加嚴	
■ 化工業		銅	1.5
■ 印刷电路板製造業	(≤150 CMD)	↓ 加嚴	
■ 電鍍業		銅	2.0 (106/12/25前既設)
■ 金表業		↓ 加嚴	
■ 金屬基本工業		銅	1.0

116年1月1日施行

重金屬相關產業:

- 印刷电路板業 (67%排放水量直接至地面水體)
- 電鍍業/電子電鍍業
- 金屬表面處理業
- 金屬基本工業

台灣電路板協會-「台灣電路板產業循環經濟策略發展藍圖」

- ◆ 首要關鍵議題為「提高廢水及廢化學液資源化比重」
- ◆ 微蝕廢液、棕化廢液和化學銅液等含銅廢液/廢水是重點

放流水Cu超標：
溶解性Cu or 顆粒Cu?

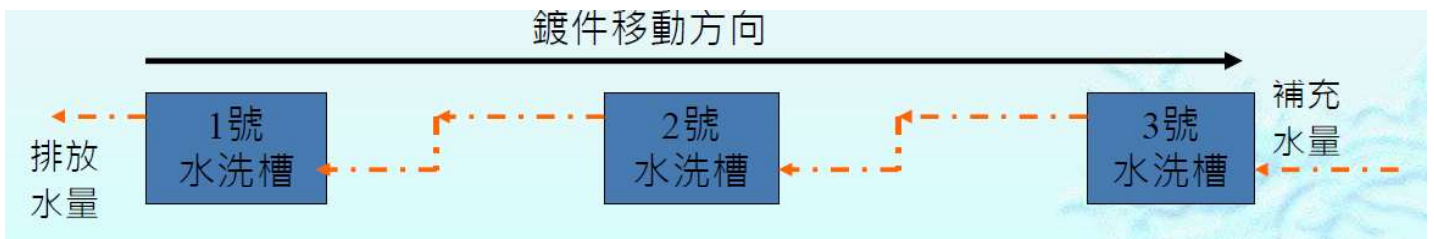
超標或排放濃度較高原因

- 廢水處理系統最後端沉澱或過濾操作不穩定
- 鍍槽老化液、濃酸重金屬廢水排放不當
- 螯合有機物並未斷鍵處理(如化學銅/棕化液)

- 減少重金屬顆粒排出 (金屬表面處理業)- 結合薄膜技術, 可減少混凝劑用量及污泥量
- 螯合銅(化學銅、棕化銅)廢水前處理氧化(PCB業)- 斷鍵處理
- 既有化學沉澱精準加藥- 可提高污泥中重金屬濃度, 由付費to有價

金屬表面處理製程銅廢水來源

- 高低濃度分類分流處理
- 高濃度廢液-鍍槽老化液、剝掛架廢液
- 低濃度廢水-酸洗槽廢水、水洗水
- 逆向清洗-可減少用水量，可進一步考慮線上回收



3

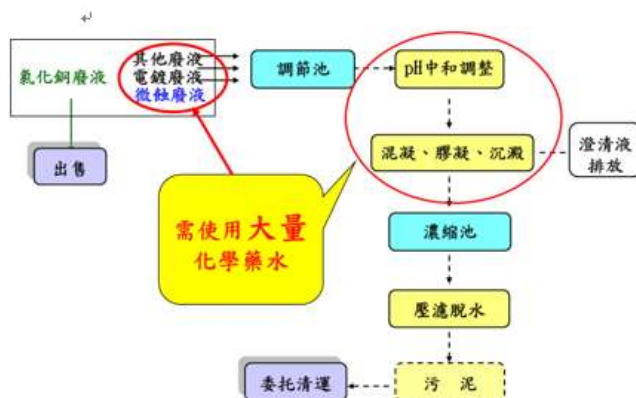
常見之重金屬超標問題

- 高濃度重金屬廢水瞬間排放
- pH控制不當
- 未定期進行加藥瓶杯實驗
- 須注意PAC和氯化鐵等混凝劑之品質(pH偏低又會溶出)
- 沉澱槽污泥上浮影響出流水質(如水中含雙氧水)
- 最末端設備(如砂濾/活性炭/樹脂)操作維護不當
- 最終排放管道累積重金屬污泥

4

降低放流水銅濃度的主要方案

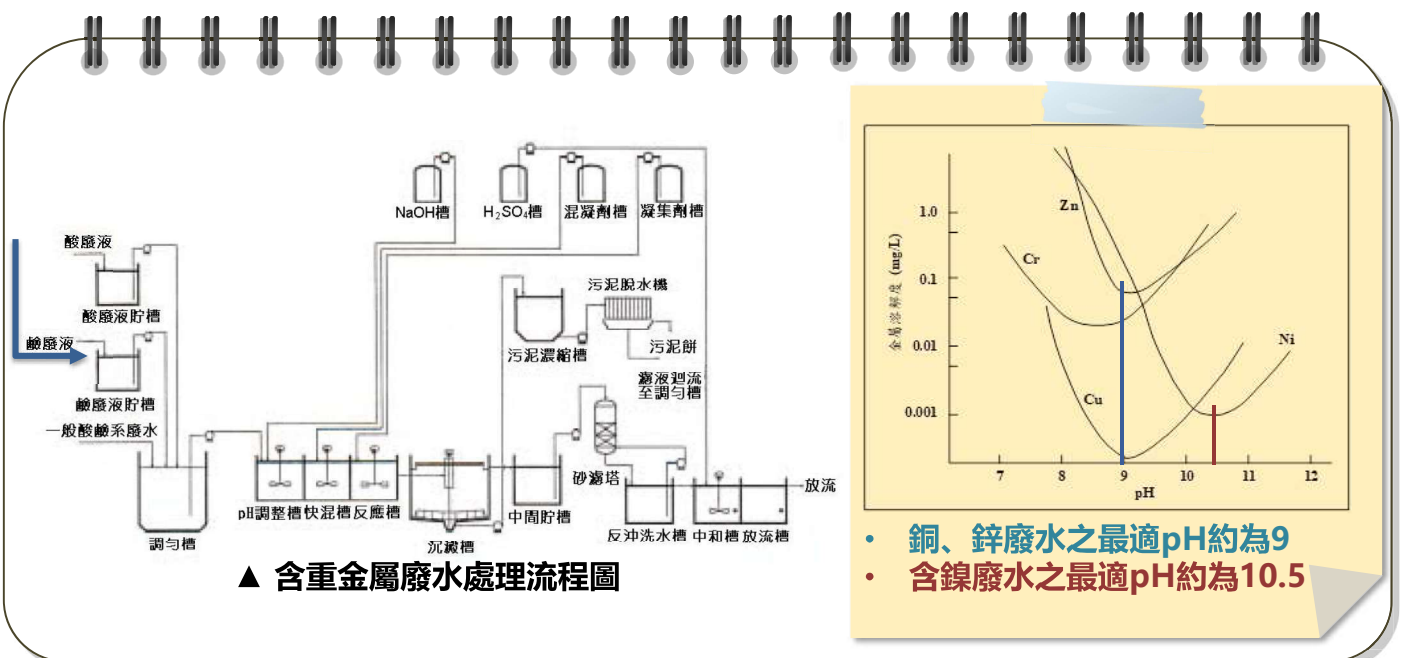
- 加鹼沉澱法 (+ 活性砂濾)
- 特殊藥劑法(如重金屬捕集劑)
- 離子交換樹脂法
- 高濃度銅廢液電解法
- 化學銅分流處理(螯合劑斷鍵為關鍵)



放流水Cu超標:
溶解性Cu or 顆粒Cu

5

重金屬廢水典型處理流程-化學沉澱



- 銅、鋅廢水之最適pH約為9
- 含鎳廢水之最適pH約為10.5



常見問題

1. pH控制不當
2. 沉澱池未完整攔截污泥
→最後中和槽加酸又溶出重金屬



PCB ~25% ~25% ~50%
金表 ~50% ~50%
總銅 = 游離銅 + 螯合銅 + 顆粒銅
溶解性銅

螯合重金屬廢水處理

- Na_2S +重金屬捕集劑
- 螯合樹脂
- 化學氧化(如Fenton法、新氧水)
- 萃取/電解回收(新興技術)

7

重金屬捕集劑

	合適的重捕劑	不合適的重捕劑
藥劑量	加藥量減少	加藥量增加
操作成本	節省成本	增加成本
COD	COD影響不大	COD明顯提高
放流水顏色/濁度	無色、澄清	黃色、略混濁
污泥量	污泥少	污泥較多
再利用性	污泥可直接焚燒處理，允許用於金屬回收	不易過濾與回收

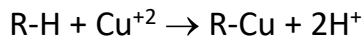
JinBio MC-01重金屬捕集劑實際使用案例

	試驗廢水量 (ml)	MC-01 添加量 (g)	金屬 種類	處理前 離子濃度 (ppm)	處理後 離子濃度 (ppm)	去除率 (%)
電鍍廠鎳廢水	1000	0.5	鎳	14	ND	100
電鍍廠鎳廢水	500	0.1	鎳	11.7	0.01	99.9
某回收廠 高濃銅廢水	2000	180	銅	10000	ND	100
某電子廠廢水	10000	10	銅	100	0	100
			鋅	50	0.5	99.6

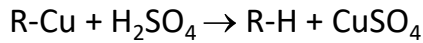
8

化學沉澱+離子交換樹脂

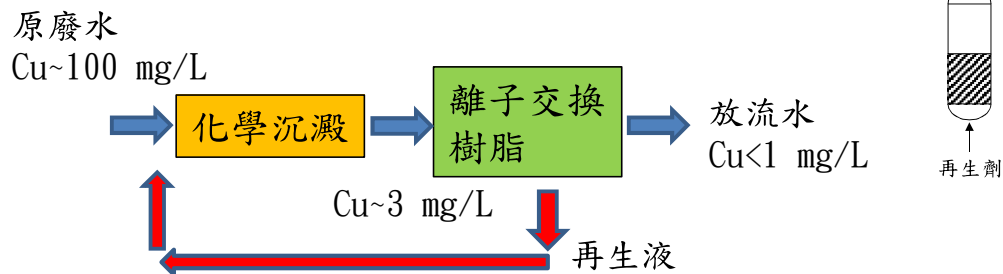
IX Service :



IX Regeneration :

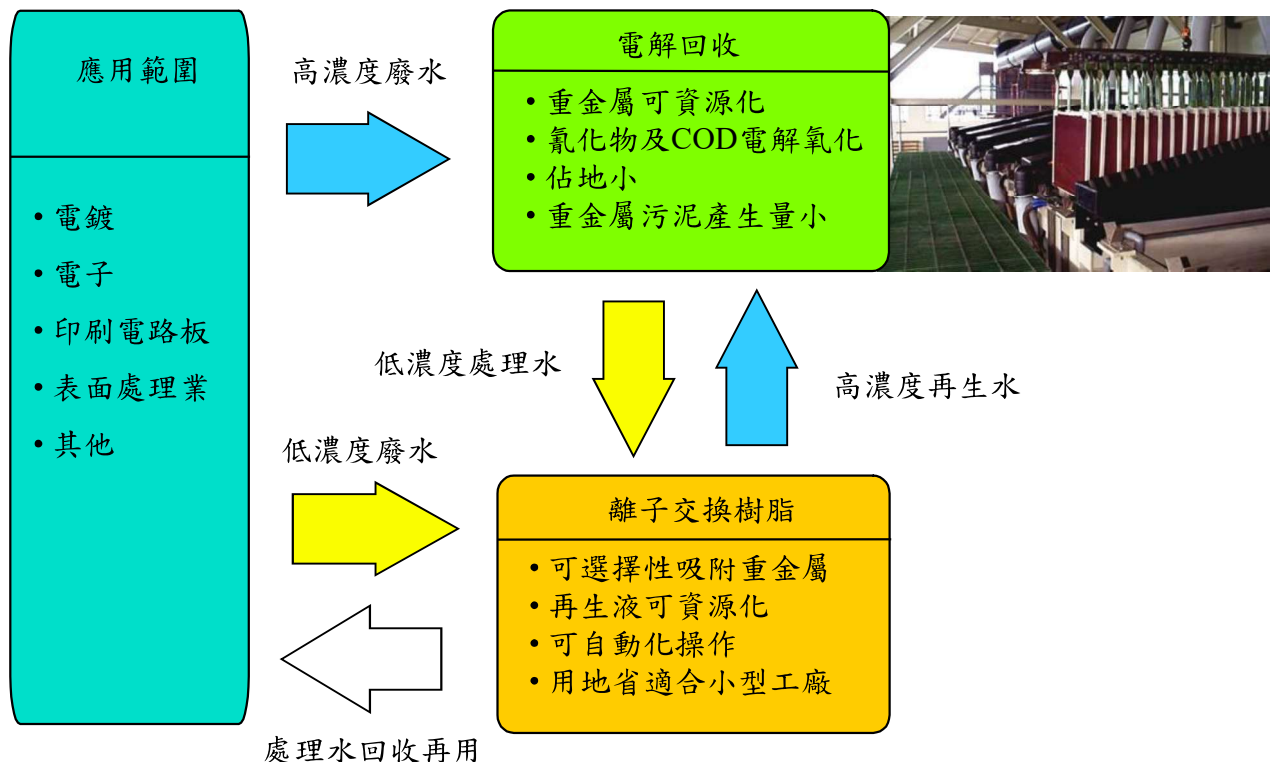


金屬表面處理案例



9

重金屬廢水資源回收策略

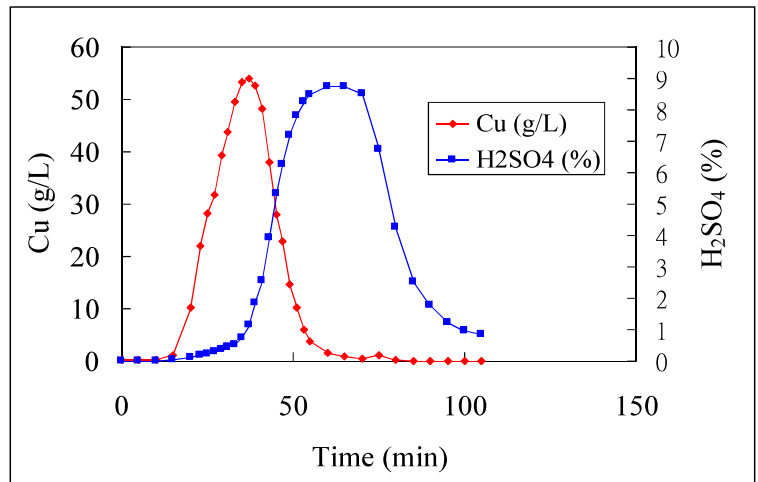


10

離子交換樹脂回收銅案例(結合電解)



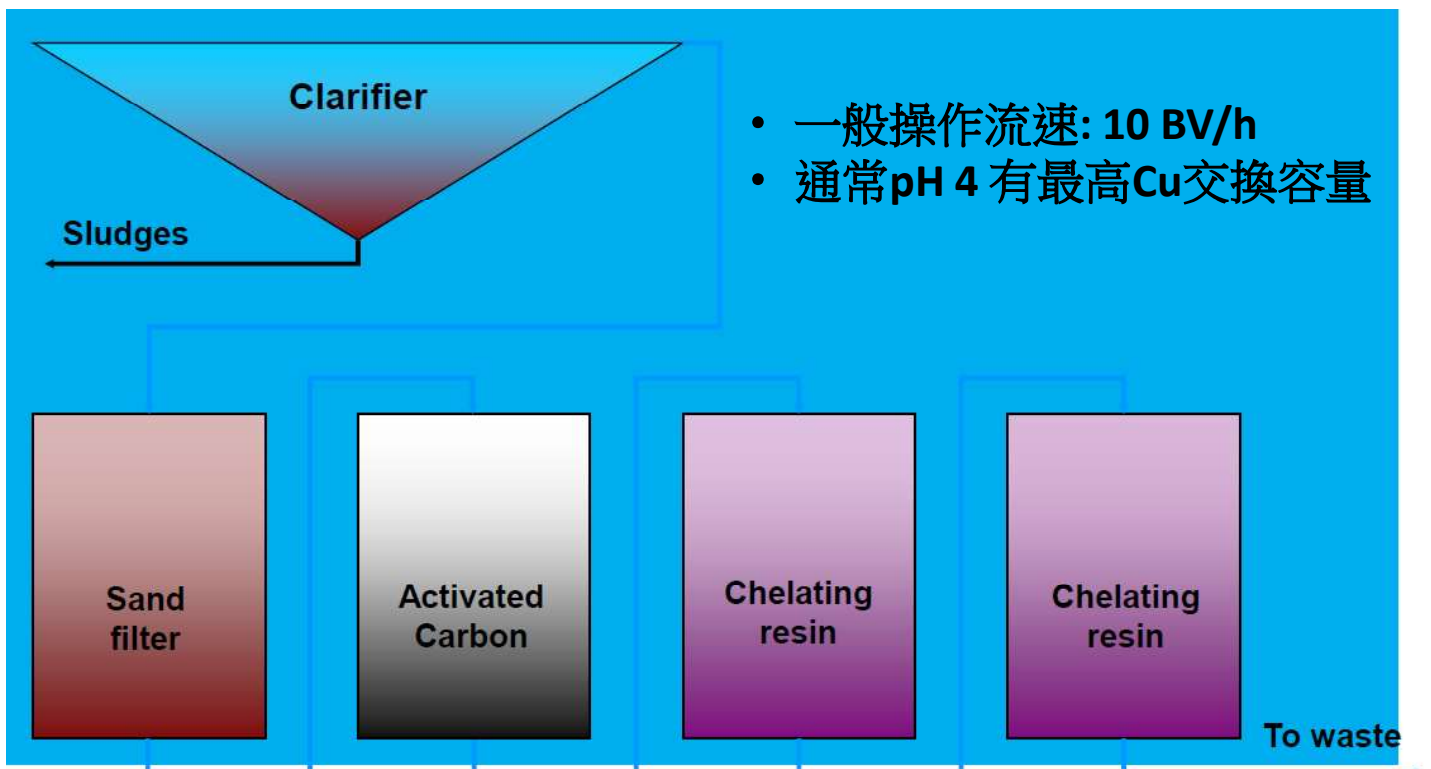
銅離子交換樹脂
處理量50 m³/h



樹脂再生曲線

11

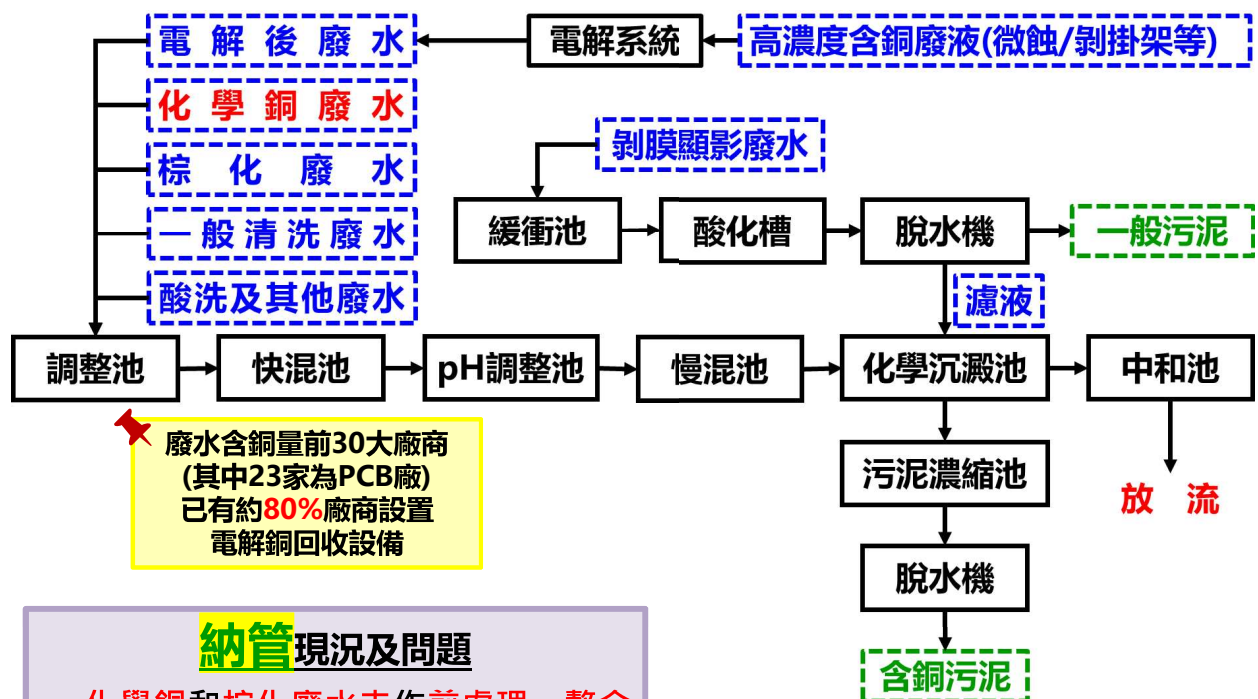
重金屬螯合樹脂流程



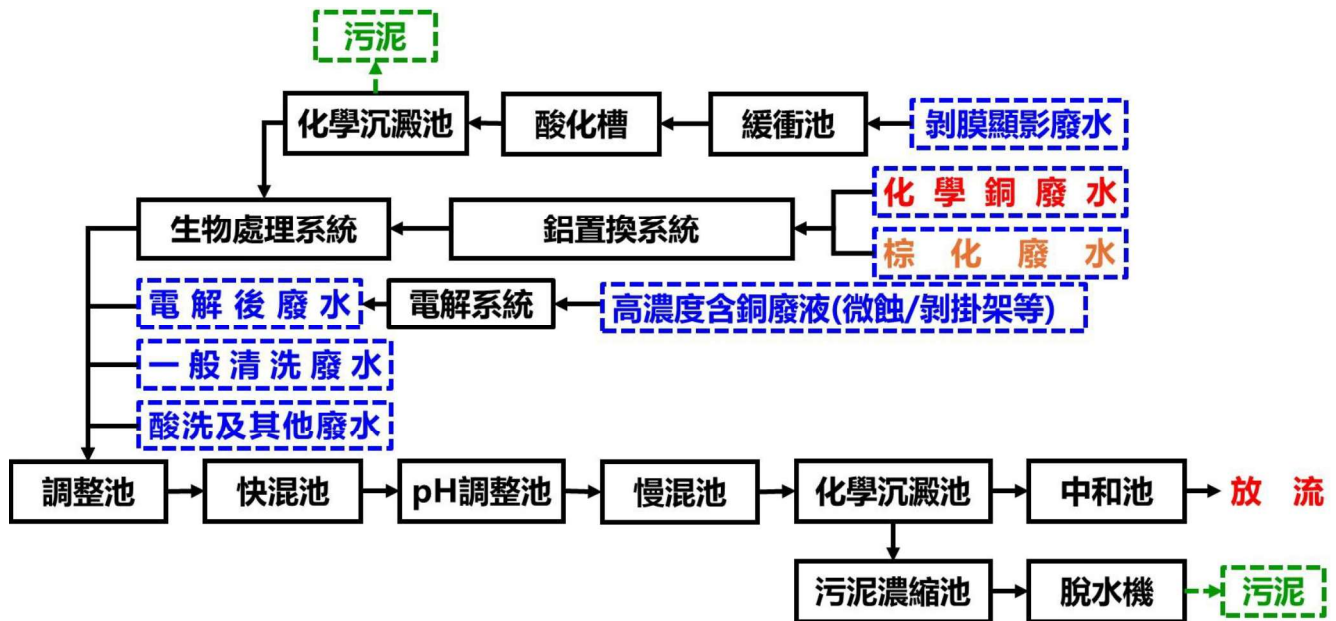
12

放流水重金屬加嚴之資源化方案

PCB業廢水處理典型流程-**納管** vs. 自排



PCB業廢水處理典型流程-納管 vs. 自排



自排現況及問題

- 化學銅和棕化廢水以置換方式除銅，再接生物處理，但因偶而有重金屬排入而無法穩定操作
- 放流水銅多在0.5-1.0 mg/L，可能因雙氧水未去除造成顆粒上浮而造成銅超標

未來要達到放流水
銅<1 mg/L仍有風險

15

PCB廢水提昇資源化比例策略分析

銅質量平衡及資源化策略分析

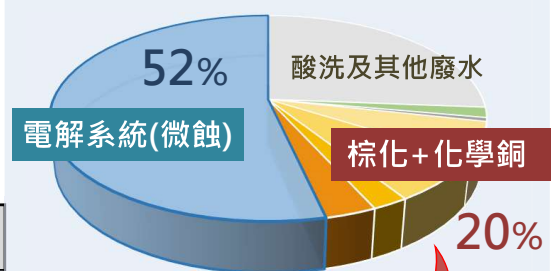
重金屬改善策略

- 減少重金屬顆粒排出
- 螯合銅(化學銅)廢水前處理氧化

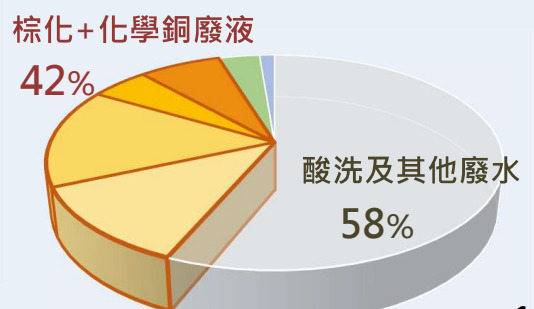
▼以某PCB廠為例

	水量 (CMD)	Cu (mg/L)	Cu (kg/d)	COD (mg/L)
排入廢水系統的含銅量				
原廢水(調勻)	2500	74	185	
各股含銅廢水				
棕化槽液	1	20670	20.7	17000
棕化水洗	30	1204	36.1	
化銅槽液	3	2829	8.5	15000
化銅水洗	50	240	12.0	
酸洗/微蝕前段水洗	350	280	98	
電解排出	20	300	6.0	
後段水洗水	2153	1	2.2	
total	2500		183	
電解系統銅回收量	20	10000	200	

含已經以電解回收之微蝕單元之銅



目前進入廢水廠未資源化部分



16

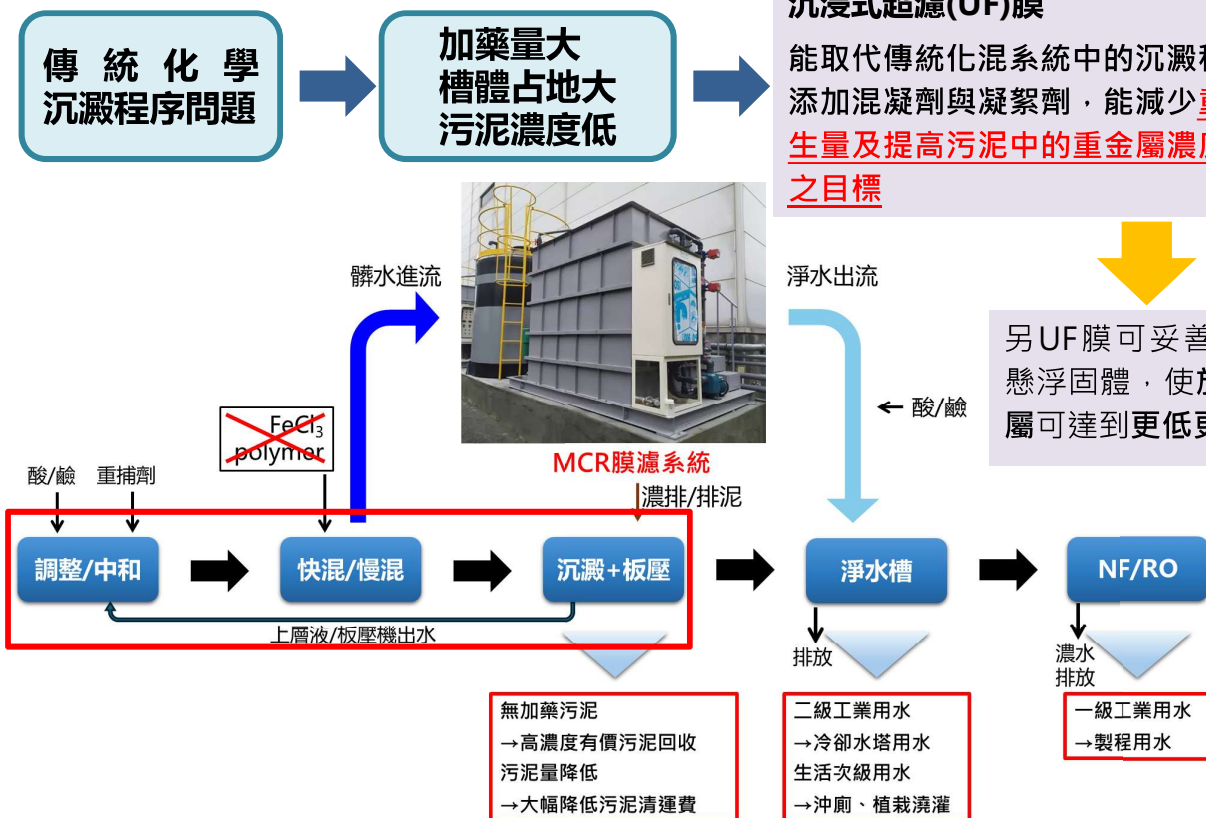
游離重金屬廢水處理精進方案-MCR

既有處理技術問題與分析

重金屬廢水的膜化學反應器(MCR)技術開發

沉浸式超濾(UF)膜

能取代傳統化混系統中的沉澱程序，且不須添加混凝劑與凝絮劑，能減少重金屬污泥產生量及提高污泥中的重金屬濃度，達資源化之目標

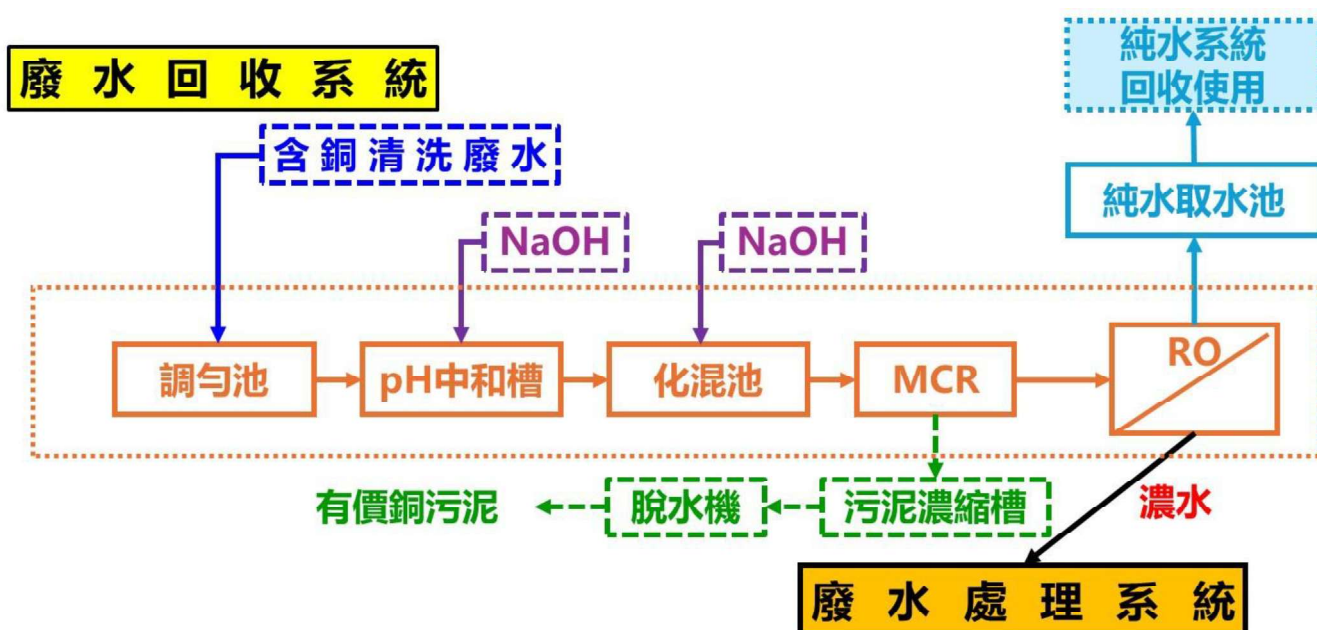


17

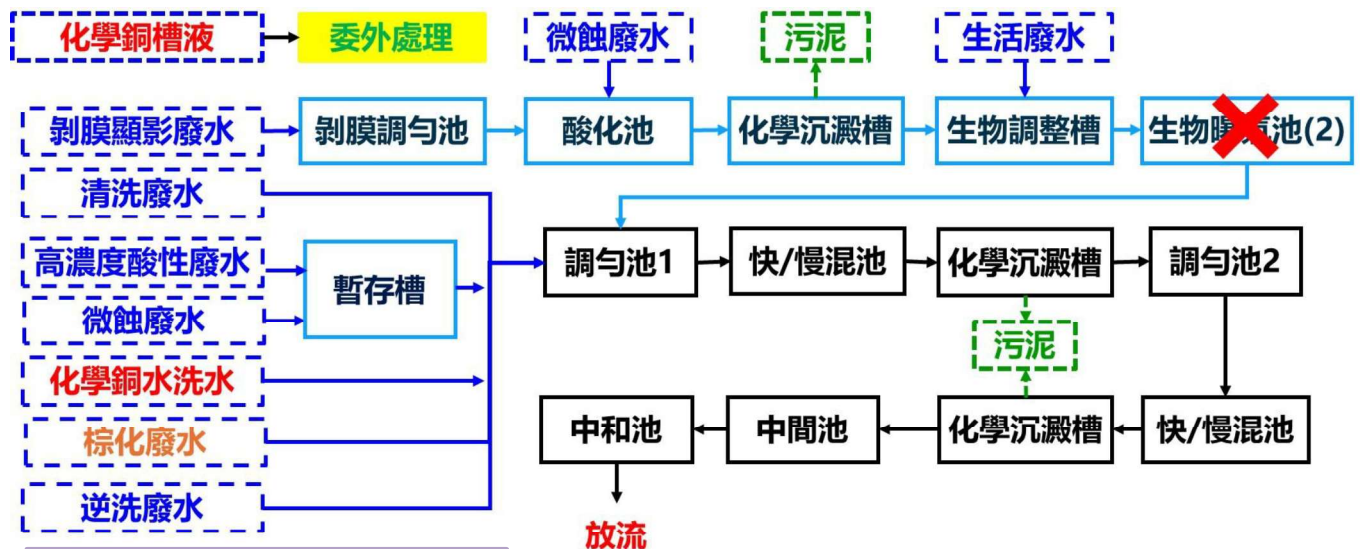
重金屬清洗水回收案例-MCR+RO

中國華北某PCB廠含銅清洗廢水回收系統

MBR+RO提升有機廢水回收量 vs. MCR+RO提升重金屬廢水回收量



案例處理流程-桃園A廠(自排)



現況及問題

- 放流水COD及Cu均無法穩定達標，常有被開罰風險
- 因常有重金屬排入，生物處理已經長期失效
- 放流水總銅約50%為氫氧化銅顆粒貢獻

	pH	總銅 (mg/L)	游離銅 (mg/L)	螯合銅 (mg/L)	氫氧化銅顆 粒(mg/L)
既有沉澱出水	9.5	1.6	0.3	0.54	0.8
MCR出水	9.5	0.79	0.25	0.54	< 0.1

*既有系統採用過量
 FeCl_3 當混凝劑

可降低重金屬濃度，並提升污泥含銅量

游離重金屬廢水處理技術精進方向

MCR精進程序建立

優化操作條件：

(a) pH值 (b) 污泥濃度 (c) 曝氣量與反洗方法 (d) 排泥頻率 等因子

使重金屬離子能順利形成金屬氫氧化物固體，以提升處理效能並降低處理成本

另薄膜操作要能長期穩定減少積垢，清洗方式非常重要，如可利用薄膜鬆弛時搭配氣洗或藥洗，因此搭配空氣反沖洗及間歇抽排也是操作參數調控評估的重點

中空纖維UF膜為負壓抽取之PVDF膜
(膜面積0.05 m^2 、膜孔徑約為0.05 μm)

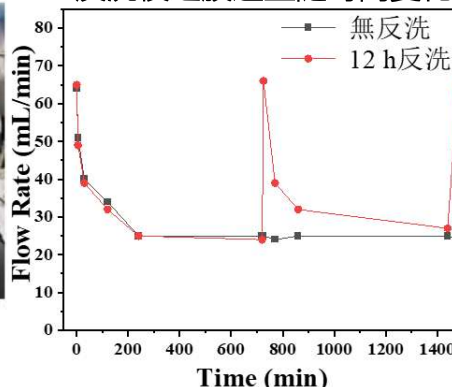
=48 LMH ($\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)
(一般設計20-25LMH)



反洗前

反洗後

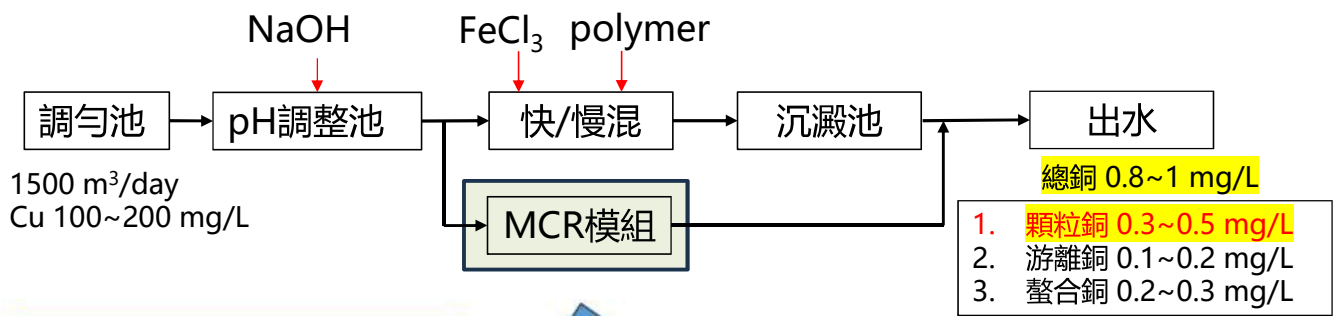
反洗後之膜通量隨時間變化



污泥來源	是否添加 FeCl_3 (mg/L)	是否添加 polymer	含銅量 %
現場脫水後污泥	1000-2000	是	3-4
MCR抽濾後污泥	無添加	否	15.7

- 使用MCR系統後，污泥中的含銅量由3-4%提升至15.7%
- 以污泥濃度2%操作參數作為後續模組測試參考條件。

MCR案例廠實廠模組-現場測試驗證(桃園E廠)



處理量1~3 m³/day
操作通量32 LMH (L/m²-h)



既有問題

- 放流水Cu濃度接近**116年加嚴標準 Cu<1 mg/L**。
- 加入**FeCl₃及polymer** 會使污泥中銅含量，並且使NaOH用量提高。

MCR改善方式

- 透過MCR系統進行除銅測試結果可得知，**污泥中含銅量可由3~4%提升至10~13%**
- 不須添加FeCl₃進行化混除銅，預計**可以節省約10~20%的NaOH用量**

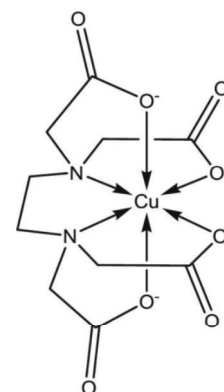
螯合銅廢水處理 資源化方案

既有螯合重金屬廢水既有處理技術

螯合重金屬廢水特性處理技術分析

-不破壞螯合銅有機物的鍵結

- 螯合劑與重金屬之作用力導致難以將其分離
- 螯合劑多為有機化合物對COD降低有部分影響



EDTA化學結構

廢水系統調控

處理效果不彰、放流仍會有殘留

金屬置換

置換金屬板**成本高**、產生**污泥**、
螯合劑仍會與金屬離子作用

重捕劑

加藥**成本高**、產生大量**污泥**、
含有有機物影響COD

23

螯合重金屬廢水新興處理技術

-破壞螯合銅有機物的鍵結

① 電解

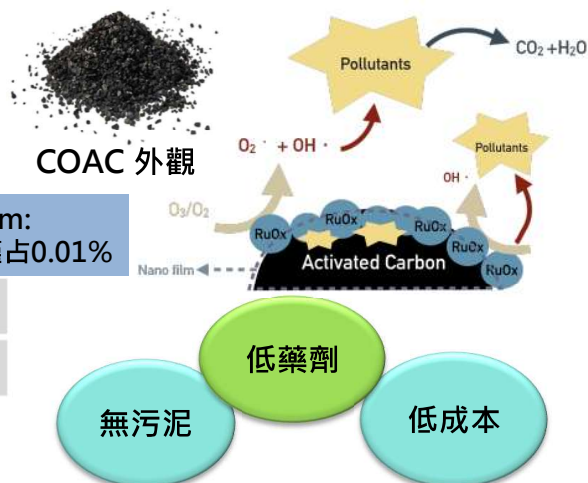
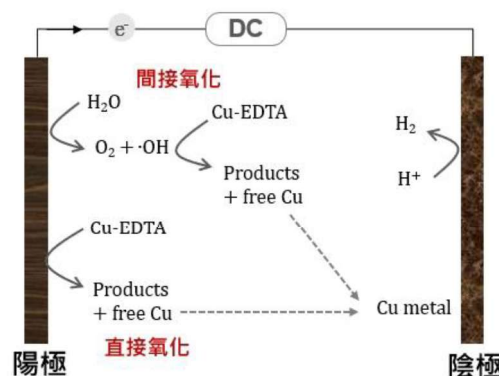
- 透過**陽極**直接**氧化破壞螯合劑**，釋放金屬離子
- 金屬離子於**陰極**接受電子**還原**為**金屬銅**

② 臭氧

③ Catalytic Oxidative Activated Carbon (COAC)

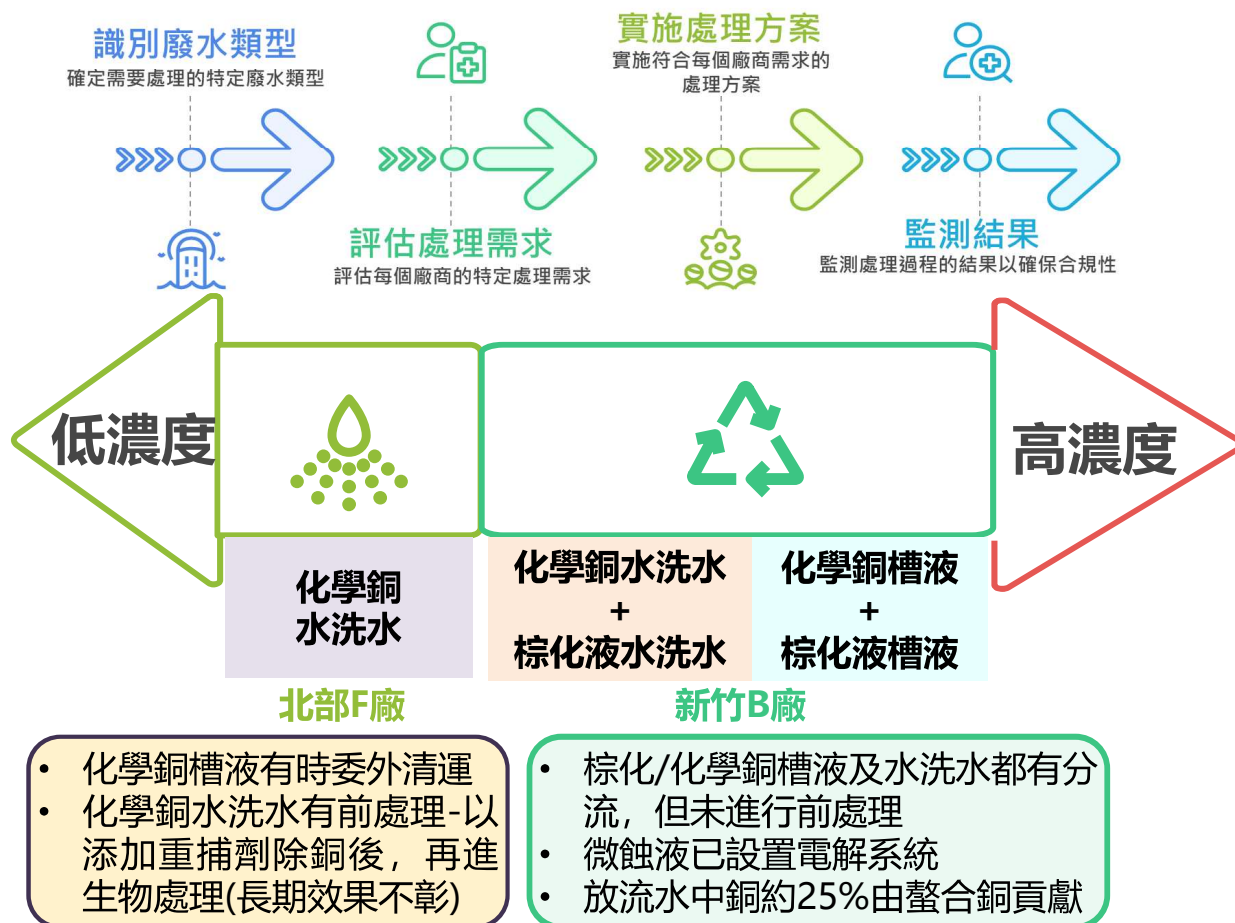
- 活性碳為基底，披覆多金屬氧化物(其一為鈦)
- 兼具**活性碳吸附**及**催化氧化**或還原特性
- 鈦金屬具不同氧化態：從+2~+8

氧化劑	$Ru^{+7} \rightarrow Ru^{+3}$	$\cdot OH$	O_3
氧化電位 (eV)	6.20	2.8	2.07



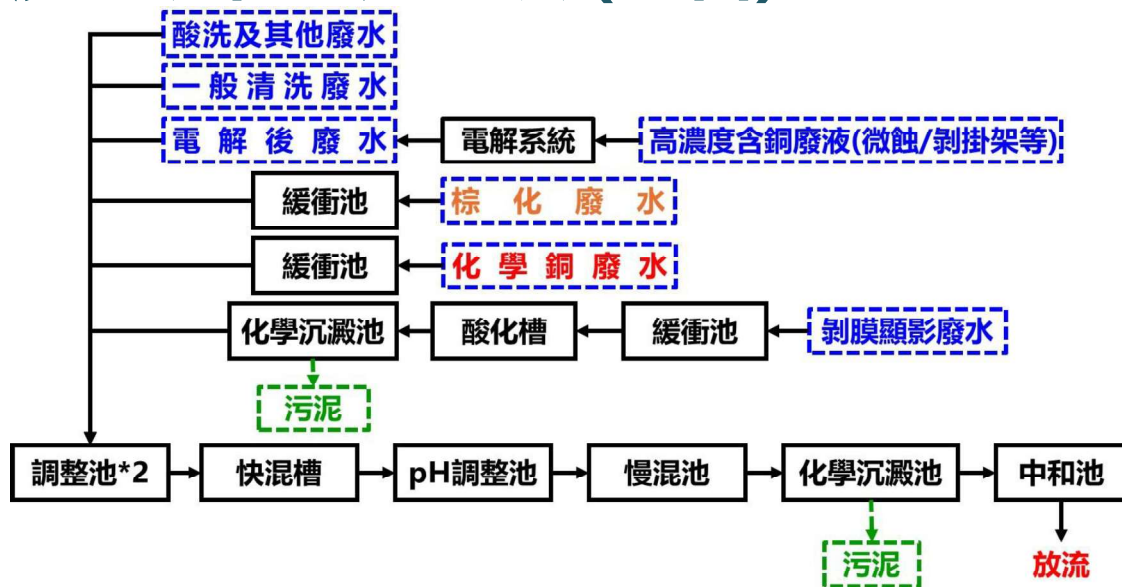
24

整合重金屬廢水前處理案例說明



25

案例處理流程-新竹B廠(納管)

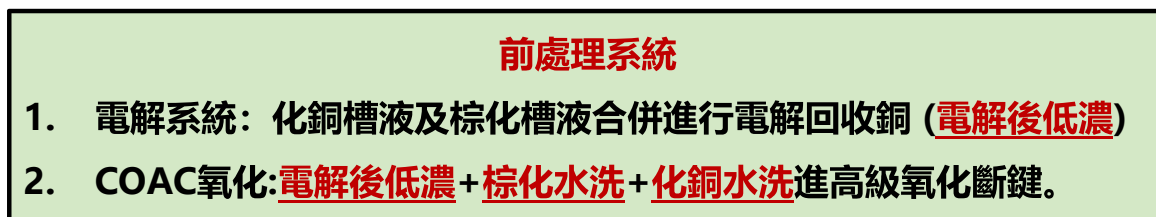
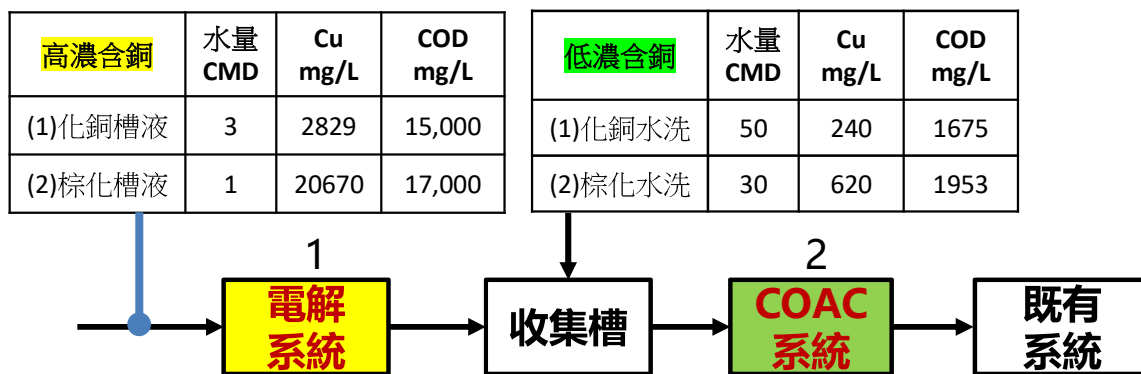


現況及策略

- 放流水銅濃度多在0.7-1.5 mg/L，未來有超標風險
- 擬投入放流水質改善工程，並同步提高銅的資源化比例
- 棕化/化學銅槽液及水洗水都有分流，可由此切入

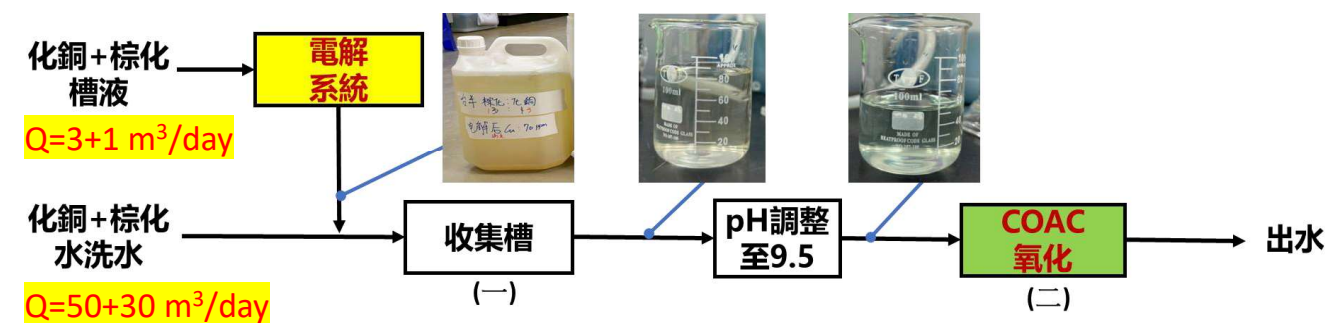
	pH	總銅 (mg/L)	游離銅 (mg/L)	整合銅 (mg/L)	氫氧化銅顆粒 (mg/L)
既有放流水	9.5	1.1	0.3	0.35	0.45

整合重金屬廢水處理方案-高濃度槽液+水洗手廢水



27

整合重金屬廢水處理方案-高濃度槽液+水洗手廢水



測試項目 (新竹B廠) (固液分離後分析數據)	pH	游離Cu (mg/L)	螯合銅Cu (mg/L)	溶解銅Cu (mg/L)	COD (mg/L)
化銅 + 棕化槽液	2.7	3145	2545	5690	17514
槽液電解1hr出水	0.71	56.5	5.5	62	21499
槽液電解後+水洗手(一)	4.2	208	170	378	1653
直接加入500ppm NaOCl+O ₃ (反應1hr)	9.58	15.9	102	118	1280
COAC觸媒反應1hr (5批次測試)					
500ppm NaOCl+曝氣	9.51	9.33	1.37	10.7	963
500ppm NaOCl+O ₃	9.59	3.96	1.14	5.1	598

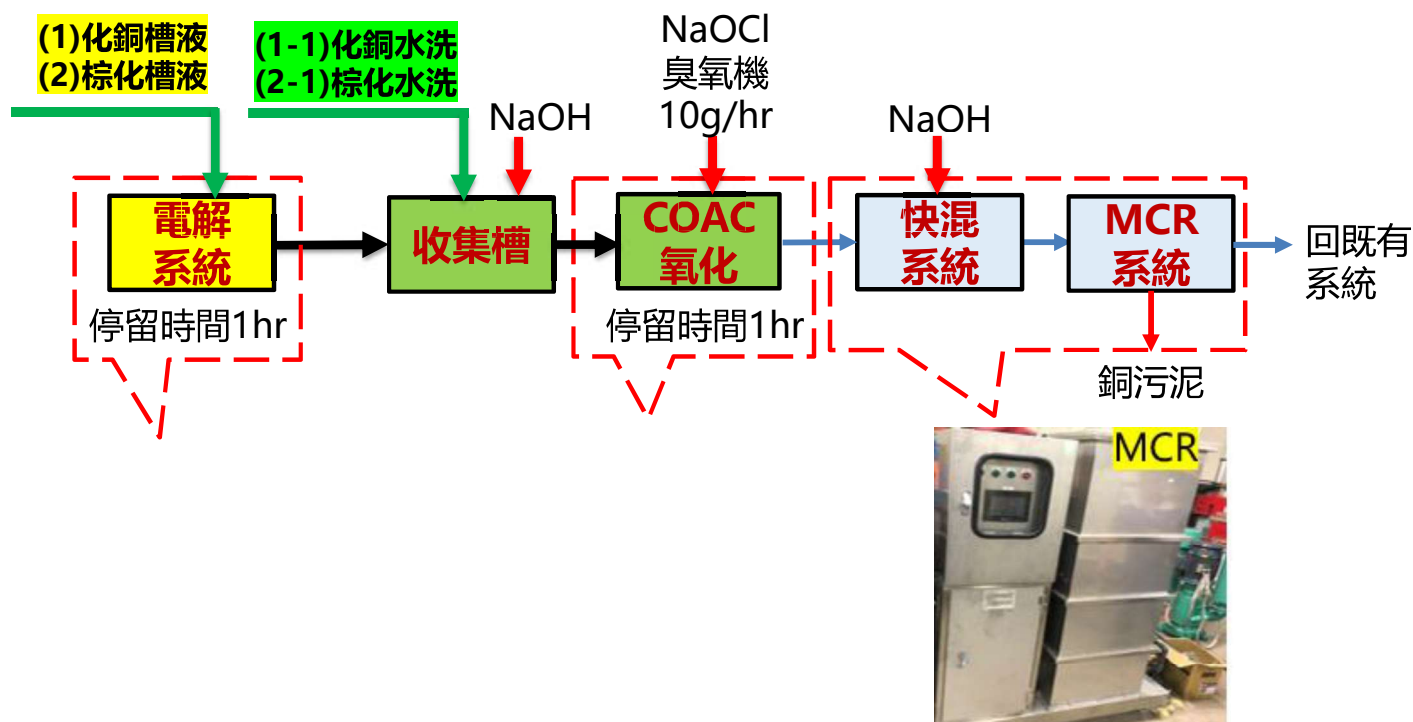
- 利電解系統處理化銅及棕化槽業**可以提高銅回收率**,並同時**解決化銅螯合劑問題**
- **電解後槽液及水洗手合併以高級氧化方式處理**, 可降低**螯合劑濃度**, 減少放流水銅超標問題。

28

整合重金屬廢水處理技術-前處理系統整合

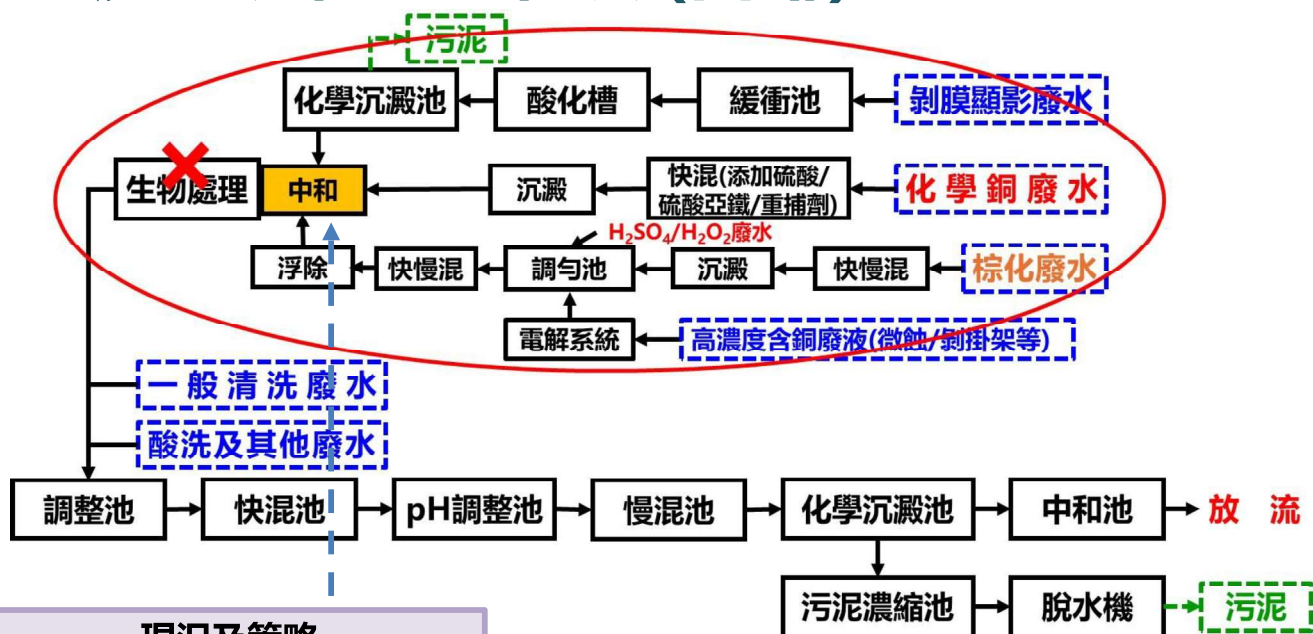
優勢

- 透過電解搭配其他高級氧化技術，減少重補劑用量。
- 有效破壞螯合劑，避免主系統銅離子超標。
- 提高PCB廠銅金屬回收效率。



29

案例處理流程-北部F廠(自排)

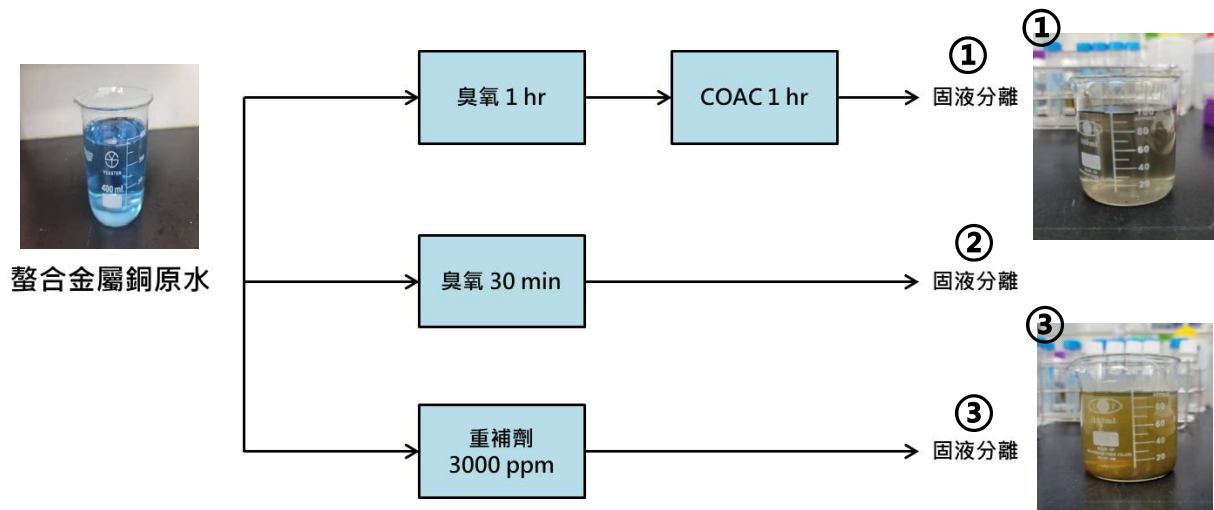


現況及策略

- 化學銅廢水雖有設置前處理單元，但因生物處理長期效果不彰，生物處理後仍有螯合劑，會影響放流水的Cu及COD
- 先評估生物前中和槽廢水改善破螯合

	COD (mg/L)	總銅 (mg/L)	NH3-N (mg/L)
生物前中和槽	2596	9.8	82

螯合重金屬廢水處理方案-主成分為化學銅水洗水



測試項目 (北部F廠) (中和槽固液分離後分析數據)		COD (mg/L)	Cu (mg/L)	NH3-N (mg/L)
原水		2,596	9.8	82
①	臭氧1 hr + COAC 1 hr	680	0.58	32.4
②	臭氧	30 min	9.8	82
		1 hr	9.66	82
③	3000 ppm重補劑	2,510	<1	82

由於化學銅水洗水的Cu濃度較低，建議直接使用高級氧化方式進行斷鍵，可有效降低水中螯合劑濃度

31

重金屬廢水處理
與回收新興技術

預處理技術介紹—活性砂濾

• 活性砂為一種經化學活性處理之玻璃活性抗菌濾材

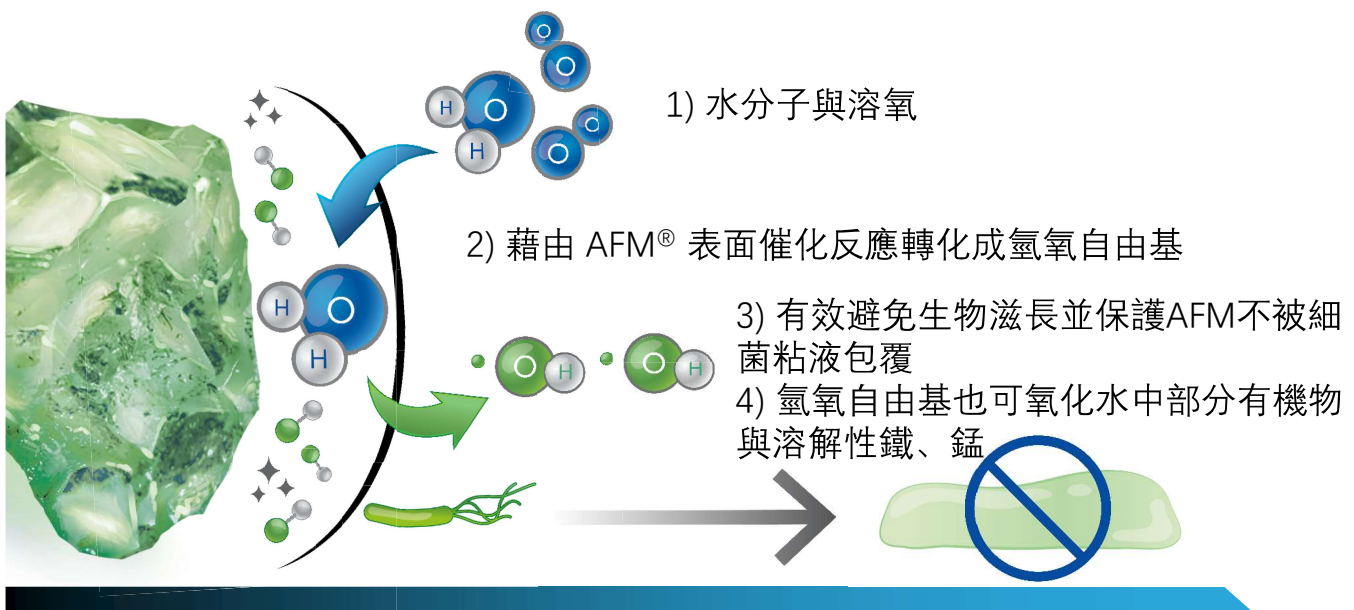
- 易成為生物濾床而滋菌
- 需添加消毒劑
- 超標消毒副產品需管控
- 易產生蟲洞、結塊
- 過濾精度約5 micron(無絮凝)
- 2~3年需更換一次
- 未經驗證 & 認證
- 濾材品質變異大
- 不可預測之過濾品質



- 抗生物附著->抑菌
- 大幅降低消毒劑使用
- 大量降低消毒副產品(三氯氨)
- 經驗證的防止蟲洞、結塊
- 過濾精度可低至1 micron(無絮凝)
- 不需更換 ->降低營運總成本
- 經第三方驗證 & 認證
- 濾材品質穩定(ISO標準下生產)
- 可預測(穩定)之過濾品質

33

特性一：抗生物附著 & 抑菌



34

特性二：優異過濾效果

□ 5 microns SS去除率

➤ AFM STD Gr0 : 99.79%

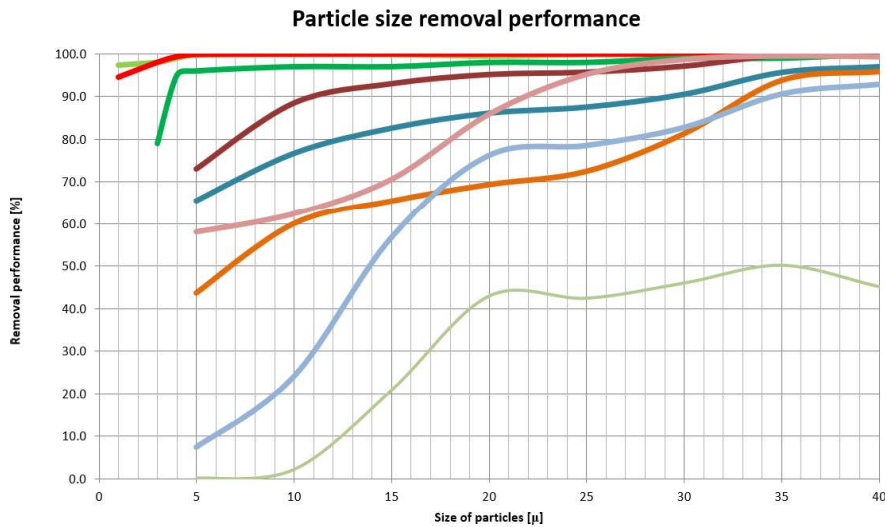
➤ 石英砂 : 72.97%



□ 1 microns SS去除率

➤ AFM STD Gr0 : 98%

➤ AFM-ng Gr1 : 95%



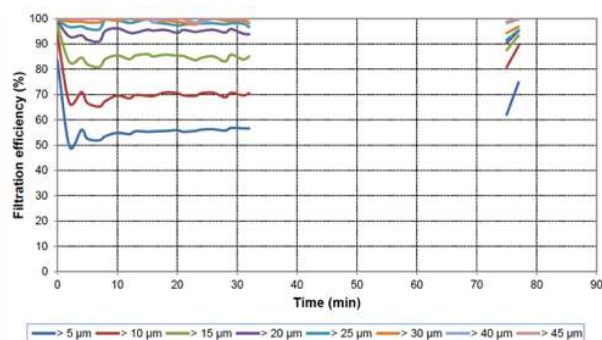
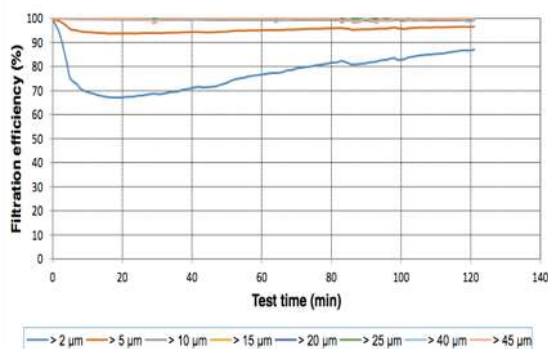
行業別 (電鍍)	Cu (total) (mg/L)	Cu (soluble) (mg/L)
放流水	1.8	0.72
活性砂濾出水 (10 m/h)	0.78	0.72

35

特性三：更佳逆洗效果，有效省水

□ AFM表面帶負電排斥，逆洗時間較石英砂可縮短50-70%

□ AFM逆洗後可快速恢復穩定性，增加產水率。



36

案例一：石化製程廢水

公司	苗栗石化廠
年份	2018
描述	製程廢水三級過濾
目標	出水SS<10ppm
水量	200 m ³ /hr
進水SS	60 ppm
出水SS	10 ppm



37

案例二：冷卻水塔旁濾

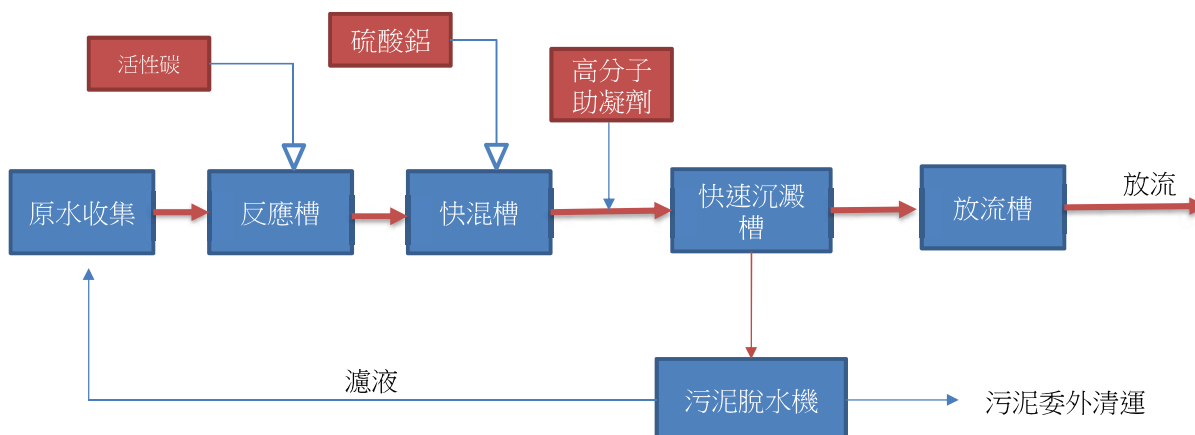
公司	雲林彈性纖維廠
年份	2018
描述	冷卻水塔旁濾
目標	出水SS<10ppm
水量	120 m ³ /hr

	濾材	逆洗週期	逆洗用水量	SS
改善前	無煙煤+石英砂	6天	16 m ³	7.5ppm
改善後	AFM	7天	8 m ³	4.3ppm



38

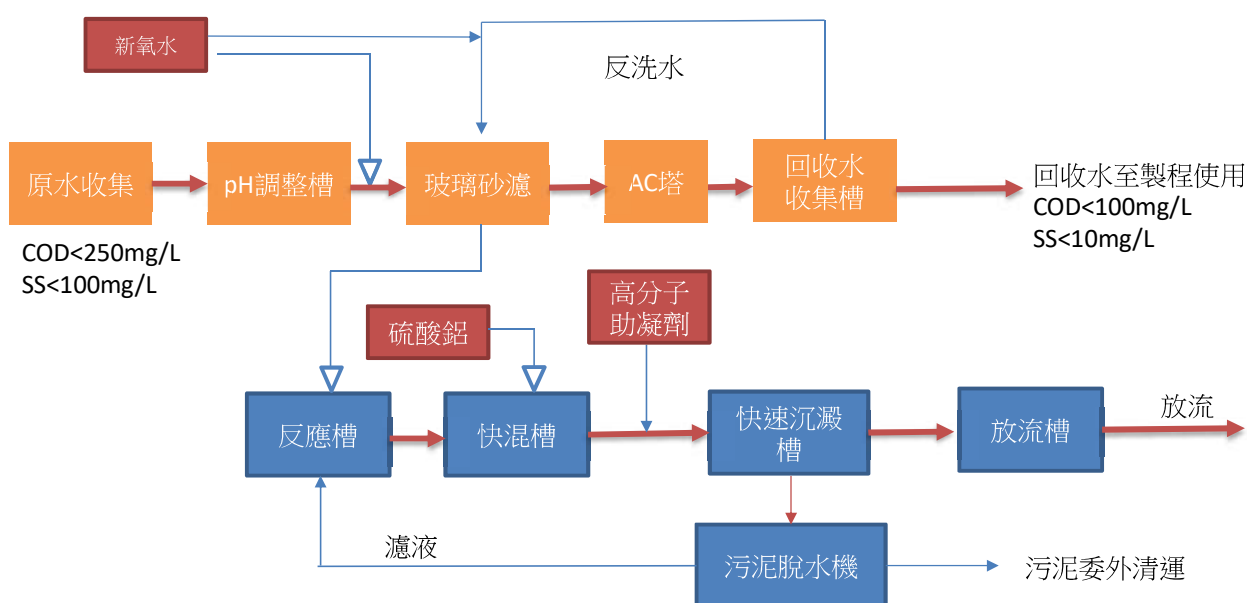
案例三：電子材料製程廢水流程(既有)



問題：活性炭成本高、污泥量大，且無法回收

39

案例三：電子材料製程廢水流程(改善後)



效益：操作成本降低、污泥量小，且可回收水至製程

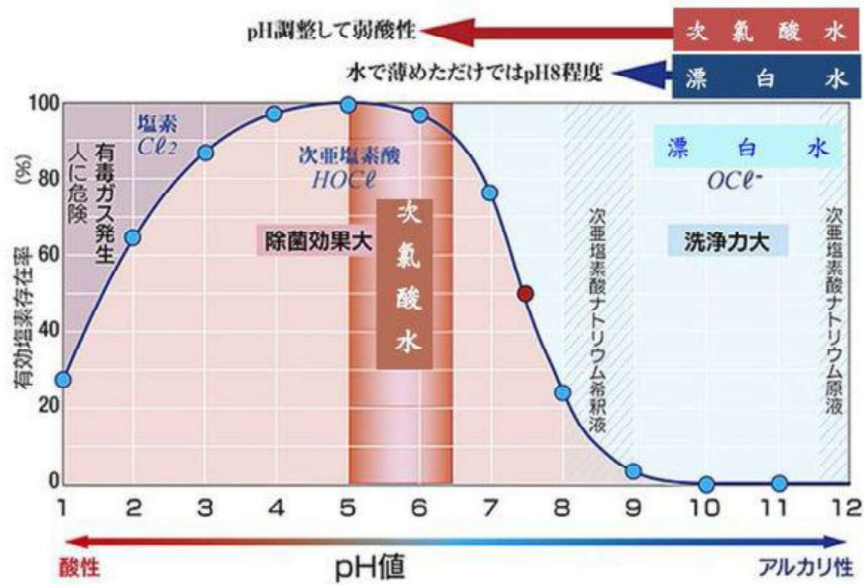
40

新氧水-弱酸性次氯酸水(HOCl)

HOCl法優點：

- 1.設備成本低
- 2.設備材料防腐蝕
- 3.反應過程不產污泥
- 4.加藥費用相對便宜

- 氧化COD
- 破壞螯合性重金屬
(如化學銅/化學鎳等)



41



新氧水注入口

PLC自動控制反洗/藥洗/過濾



反洗水出口
產水出口
欲處理水接口
反洗水接口



pH調整槽
活性炭塔

活性砂濾
系統配置



採樣口

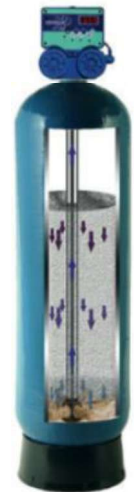
系統完工照

42

催化型濾料(WP-CF)

• WP-CF濾料介紹

- ✓ 高濃度MnO₂塗布，原料為沸石
- ✓ 用於廢水處理與回用，能去除懸浮物、鋅、銅、鎳等重金屬
- ✓ 重金屬會和表面的氫氧根形成氫氧化物微粒，反洗時排出，幾乎不需要使用再生藥劑
- ✓ 對於生化系統進水可有效減毒，也可用於RO前處理和冷卻水塔排放水



型式	過濾介質
主要成分	天然矽酸鋁85%&MnO ₂ 塗層10%
粒徑大小	0.6~1.4 mm
體積密度	1060 kg/m ³
過濾精度	< 3 μm



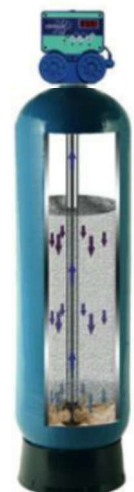
43

催化型濾料(WP-CF)

行業別 (PCB 案例1)	pH	EC (us/cm)	H2O2 (ppm)	CODs (mg/L)	Cu (mg/L)	Ni (mg/L)
綜合廢水調勻池	4.5	1611	75	402	80.5	2.48
催化型濾料出水 (6 BV/h)	7.56	1554	2	301	0.75	0.32

行業別 (PCB 案例2)	pH	EC (us/cm)	COD (mg/L)	Cu (mg/L)	備註
重金屬廢水	1.78	7090	47	69	原水pH調整為4.5才進管柱
催化型濾料出水 (12 BV/h)	9.25	4060	22	2.3	

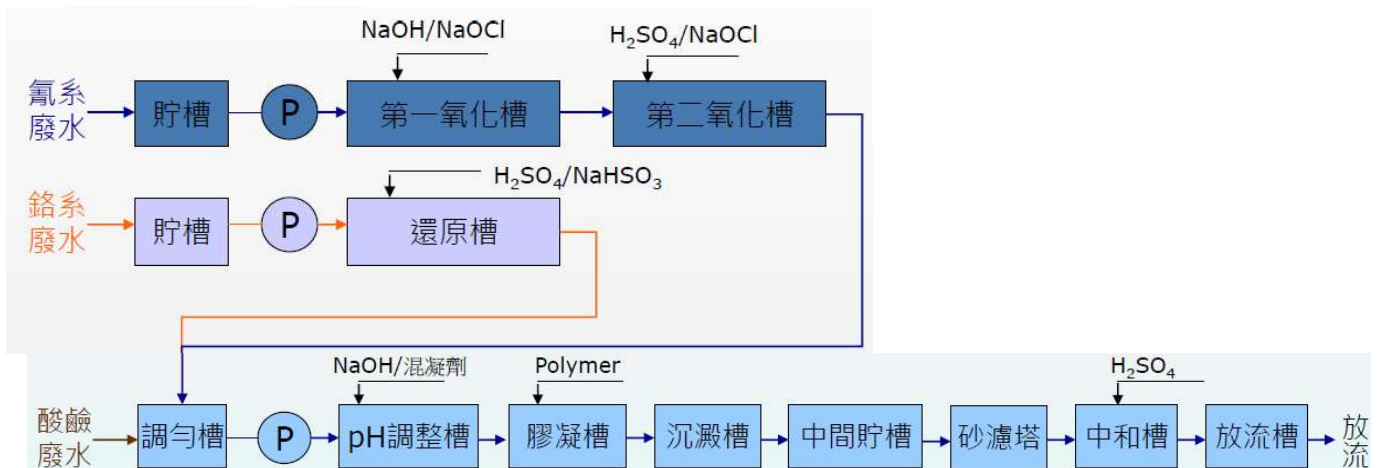
行業別 (蝕刻清潔)	pH	EC (us/cm)	COD (mg/L)	Cu (mg/L)	備註
酸鹼廢水	3.68	207	233	2.4	原水pH調整為4.5才進管柱
催化型濾料出水 (24 BV/h)	8.15	180	168	0.32	



44

氰系廢水處理問題與省思

電鍍廢水處理典型流程



- 電鍍或金屬表面處理業-硝酸鹽氮廢水與氰系廢水處理上的衝突處
 - 硝酸鹽氮廢水處理：採用生物脫硝或觸媒還原脫硝
 - 氰系廢水處理：使用 NaOCl 會抑制後端生物脫硝或難維持還原條件
- 是否有其他氰系廢水處理方案?

45

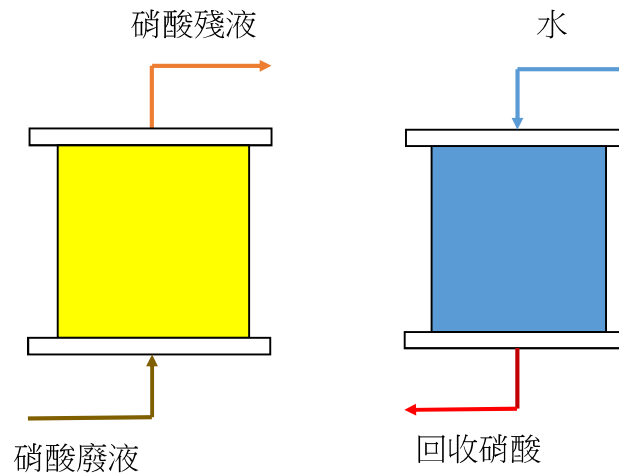
酸回收

(特殊離子交換樹脂)
acid retardaiton

46

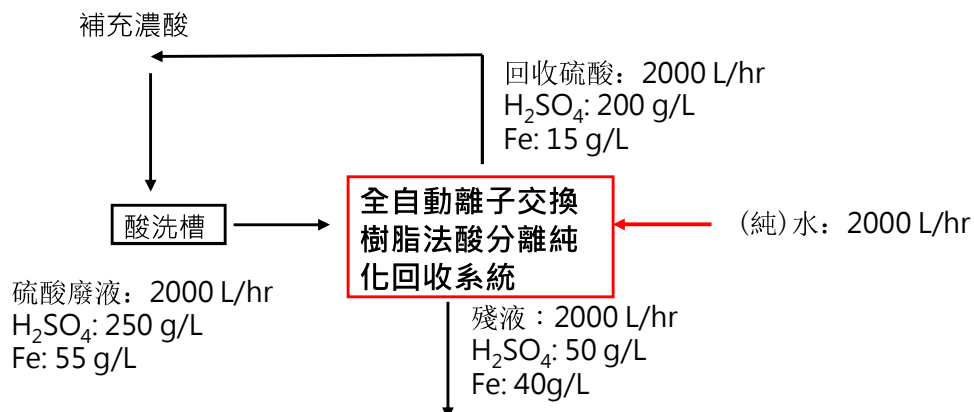
離子交換樹脂酸回收原理

- 將含金屬鹽廢酸通過離子交換樹脂床，游離酸吸附在樹脂床中
- 再通入(純)水脫附樹脂上之游離酸而完成一循環
- 如此迴圈周而復始，完成游離酸與金屬鹽之分離



47

典型廢硫酸回收單元質量平衡



硫酸回收率以80%//鐵去除率以70%計算，實際資料依現場調適結果，約有±10%的變動。

48

PCB廠廢酸回收案例

酸回收80%, 即相對減少鹼用量



49

酸回收設備現場 – 4 m³/hr



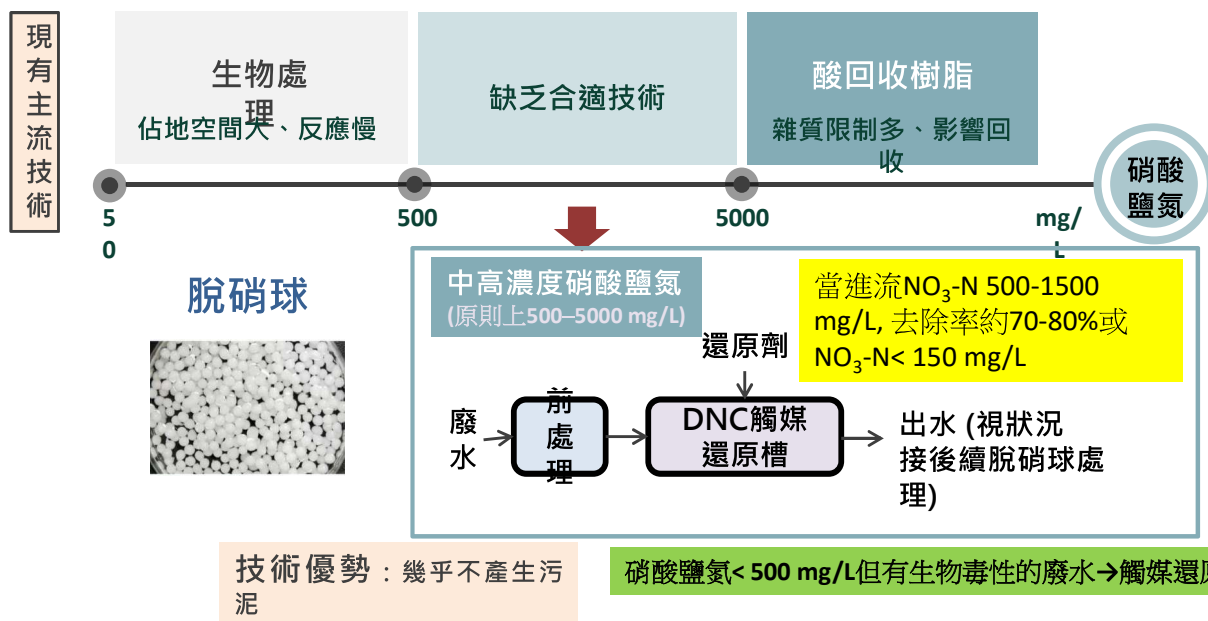
- 處理量大：模組化設計，擴充容易
- 占地小：離子交換樹脂系統本體約 3.5 X 3.5 m(不含儲罐及前處理系統)
- 操作維修容易：系統全自動化操作
- 運轉成本低：處理每噸廢酸消耗(純)水 1 噸，電力 1 KW
- 樹脂壽命長：正常運作約 3–5 年

50

硝酸鹽氮廢水處理技術

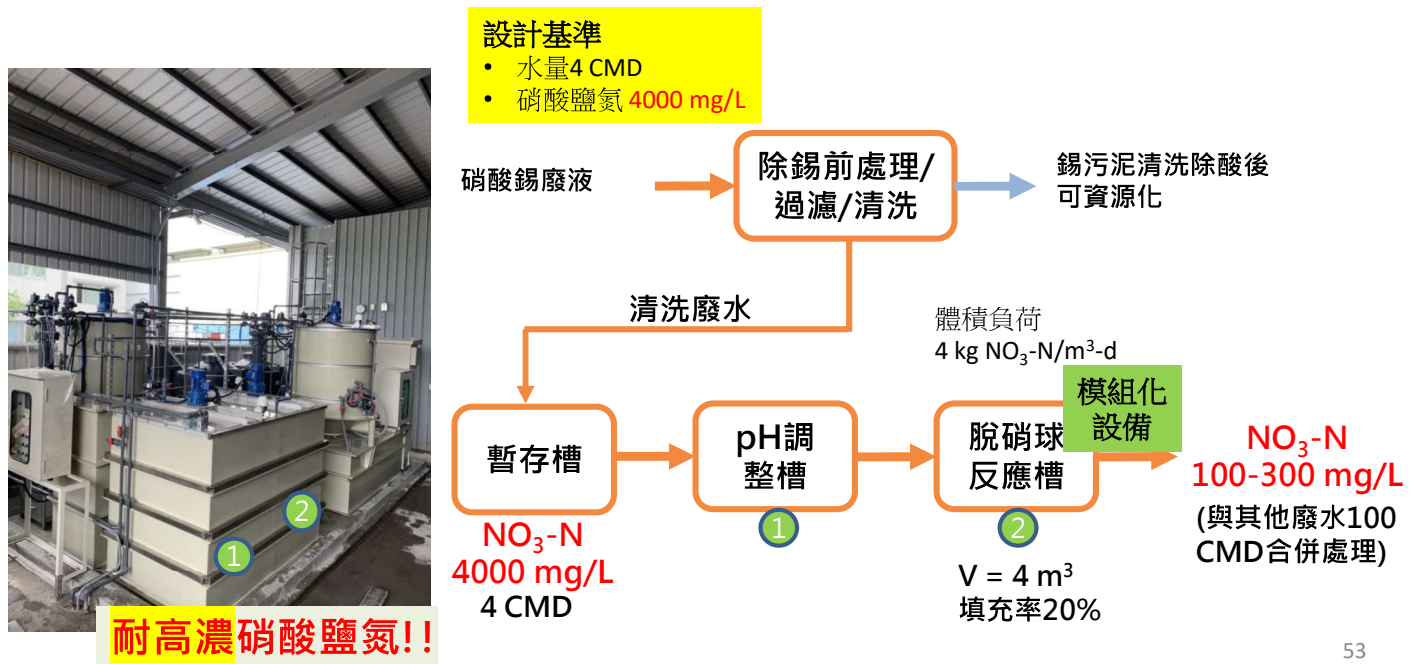
51

硝酸鹽氮廢水評估應用標的



52

案例一-高雄A金屬表面處理業硝酸鹽氮廢液實廠應用



53

結語

- 源頭減廢-製程改善
- 廢水分流收集, 找出最適處理流程
- 廢水加藥處理條件優化
- 高濃度廢液處理和資源化, 降低委外成本
- 低濃度廢水整合濃縮技術可降低操作成本
- 清洗水線上回收

在經濟有效前提下作好環保!!

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
114年9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

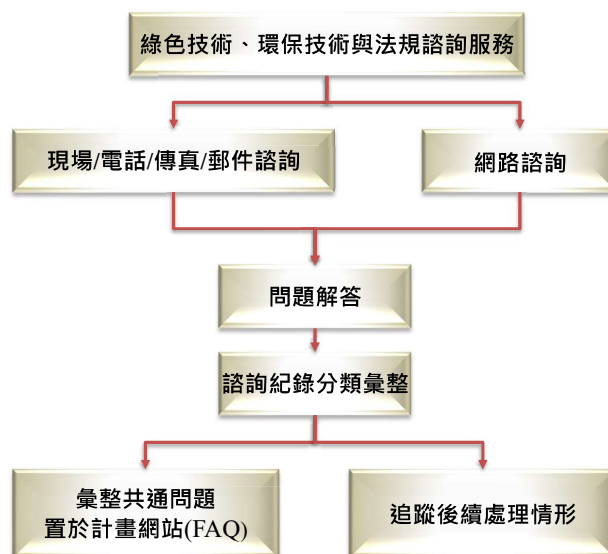
輔導重點

- **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

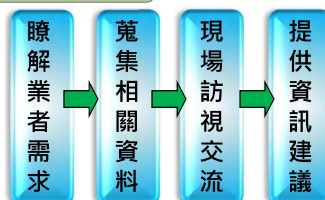
輔導重點

- 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

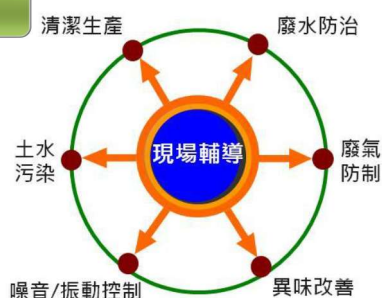
5

產業輔導及資源說明- 強化環保體質-污染改善技術輔導

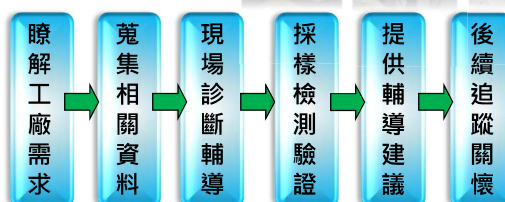
輔導重點

- 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



監測設備、操作參數表	
✓	空污、水污制設施自主管理 操作參數範圍
✓	臺式洗滌塔設備的檢查要 項及檢查頻率
✓	靜電集塵器之故障排除

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



不了解列管流程

無法評估顧問公司整治方案

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

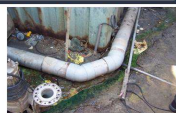


鍍件帶出槽液污染地面



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

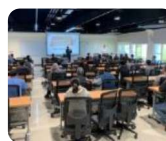


提供歷年
電子文宣品



提供產業環保文宣品

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

綠色技術與
工程實務
研討會



產官學研技術交流



申請方式-工廠主動申請、團隊直接聯繫



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

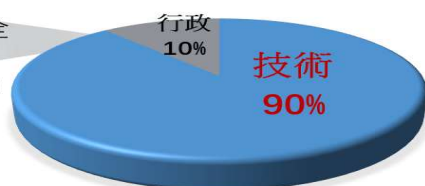
11

產業輔導案例說明

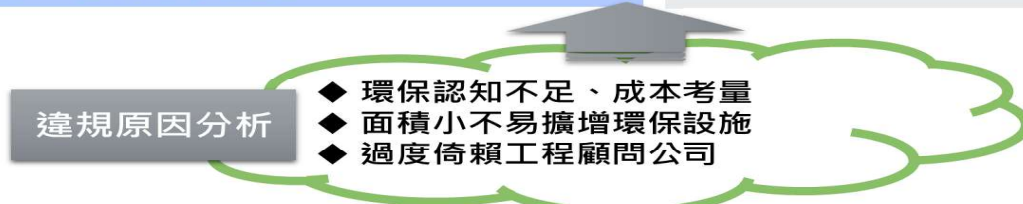
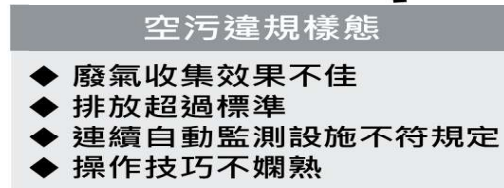
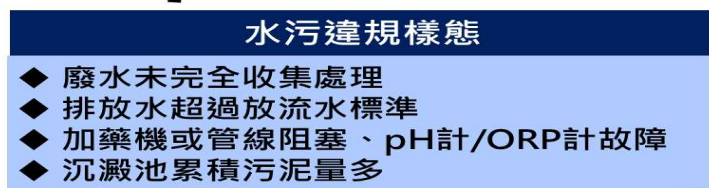
12

產業違規樣態分析

- ◆ 未依許可內容設置或操作
- ◆ 未依規定申報或申報不完全
- ◆ 未依規定設置專責人員
- ◆ 採樣設施未符合規範(空污)



違規案件以技術類為主，具有技術輔導需求



13

產業廢水處理趨勢

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

國內環保法規嚴竣
國際環保規範制約

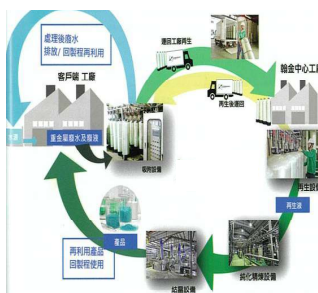
朝「4L + C」
方向發展



廢水妥善分流處理，
利於回收與處理



低能耗機械式蒸發
濃縮設備(MVR)
處理化學鎳廢液



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



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

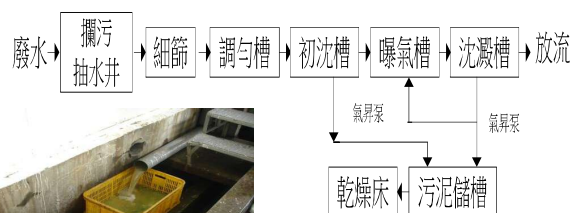
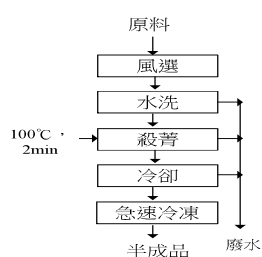


推動工業鍋爐改善，使用低污染燃料，降低空氣污染排放量

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



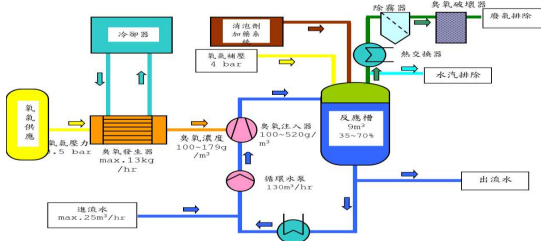
- ✓ 增加沉澱槽排泥頻率以降低污泥厭氧上浮

16

- ✓ 加大製程噴洗水壓，提升清洗效率、降低用水量
- ✓ 殺菁排水先曝氣降溫，避免影響廢水處理微生物功能

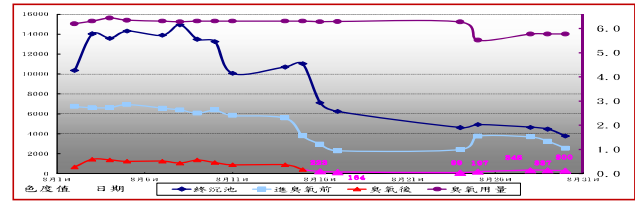
輔導案例2-廢水COD及色度處理

- 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

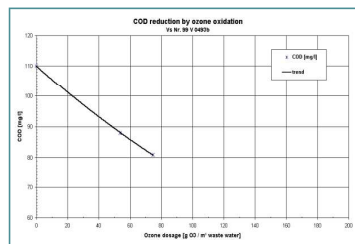
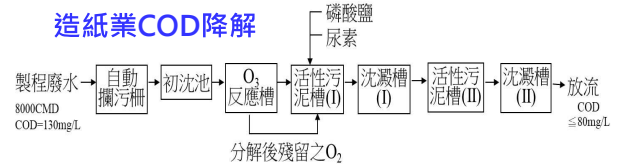
化工業臭氧量與色度關聯



✓ 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

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，促進敦睦親鄰
- 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



產業輔導及資源說明-產業發展署輔導資源網頁



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

產業輔導

網址：<https://reurl.cc/r93rbO>



產業輔導
產業政策
永續發展
知識經濟產業
金屬機電產業
電子資訊產業
民生化工產業
專案計畫作業手冊
資訊作業相關規範

◎ 依據產業輔導類別提供
計畫平台及聯絡單位



產業輔導

知識經濟產業

> 設計創意

1. 2024/03/19 臺灣品牌耀飛計畫
計畫網站：臺灣品牌耀飛計畫網站(另開新視窗)
聯絡單位：產業發展署
聯絡人：鍾佳蓉技士
Email: jrjung@ida.gov.tw
連絡電話：02-27541255分機2417
2. 2023/10/18 設計跨域應用推廣計畫
計畫網站：金點設計獎網站(另開新視窗)
聯絡單位：產業發展署
聯絡人：陳宏斌技正
Email: hbchen@ida.gov.tw
連絡電話：02-27541255轉2418
3. 2024/03/19 創意生活產業發展計畫
計畫網站：創意生活產業網(另開新視窗)
聯絡單位：知識經濟產業組
聯絡人：鍾佳蓉技士
Email: jrjung@ida.gov.tw
連絡電話：02-27541255分機2417

產業輔導及資源說明-產業發展署活動報報



網址：
<https://reurl.cc/YE4Yxn>



依活動類型區域找活動 →

依產業類型找活動 →



金屬機電



電光資訊



經營創新



民生化工



永續發展



所有產業



25

產業輔導及資源說明-產業競爭力發展中心

網址：
<https://reurl.cc/OM5GOX>



依適用產業



依服務面向

多面向管道：
提供產業所需資源
相關優惠補助措施

輔導資源查詢：
依類型尋找輔導資源

26



產業輔導及資源說明-其它輔導資源資訊匯整

計畫	對象	窗口
區域能資源整合暨燃料替代推動計畫	登記有案或依法免辦理登記，有意導入循環經濟理念之廠商	產業發展署循環經濟科 (02)27541255#2745
資源再生產業競爭力提升計畫	欲強化工業有機廢棄物能源回收技術，或製造生質燃料之廠商	產業發展署循環經濟科 (02)27541255#2742
中小型製造業低碳輔導計畫	欲加速導入高效率節能技術與設備、能源管理資訊技術等能效提升技術之中小型製造業	財團法人台灣產業服務基金會 (02)7704-5249
推動中小企業數位創新鏈結國際計畫	已具國際行銷概念，且具有新南向市場開發意願之潛力中小企業為優先考量，並不限定產業，如未獲輔導者	中華民國資訊軟體協會 (02)25533988 #606
中小企業推動城鄉創生轉型輔導計畫 (SBTR)	欲加速地方產業轉型、提升產業競爭力，促進地方經濟發展及創造在地就業機會，帶動人口回流及區域均衡發展之廠商	經濟部中小及新創企業署 (02)23414105#352

27



產業輔導及資源說明-其它補助資訊網站匯整

計畫	對象	窗口
雲市集工業館數位點數補助	善用數位科技創新發展商業模式，整合台灣市場上各類雲端服務，成為雲端服務市集(marketplace)之中小微型企業	臺灣雲市集TCloud 0809-092-091
A+企業創新研發淬鍊計畫	欲投入前瞻創新技術開發，組成產業聯盟進行上中下游技術整合或跨領域技術整合之廠商	經濟部產業技術司 (02)23412314
協助傳統產業技術開發計畫(CITD)	想進行新產品開發、產學合作、籌組研發聯盟、或產品設計等創新研發與創造產品附加價值之廠商	財團法人中國生產力中心 (02)27090638 #210-222
產業升級創新平台輔導計畫(TIIP)	有超越目前國內技術水準的關鍵技術/產品或整體系統解決方案之廠商	產發署產業升級創新平台計畫專案辦公室 (02)2704-4844
小型企業創新研發計畫(SBIR)	屬於中小企業的製造業，研發的技術或產品指標具創新性或超越國內產業技術水準之廠商	經濟部中小及新創企業署 SBIR計畫專案辦公室 0800-888-968

28

宣導資料

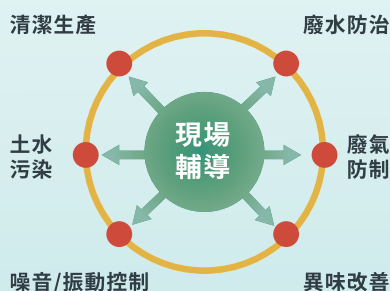
經濟部產業發展署辦理「產業綠色智慧技術提升計畫」(以下簡稱本計畫)，藉由輔導、宣導與推廣作業，將綠色技術的觀念和實務作法推廣至產業界，協助業者提升環保體質、減少污染排放，減輕對環境的衝擊，同時提升企業形象及競爭力，兼顧環境保護與經濟發展的雙贏目標。

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：IDN 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



小心！環境荷爾蒙就在你身邊？！



來認識綁架人體內「傳令兵」的多種化學物質

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.moenv.gov.tw/chemiknowledgemap/cp-243-7798-c4c9f-5.html>

來自於環境荷爾蒙的新聞……

NEWS

- 女童天天接觸塑膠製品，兩歲就來了初經
- 孕婦因接觸戴奧辛，導致胎兒發育不全
- 外食族男子，因為長期使用塑膠容器，導致過度肥胖



這些新聞都與「環境荷爾蒙」有關

如果將身體視為軍隊，

荷爾蒙像是內分泌系統中的傳令兵；

那環境荷爾蒙就是會綁架或

假裝成傳令兵的敵軍，

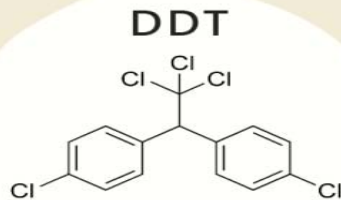
只要一點點，

就可能讓身體大亂。

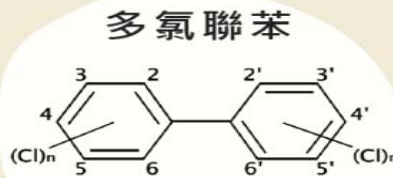


哪些化學物質是環境荷爾蒙？

只要可能影響內分泌系統作用的化學物質皆屬於環境荷爾蒙，如：

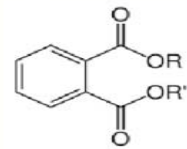


農藥殺蟲劑

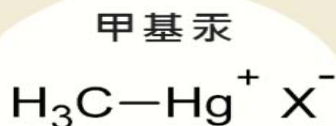


工業產品

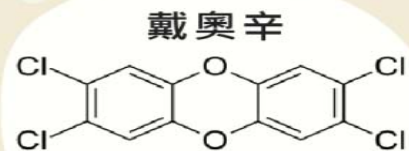
鄰二甲酸酯類



塑化劑



金屬污染物



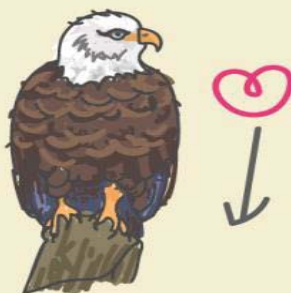
化學副產物



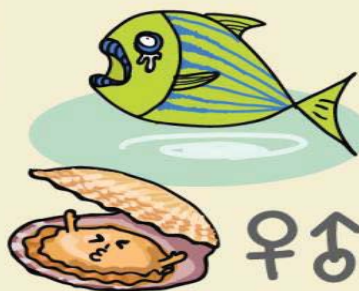
環境荷爾蒙會造成什麼危害？

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：

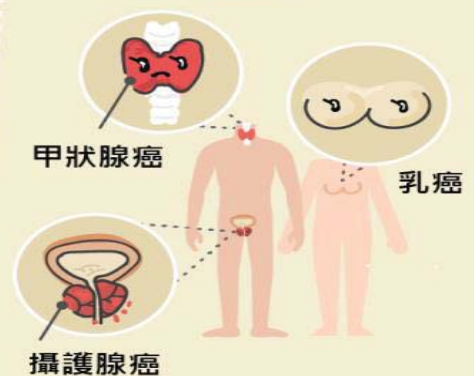
生殖力降低



性別發育不正常



癌症



環境荷爾蒙如具持久性（如戴奧辛），就會更加棘手，在環境中將難以被除去。

我們會怎麼攝取到環境荷爾蒙？

環境荷爾蒙可能出現在食、衣、住、行的各類物品中，透過食物與容器被人體吸收，如：



含汞的魚



含戴奧辛的乳製品



含雙酚 A、塑化劑的塑膠容器



含壬基酚的清潔劑

該如何降低環境荷爾蒙風險？



做好資源回收

不讓化學物質流入環境



飲食多樣化

避免毒素在體內累積



謹慎選擇容器

不使用來路不明的餐具



遵守微波餐具使用規則

不重複使用、避免過熱

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」



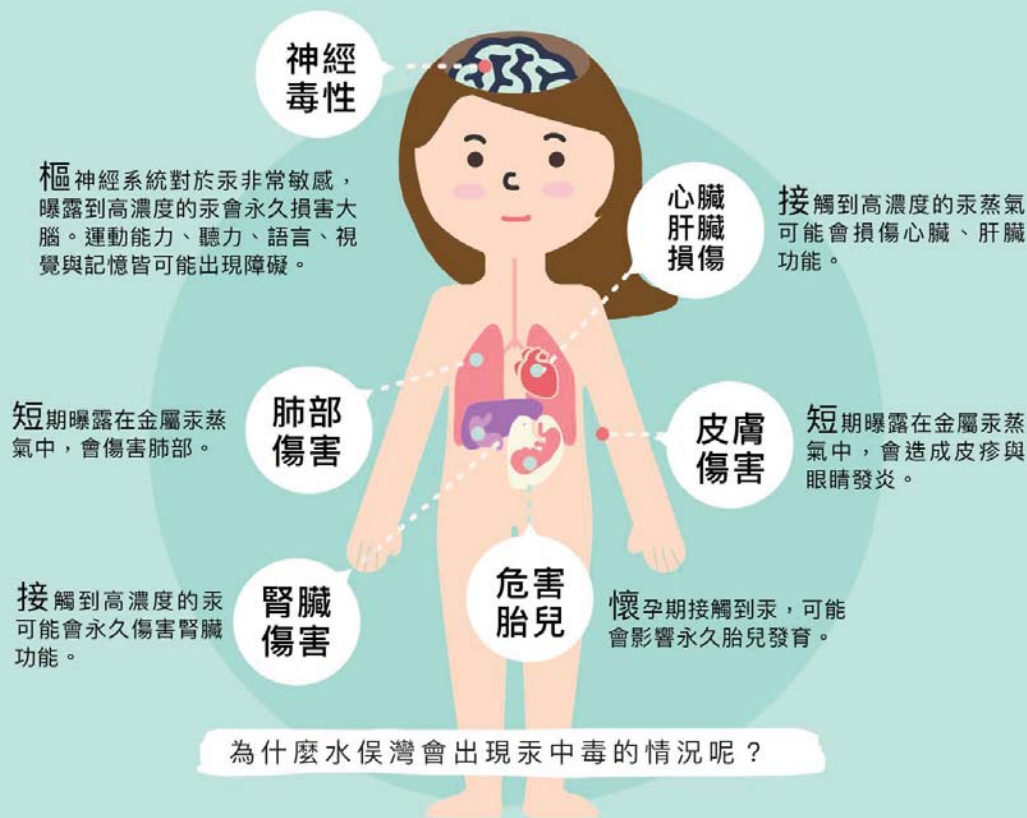
患者失智、手足麻痺，有運動、聽力及言語障礙。



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！

汞對健康的危害有哪些？



汞中毒導致的「水俣病」

熊本大學經研究確定「水俣病」是由於當地肥料工廠將含有甲基汞的廢液排入海灣中，居民食用在地海鮮，因而汞中毒。



現在的我們，還有可能被汞危害嗎？

現在的我們，還會如何接觸到汞？

在日常生活中，我們可能暴露於汞的主要來源包括：食用受甲基汞污染的魚貝類，以及吸入來自燃燒或工作環境逸散的汞蒸氣等。



要避免汞危害，釜底抽薪就要「禁用汞」

日常生活中，該如何免除汞的危害？

在公約規範的2020年全面禁止含汞產品前，日常生活中仍有可能出現含有汞的用品。



謹慎選擇不含汞的產品



含有汞的產品務必小心回收



打破含汞商品須謹慎處理



透過人類的共同努力，讓未來的世界都可以免除汞的毒害！

更多資訊詳見：汞水俣公約資訊網站

<https://hg.epa.gov.tw/>

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。

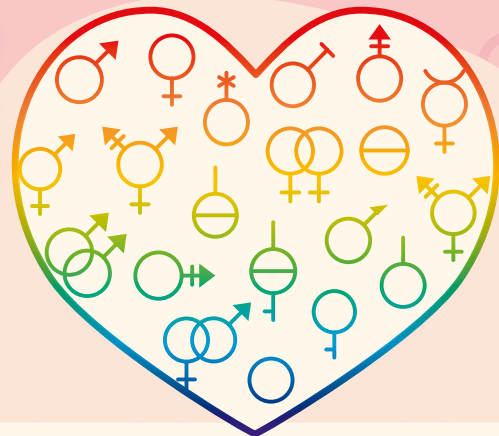


! 規範礦業

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？

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>

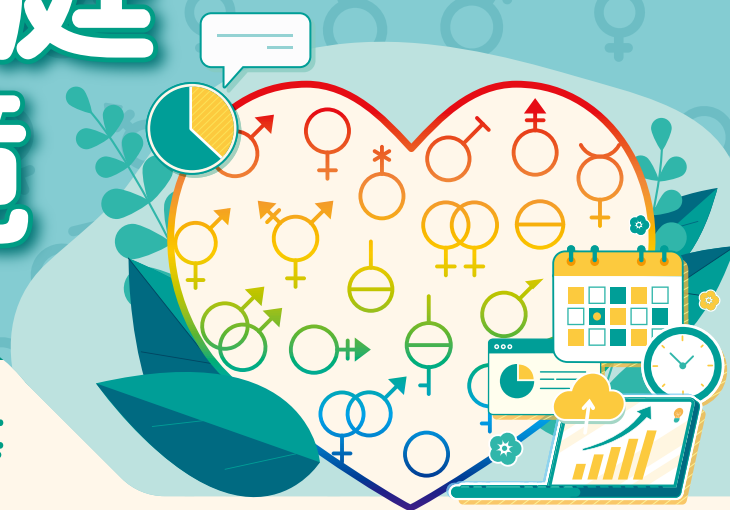


如有性別相關問題
可查詢行政院性別平等處
網址 <https://gec.ey.gov.tw/>



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>