



經濟部工業局 112 年度
「產業綠色技術提升計畫」

產業水污染防治智慧化與
低碳化新興技術講習會

主辦單位：IDB 經濟部工業局

執行單位：財團法人台灣產業服務基金會

中華民國 112 年 8 月

產業水污染防治智慧化與 低碳化新興技術講習會

會議議程表

時間	課程內容	主講人
13：00~13：30	報到	
13：30~13：40	長官致詞	經濟部工業局
13：40~14：30	水污染防治法規 修訂及因應重點 (含 Q&A)	環境部 水質保護司
14：30~15：20	廢水新興處理技術 (含 Q&A)	臺灣大學 環境工程學研究所 侯嘉洪 教授
15：20~15：40	休息	
15：40~16：30	廢水處理智慧化管理技術 (含 Q&A)	亞洲大學 資訊工程學系 兼任教授 臥龍智慧環境有限公司 謝文彬 執行長
16：30~16：40	工業局輔導資源介紹 (含 Q&Q)	台灣產業服務基金會
16：40~	散會	

水污染防治法規修訂及因應重點

主講人

環境部
水質保護司



水污染防治法規 近期增修重點與實務案例說明

環境部水質保護司 盧佩君技正



CONTENT

水污染防治法規管制趨勢

近期增修重點

實務案例說明



水



3

水污染防治法規查詢方式

1. 進入環境部官網
2. 點選環境法規中之主管法規查詢系統
3. 點選法規體系，再點選水污染防治法規
4. 或點選法規檢索，輸入查找之法規
5. 即可查詢所需了解之法規

環保署官網：
www.epa.gov.tw

The screenshot shows the EPA website interface. The navigation path is highlighted with a yellow dashed line and numbered 1 through 5:

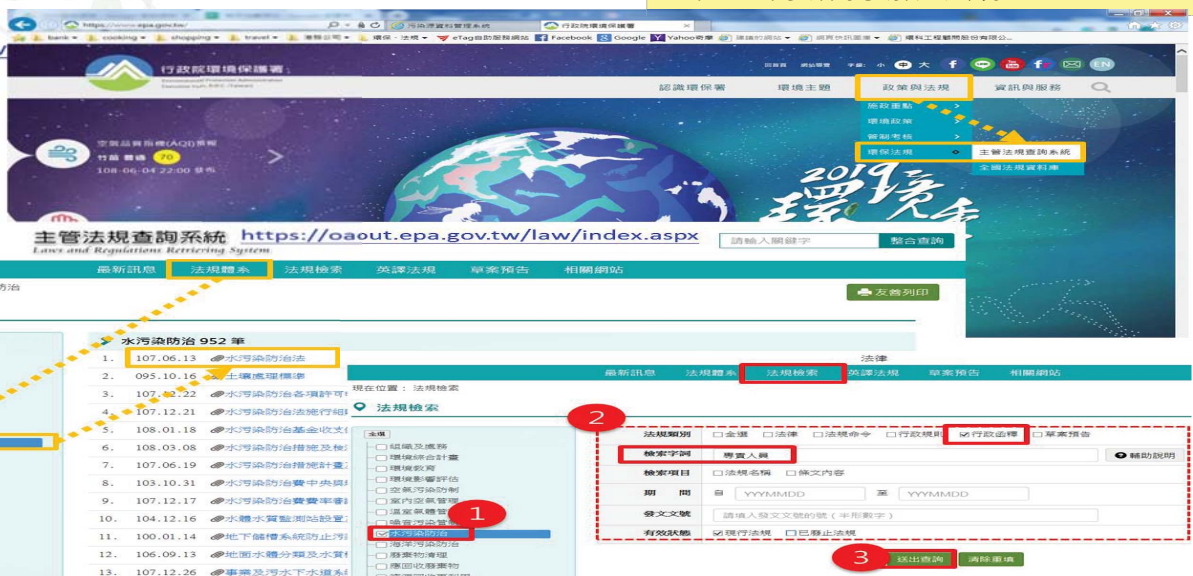
1. 進入環境部官網 (Enter the EPA website)
2. 點選環境法規中之主管法規查詢系統 (Click on the Main Regulation Query System under Environmental Regulations)
3. 點選法規體系，再點選水污染防治法規 (Click on the Regulation System, then click on Water Pollution Prevention Regulations)
4. 或點選法規檢索，輸入查找之法規 (Or click on Regulation Search, enter the regulation to be searched)
5. 即可查詢所需了解之法規 (You can then query the regulations you need to know)

The screenshot shows the EPA website interface. The navigation path is highlighted with a yellow dashed line and numbered 1 through 5:

1. 進入環境部官網 (Enter the EPA website)
2. 點選環境法規中之主管法規查詢系統 (Click on the Main Regulation Query System under Environmental Regulations)
3. 點選法規體系，再點選水污染防治法規 (Click on the Regulation System, then click on Water Pollution Prevention Regulations)
4. 或點選法規檢索，輸入查找之法規 (Or click on Regulation Search, enter the regulation to be searched)
5. 即可查詢所需了解之法規 (You can then query the regulations you need to know)

- 1.進入環境部官網
- 2.點選環境法規中之主管法規查詢系統
- 3.點選法規體系，再點選水污染防治法規
- 4.或點選法規檢索，輸入查找之法規
- 5.即可查詢所需了解之法規

環保署官網：
www.epa.gov.tw



4

水污染防治法規管制趨勢-傳統處理問題

□傳統廢水處理面之挑戰

- 高低濃度廢水未分流收集，各製程清洗水與高污染度廢水混合後集中處理，廢水處理量體增大，設置及處理成本高、空間占用大
- 多採化學混凝沉澱技術處理，需添加大量化學藥劑、產生大量重金屬污泥及衍生二次污染等問題，廢水不易進行回收再利用



- 設置及處理成本高
- 空間占用大

- 需添加大量化學藥劑

- 產生大量重金屬污泥
- 衍生二次污染



5

水污染防治法規管制趨勢-思維構想及規劃

□思考將廢水所含重金屬和含氮物質等資源循環再利用

源頭減量
(化學品替代)

廢水分流
收集

資源循環

研發新興廢污水處理技術
提升國內整體產業廢水處理能力

推動低污染、低耗能、低成本、
低度空間使用及資源循環
(4L + C)



6

水污染防治法規管制趨勢-思維構想及規劃



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

新興廢水處理技術驗證與推廣

產業聯盟

本署已委辦相關計畫

技術
驗證

套裝式
技術



投資
設廠

委/
受託
處理

租賃



專業
諮詢
服務

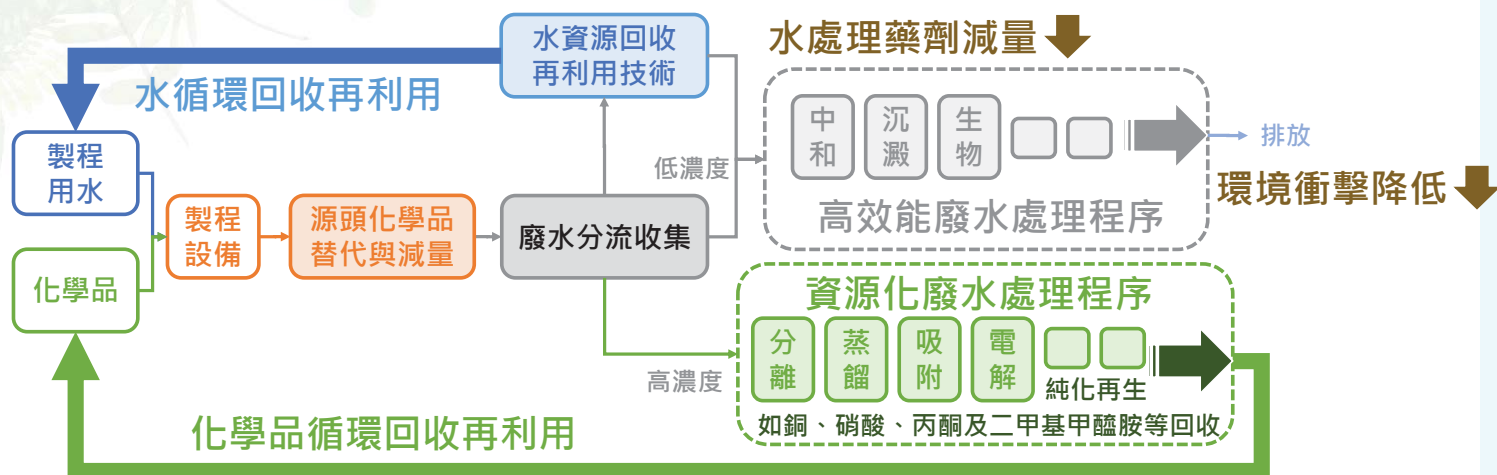
提升企業社會責任及榮譽

7

水污染防治法規管制趨勢-循環再利用之展望



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)



8



近期增修重點

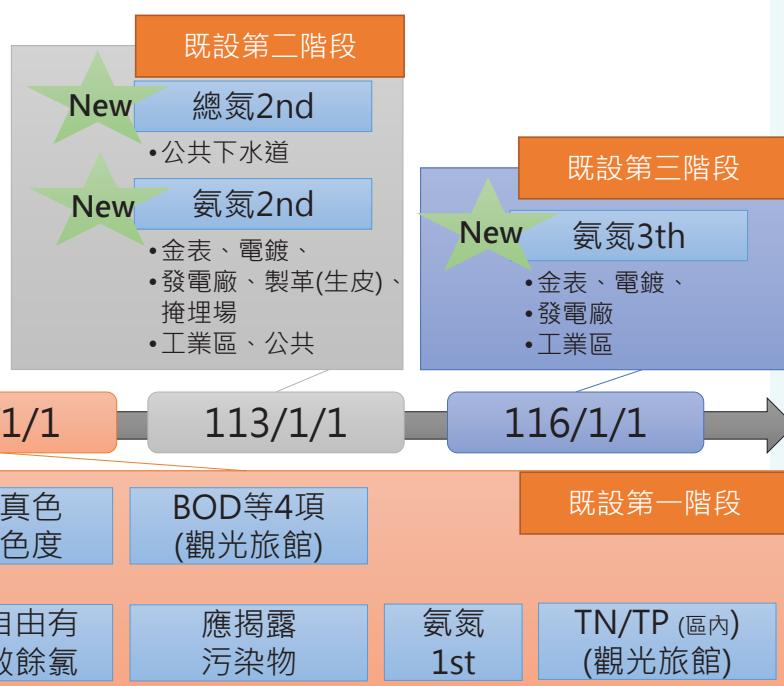
9

近期修正法規-放流水標準

■多數事業加嚴管制自
110年1月1日生效

■113年1月1日第二階段
管制生效

再生水經營業、沼氣再利用
中心管制生效



近期修正法規-放流水標準

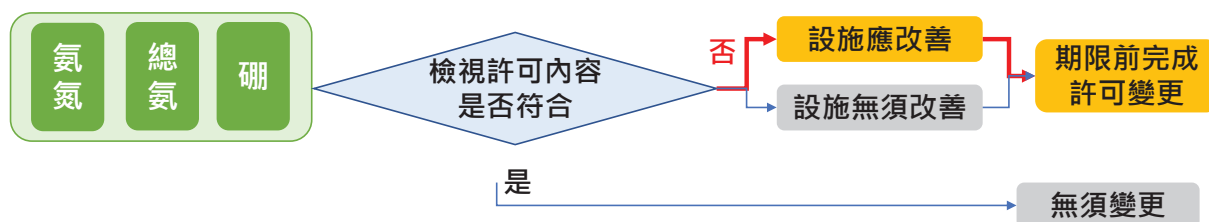
事業別	總家數	排放至 地面水體家數	廢水特性
金屬表面處理業	1,467	905	鍍鋅之螺絲螺帽製程常用氯化銨進行電鍍污染度較高
電鍍業	770	590	
製革業 (生皮製成成品皮者)	26	19	原物料牛皮中蛋白質之有機氮，及製程使用之脫灰劑(硫銨或氯化銨)
廢棄物掩埋場	192	39	滲出液
發電廠	35	23	燃煤電廠SCR除硝需注入氨氣/液氨，若反應未完全，會導致廢水具氨氮
工業區	67	67	區內納管事業貢獻
觀光旅館 (保護區內)	360	341	生活污水含氮物質貢獻
公共污水處理廠 (流量大於250 CMD)	67	67	生活污水含氮物質貢獻

註：含氮物質包含製程使用之「胺」、「銨」及「氨」等原物料

11

近期修正法規-放流水標準因應措施

■113年1月1日第二階段管制生效



12

近期修正法規-放流水標準因應措施

■ 樣態1：有未依許可登記事項運作之疑慮

製革業(生皮製成成品皮者)氮氮加嚴為60

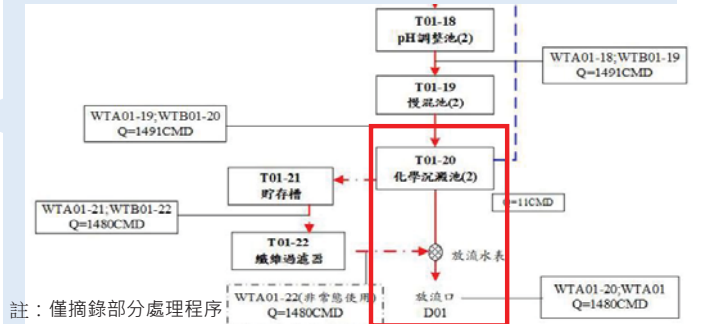
1. 有未依許可登記事項運作之疑慮

業者實際排放水質均已可符合增修標準，惟水質水量平衡圖或原物料使用未依法規管制內容調整

建請業者辦理水措計畫或許可證變更

某製革業(生皮製成成品皮者)
氮氮應調整為60

水質水量平衡示意圖



單元序號：T01-20-2				
進出處理單元之水質資料				
水質項目	進流水流編號：WTB01-20-2		出流水流編號：WTA01-20-2	
	濃度	質量	濃度	質量
氮氮	149.6	223.03	149.6	221.41
總磷	17.6	26.2	1.76	2.6
生化需氧量 (mg/L)	61.1	91.1	28.1	41.59
化學需氧量 (mg/L)	239.6	357.2	150.9	223.33
懸浮固體 (mg/L)	56.5	84.2	28.3	41.88
水溫(攝氏)	10 ~ 38	-	10 ~ 38	-
pH值	6 ~ 9	-	6 ~ 9	-
臭色色度	1000	-	400	-
自由有效餘氯	2	2.99	2	2.96

13

近期修正法規-放流水標準因應措施

■ 樣態2：有功能不足之疑慮

2. 有功能不足之疑慮

業者如有自主檢測、定檢申報或稽查水質數據已超過增修標準者

建請業者進行功能測試或工程改善

金表業氮氮定檢申報數據

廢(污)水排放地面水體申報表

放流口編號：D01(依核准登記編號填寫) ^(註1)							
一、放流量、水量計測設施讀數或計量方式測量值及校正維護情形與放流口現況照片							
申報項目	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計
(一)放流量(立方公尺) ^(註2)	2676	2194	2288	2363	2470	1846	13837
(二)水量計測設施讀數(起)	120010	122686	124880	127168	129531	132001	--
(三)水量計測設施讀數(迄)	122686	124880	127168	129531	132001	133847	--
(四)讀數換算水量係數	讀數=1立方公尺水量						
(五)校正維護日期 ^(註3)	3月27日(填寫當年度已校正維護之日期或預定校正維護之日期)						
(六)校正維護方法 ^(註4)	委託，頻率1/1(次/年)						
二、檢測當日放流水之水質及水量							
檢測日期	109年9月22日						
採樣人員進廠起訖時間	9:20 至 15:55						
採樣人員採樣起訖時間	15:28 至 18:48						
(當次申報月前一年內有違規情事者，應填寫進廠起訖時間、採樣起訖時間)							
項目	數值	環境檢驗機構名稱					
[04]氨氮	202	建利環保					
	人工採樣值						

某企業放流水氨氮超
 年管制限值

某金表業放流水氮氮超過110
年管制限值
(150 mg/L)

14

近期修正法規-放流水標準因應措施

■ 樣態3：有功能不足或稀釋之疑慮

3. 有功能不足或稀釋之疑慮

原處理設施未具備處理加嚴管制項目之功能，但業者認為可符合標準者

建請業者檢測廢水水質特性，並**確實審視**原處理設施是否具備處理加嚴管制項目之功能，且處理後可符合標準，必要時應進行工程改善及辦理許可證變更



15

近期修正法規-其他修正重點

畜牧業資源化 簡化肥分使用計畫管理

- 111年8月22日環署水字第111105568 號函採行源頭減量者提出佐證，總廢水產生量可扣除設置高床設施等源頭減量所減少之廢水產生量。
- 111年10月24日修正發布水措管理辦法

簡化 展延流程

無違規情節重大
得以切結書
替代證明文件

簡化 施灌變更條件

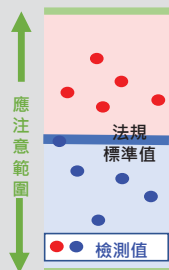
無違規情節重大
得以切結書
替代證明文件

合理肥分 計畫廢止權限

情節重大應廢止，
其他違規「得」廢止，增加裁量
彈性

放流水標準執法應注意原則

- 環署水字第1111083788號函、環署水字第1111084088號函



超過法規標準值
且在應注意範圍

原則：再次採樣檢驗(30日曆天內)
仍逾法規標準予以裁處(依法罰鍰、限改...)
例外：逕為裁處(依法罰鍰、限改...)
非法排放(繞流)、已依行政程序法調查與注意、無法再次採檢、其他

未超過法規標準值
且在應注意範圍
(易超標事業)

1. 事業應自我檢視污染防治設備功能
2. 必要時環保主管機關得加強稽查

再次採樣檢驗規定

超過法規標準值且在應注意範圍，於收到前次檢驗報告後30個日曆天內再次採樣檢驗，未能於30個日曆天內完成再次採樣檢驗時，應敘明理由後，依第一次稽查採樣檢驗結果處分。

放流水標準之應注意範圍

其餘各項目				
水溫	pH	大腸桿菌群	限值在300 濃度單位以下者	限值超過300 濃度單位者
限值 ±0.1°C	限值 ±0.1	限值 ±10%	限值 ±10%	限值 ±5%



實務案例說明

17

實務案例說明-定檢申報

水污染防治措施及檢測申報管理辦法 §83

檢測之操作條件

基於申報管理係為利業者及主管機關檢視及掌握廢污水處理設施是否正常操作及功能是否足夠，故**水質水量之檢測申報應有其操作條件之規範**

事業	污水下水道	事業或污水下水道系統	事業或污水下水道系統
許可核准每日最大廢(污)水產生量 60%以上	許可核准每日最大 納管水量 60%以上	廢(污)水產生量，以 作業廢水、洩放廢水及未接觸冷卻水 計算	未能符合 規定之檢測操作條件者， 應重新檢測 。但提出文件屬正常操作者，不在此限
未達	未達	生活污水與上述污水合併處理者， 生活污水量合併計算	
當次定檢申報期間實際廢(污)水產生量 平均值	當次定檢申報期間實際 納管水量平均值	納管量含排水區域內外水量	

18

實務案例說明-水質項目「錫」之定檢申報規定

基於管理一致性 检测申報項目係以放流水標準所定之項目為基準

應申報錫之既設對象達特定規模以上者	符合中華民國106年12月25日前完成建造、建造中或已完成工程招標之 <u>下列業別且達一定規模者</u>	
	業別	核准 <u>排放</u> 或 <u>排入</u> 水量
	化工業	>500 CMD
	光電材料及元件製造業	
	晶圓製造及半導體製造業	
	印刷電路板製造業	
	金屬基本工業	>150 CMD
	金屬表面處理業	
	電鍍業	

*化工業含基本化學原料製造業、其他化學材料製造業、其他化學製品製造業和電池製造業

108年8月20日環署水字第1080061105號函、110年8月6日環署水字第1101106835號函

19

實務案例說明-定檢申報

水污染防治措施及檢測申報管理辦法 §84

■ 應申報之水質項目及免檢測申報申請方式 (84)

事業

直轄市、縣(市)
主管機關

主管機關
視實際需要

不使用
不產出

Ex:原物料成分分析報告、製程及廢(污)水處理流程圖

檢具證明文件

Ex:最近一次原廢水、放流水或回收水之檢測報告，且以一次性為之

申請免檢測申報
水質項目

檢測結果
低於方法
偵測極限

- ◆ 命增加全部或部分申報項目之檢測、量測、監測頻率
- ◆ 命依指定位置、頻率及項目，檢測申報逕流廢水或監測申報承受水體

20

實務案例說明-定檢申報

■ **預申報** (公告應以網路傳輸方式辦理水污染防治措施計畫與許可證 (文件) 之申請、變更或展延，及檢測申報之對象與作業方式)

預申報
對象

附表所列之事業或
污水下水道系統

於委託檢驗測定機構
執行水質採樣日前1
年內，有違規情事被
處分

違規者
始須預
申報

未依規定
預申報者
重新檢測

- ◆ 公共、工業區下水道系統
- ◆ 未納入污水下水道系統，且最大廢水產生量達100 CMD 以上事業
- ◆ 未達100 CMD之金屬表面處理業等7業別
- ◆ 竹科中科南科之納管事業
 - ✓ 最大廢水產生量達100 CMD以上
 - ✓ 未達100 CMD之金屬表面處理業等7業別
- ◆ 重大違規，應設置自動監測設施之對象

違規業者處分日期之認定

- ✓ 以主管機關開立裁處書之日期
- ✓ 或移送地方法院檢察署偵查之日
- ✓ 但提起行政救濟者，以原處分確定之日期

21

實務案例說明-功能測試

功能測試期間

檢測當日

Day1

Day5

期間至少擇1日進行檢測

廢(污)水量

原物料量

加藥量

污泥產生量

許可申請每日最大產生量

80%

低於

80%

以上

測試時

實際最大水量

核定時

1.2倍測試水量

當日水量

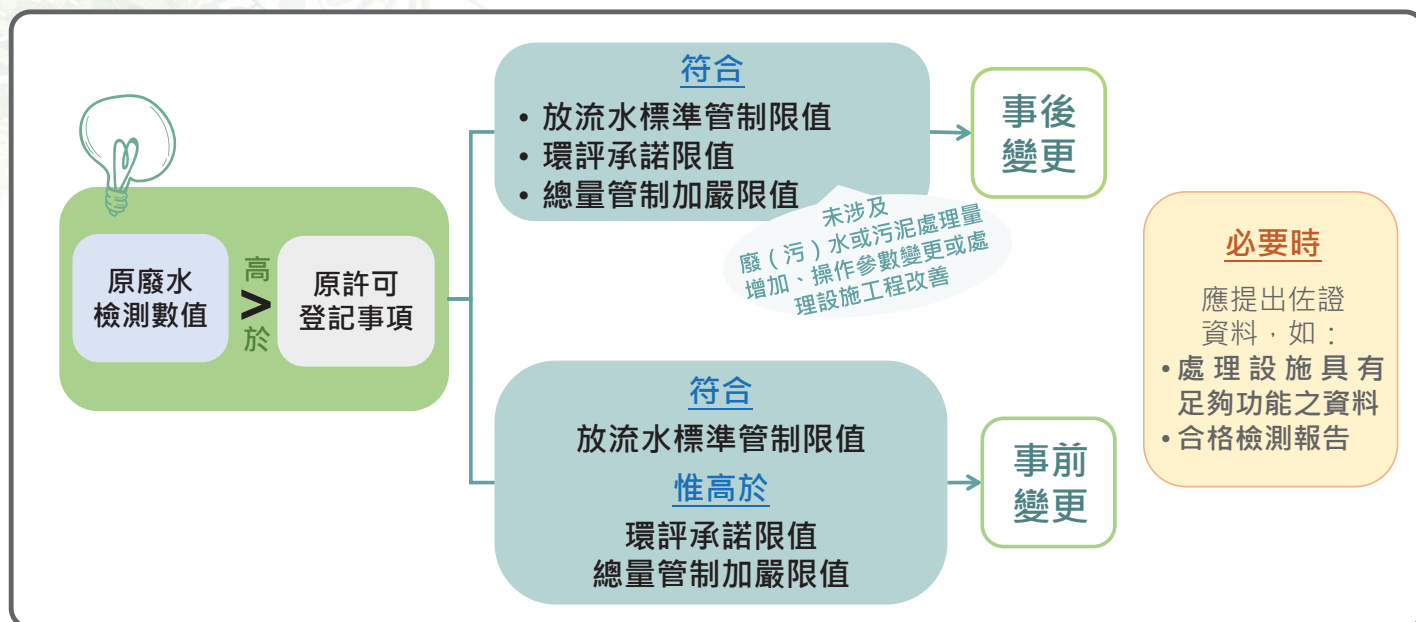
申請量

因變動性高

依當日相關製程、產能及操作條件，
擇定較符合實際現況之操作條件

22

實務案例說明-許可登記事項



(許可辦法第21條、第22條；110年12月1日環署水字第1101156555號函；110年12月3日環署水字第1101168532號函)

23

實務案例說明-廢水貯留

金屬工件脫脂製程使用脫脂劑及自來水稀釋後進行金屬工件脫脂程序，是否應申請貯留許可？



廠內廢液

屬為調配適當脫脂劑濃度進行脫脂後之排放，非鍍件脫脂後的清洗動作，則其廢棄之脫脂液

依廢清法規定辦理



廠內廢水以槽車運送至廠外處理

貯存鍍件脫脂後的清洗廢水貯留設施

應申請貯留許可

清除及後續處理行為

依廢清法規定辦理

(110年11月29日環署水字第1101163691號函釋)

24

實務案例說明-組織變更或經營主體移轉後水污染防治許可證 (文件) 審查之作業方式

管制對象仍位於同一地址(座落位置、土地區段)者，其組織變更或經營主體之移轉，並無影響許可管制目的，許可審查機關應簡化許可辦理程序

組織變更或經營主體移轉
(包括因合併、收購、分割、繼承或贈與等)

變動基本資料
(名稱、負責人姓名、身分證明文件字號及住址等)

重新申請水污染防治許可證(文件)

已遷移

是否
位於同一地址(座落位置、土地區段)

未遷移

許可變更

檢附
繼受前手
改善義務
及違規紀錄切結書

依是否涉及實質內容變動
(事前/事後變更)

110年11月17日環署水字第 1101153007 號函

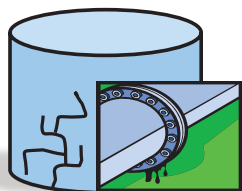
25

實務案例說明-疏漏管理

(水污法28)-疏漏行為



possible?



疏漏污染物或廢污水至水體

立即

負責人
採取緊急應變措施

- 1.採取維護防範措施
- 2.致污染水體採取緊急應變措施

3小時內

通知
當地主管機關

主管機關應命
採取必要措施

情節嚴重

主管機關令停
工業

註：106年12月27日修訂水污法施行細則，§13-1增加輸送或貯存設備及疏漏之定義

參考法源：水污法第27、28條、水污法施行細則第13-1條、水污染防治措施及檢測申報管理辦法第5條、事業或污水下水道系統排放廢(污)水緊急應變辦法

26

實務案例說明-應變措施管理

水污染防治措施及檢測申報管理辦法 §5

事業或污水下水道系統



有疏漏之虞



有疏漏致污染



有疏漏至水體、土壤之虞者，應採取維護及防範措施，其疏漏至作業環境之污染物或廢（污）水應收集處理，並應記錄疏漏日期、時間、原因、水量及收集處理情形，保存3年，以備查閱。



有疏漏致污染水體、土壤者，應立即採取緊急應變措施，於事件發生後3小時內，通知直轄市、縣（市）主管機關，並記錄疏漏日期、時間、原因、污染物種類、數量、水質、水量、通知主管機關方式、對象、日期、時間及應變措施。應變後10日內，應提報緊急應變紀錄及處理報告，報直轄市、縣（市）主管機關備查，並保存3年。

27

實務案例說明-疏漏管理函釋

一、「事故發生後3小時」通知義務起算時間及通知方式與內容

(110年04月20日環署水字第1101044438號)

(1)通知義務其起算時間，應以事業或污水下水道系統知悉事故發生時認定之。另事業或污水下水道系統「知悉」事故發生與否，可依事業內部通訊訊息、維修、應變紀錄等相關資訊及本署105年11月30日環署水字第1050097936號函釋之說明二所述有關擴散面積、疏漏量以及作業環境、民眾通報時間等據以判定。

(2)通知可採電話、傳真、電子郵件、主管機關指定之網路傳輸方式或於主管機關現場查核時口頭告知等方式，擇選一種。

(3)通知內容應至少包含通知單位、人員及其聯絡方式;事故日期、時間;污染區位或水體;事故可能原因;污染物種類。預計採行之應變措施。惟實際事故原因及疏漏量、水質、水量、實際應變措施等，考量倘於緊急狀態下尚難確認，可由業者於後續緊急應變紀錄及處理報告中釐清說明。

28

實務案例說明-疏漏管理函釋

二、有關原物料、藥品疏漏之處分方式

(106年02月15日環署水字第1060012002號)

- (1)原物料、藥品之疏漏情形，係指貯存原物料、藥品之槽體、閥門、管線或溝渠因設備破損、破裂而滲漏、洩漏，或因設備堵塞、故障而溢流至地面水體之行為。
- (2)原物料、藥品屬有價物質，事業不會主動或故意藉由疏漏方式，將原物料、藥品排放至地面水體，且原物料、藥品屬性非屬水污染防治法第2條所定廢水、污水之範疇，故排放行為不構成水污染防治法第7條之要件。應依違反本法第28條規定處分。

實務案例說明-應變之實務案例

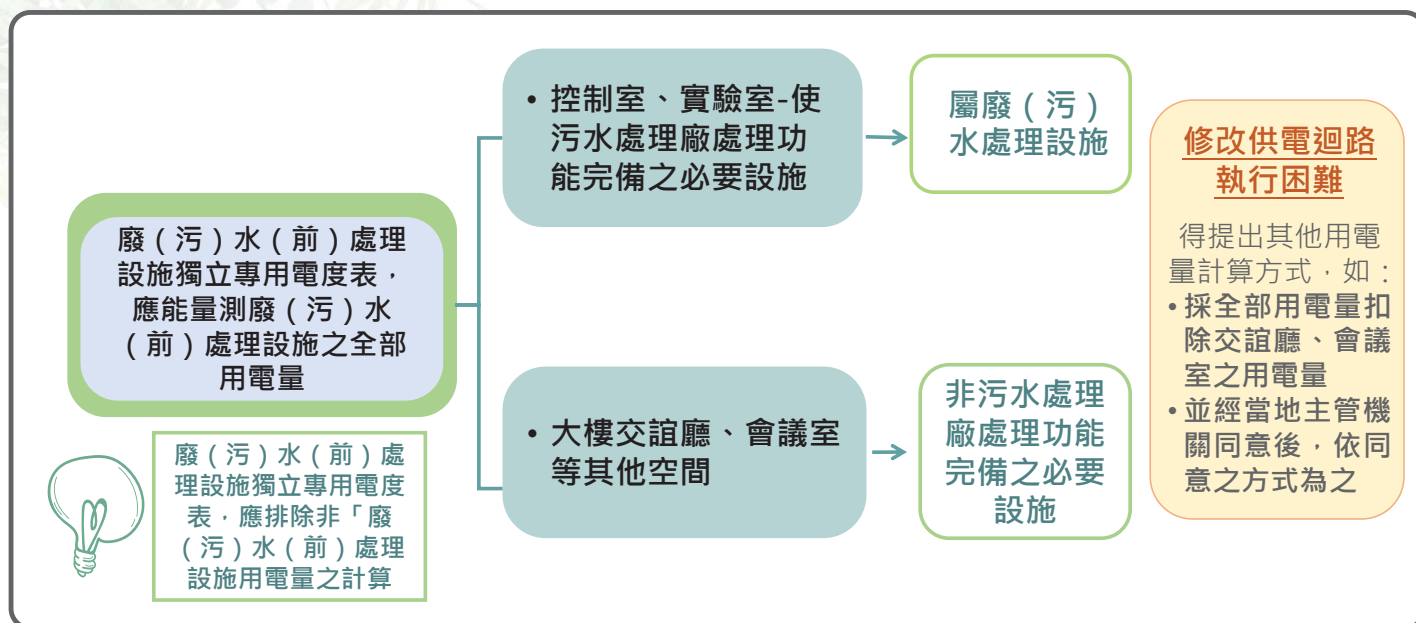


廢水處理設備零件故障，放流水仍符合放流水標準，是否報備？



- 水污染防治法第59條所訂定之故障報備，係為明定廢（污）水處理設施發生故障時，得不適用放流水標準管制限值規定情形。**如有不適用標準管制之需要，需向當地主管機關報備。**
- 若因廢水處理設備零件故障，致廢水處理設備部分單元、流程未能運作，應通報環保機關，避免主管機關查核時有認定未依許可核准事項操作之疑慮；若無，則**自行依水污染防治措施及檢測申報管理辦法第18條規定紀錄並保存三年。**

實務案例說明-獨立專用電度表



(水污染防治措施及檢測申報管理辦法第17條；110年10月26日環署水字第1101134926號函)

31

實務案例說明-專責人員管理函釋

一、屬同一公司之不同廠，可否可同時申請設置同一位廢(污)水處理專責人員或代理人 (105年09月20日環署水環署水字第1050076428號)

○○○君經 貴府核定為○○電子股份有限公司廢(污)水處理專責人員之代理人，惟查該君為○○電子股份有限公司大園廠(管制編號：○○○○○○○○)擔任乙級廢(污)水處理專責人員，迄今尚未註銷。其雖屬同一公司，但為不同廠，**不得同時申請廢(污)水處理專責人員及代理人之設置。**

32

實務案例說明-專責人員管理函釋

二、廢（污）水處理專責人員是否得同時兼任環境檢驗測定相關人員

(105年06月23日環署水字第1050049557號)

廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法(簡稱本辦法)第15條第2項規定，依本辦法第 15 條第 1項所設置之專職人員，不得兼任環保法規以外其他法規所定專責（任）人員或從事其他與污染防治無關之工作。但依本辦法第 7 條第 1 項兼任廢（污）水處理專責人員之負責人，不在此限。所詢之廢（污）水處理專責人員若未被指定為該單位之專職人員者，即未限制不可同時兼任依「環境檢驗測定機構管理辦法」認證環檢室專任之主管、品保及檢驗人員。

33

THANK YOU



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

廢水新興處理技術

主講人

臺灣大學

環境工程學研究所

侯嘉洪 教授

廢水新興處理技術： 氨氮污染處理&廢水低碳化



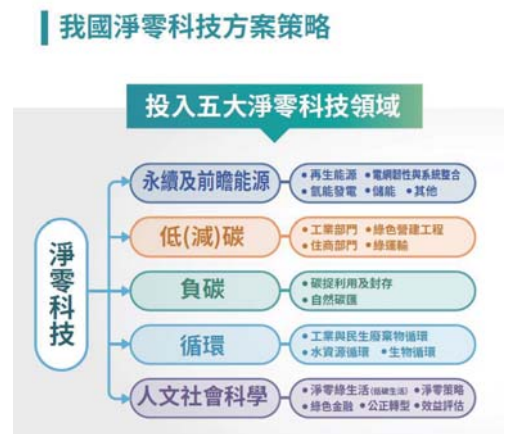
侯嘉洪 教授

國立臺灣大學
環境工程學研究所
Net-Zero Water Hub

中華民國112年8月28日

臺灣2050淨零轉型目標

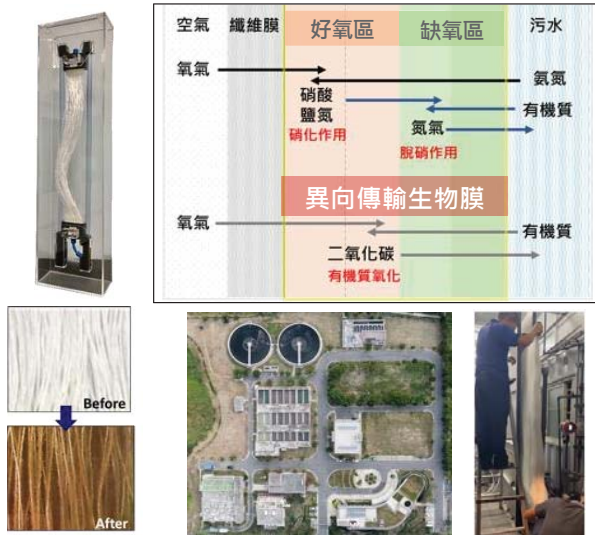
國家發展委員會於2022公布【臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明】
淨零轉型分四大策略，由能源、產業、生活、社會四面項推動轉型，
以關鍵領域技術、研究與創新為基礎，引導產業綠色轉型，實現2050
年達到淨零轉型目標。



尖端水科技之發展: 節能、資源循環、低碳技術

膜氧傳輸生物膜反應器 MABR

Membrane aerated biofilm reactor



薄膜電容去離子技術 MCDI

Membrane capacitive deionization



常見氨氮處理及回收技術評析

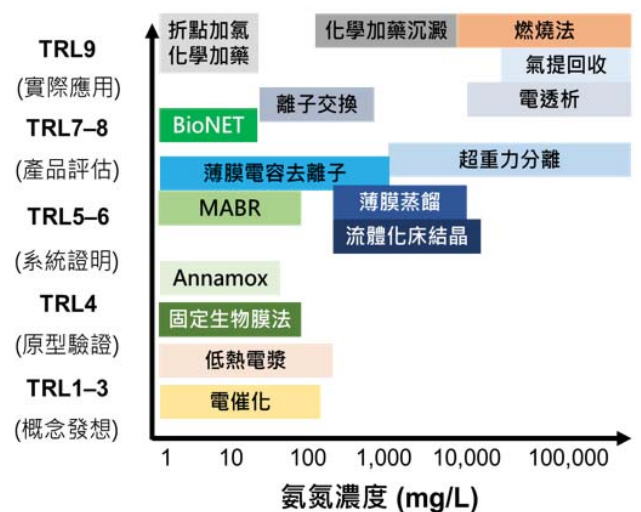
含氮廢水處理技術之分類

- 物理方法：氣提法、離子交換法、薄膜分離
- 化學方法：折點加氯、化學加藥
- 生物方法：MLE(AO)、Annamox

處理方法各有優缺點

- 依據工廠不同含氮廢水之濃度，尋求適當之處理模式
- 若工廠廢水之含氮物質濃度高時，應朝**分流管理**及**回收再利用**之方向進行

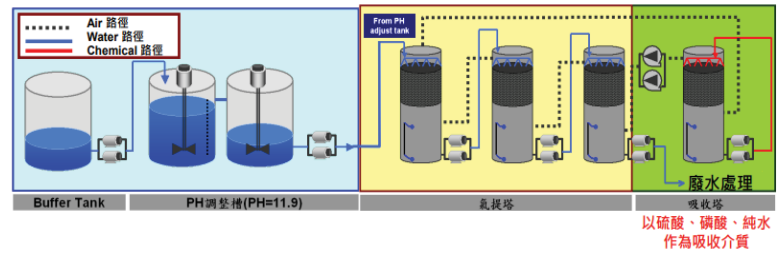
廢水氨氮處理技術：



氣提法

□ 技術說明

- 調整pH使銨離子以游離氨型態存在
- 以空氣或蒸汽吹脫，使氨氮自水中脫離
- 後端增設吸收設備
 - ✓ 捕捉氨氣成氨水
 - ✓ 使用酸類與氨氣反應，產出銨鹽沉澱物



□ 處理效能

- 對高濃度者去除率佳
- 去除效率與溶液pH及溫度有關
 - ✓ pH值由8.6上升至9.3時，氨氮去除效率可由41%提升至80%

□ 發展現況與可能問題

- 技術成熟度高，目前業界已有應用實績
- 副產物雖可回收再利用作為肥料之原料，其再利用仍待突破
- 易吸收空氣中之CO₂，可能造成CaCO₃結垢



折點加氯法

□ 技術說明

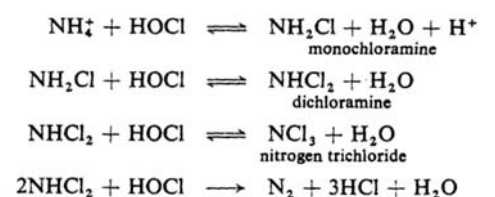
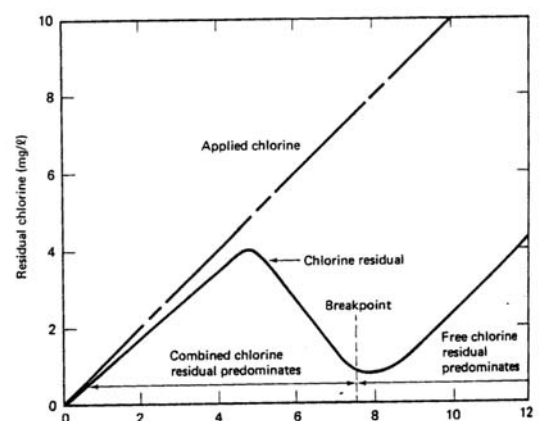
- 主要機制為氧化還原，廢水中的氨氮在適當 pH 時，可與氧化劑如次氯酸鈉反應形成氯氨，再氧化分解為氮氣
- 廢水pH需維持在4左右，以維持較高的反應效果，反應時間宜控制在30~60分鐘
- 理論氯氮質量比約7.6：1，實際添加劑量達8或10：1

□ 處理效能

- 去除效率高，處理後氨氮濃度可小於0.1 mg/L

□ 發展現況與可能問題

- 常用於淨水氨氮去除
- 廢水氨氮濃度高時，加藥量大，操作成本高
- 會產生氫離子消耗鹼度，故每處理1 mg/L氨氮，需添加15 mg/L鹼度，且會增加6.6 mg/L溶解固體物
- 水中餘氯對水體生物造成影響



生物處理: MLE

□ 技術說明

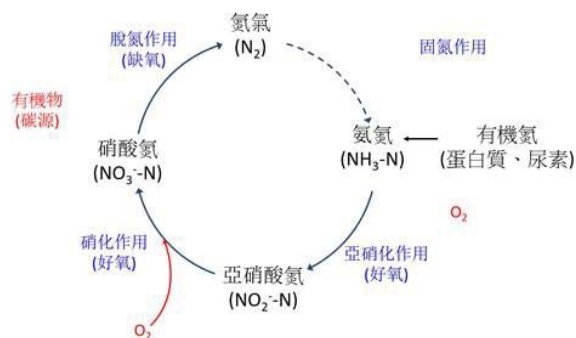
- 利用氨氧化微生物將氨氮轉化成硝酸氮或亞硝酸氮，再以脫氮微生物將硝酸氮或亞硝酸氮轉化成氮氣
- 系統的好氧槽，係將進流中的氨氮及有機氮氧化成的氨氮，通過生物硝化作用，轉化成硝酸鹽
- 在缺氧段，脫硝菌利用厭氧槽進流之碳源，將硝酸鹽進行脫硝作用產生氮氣，從而達到除氮的目的

□ 處理效能

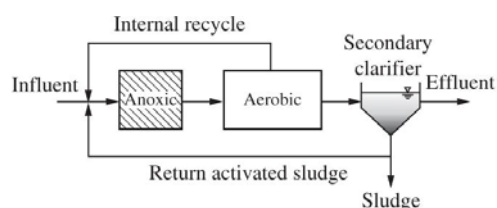
- 適用於中、低濃度者去除率較佳
- 氨氮去除率可達80~85%，硝酸鹽氮去除率約80~90%，總氮去除率可達75%

□ 發展現況

- 反應器佔地面積小、操作穩定度高
- 脫氮效果受混合液迴流比大小的影響，除磷效果受迴流污泥中夾帶DO影響，因而脫氮除磷效率不會很高



MLE(AO) 處理程序示意圖



高濃度氨氮廢水新興處理技術

賴進興
教授

一、氨氮氣提循環回收及結晶氯化銨技術



二、氨氮電解技術



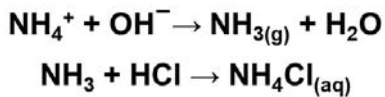
環創源
科技

一、氨氮氣提循環回收及結晶氯化銨技術

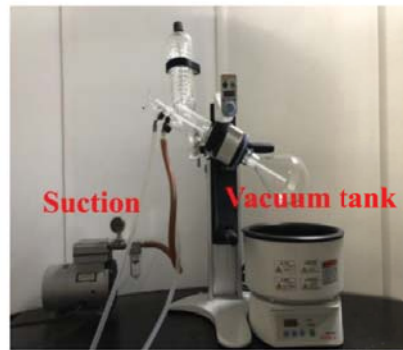
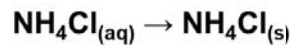


➤ 應用於電鍍業、金屬表面處理業高濃度氨氮廢水

第一部份：液態氯化銨循環回收技術與其操控條件之設計



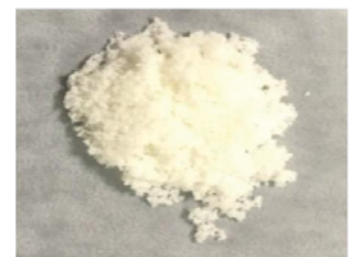
第二部份：「液態氯化銨」產製固態「結晶氯化銨」之技術



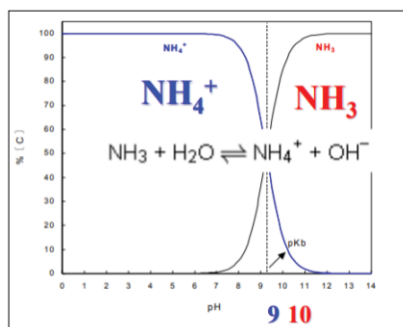
第三部份：電鍍廠廢水中氯化銨循環回收技術設備之投資成本與效益分析

「實廠廢水」循環液之結晶固體氯化銨分析結果發現：

- ✓ 氯 > 10%
- ✓ 鋅 4,375 ppm
- ✓ 鋇 20 ppm
- ✓ 其他微量成分



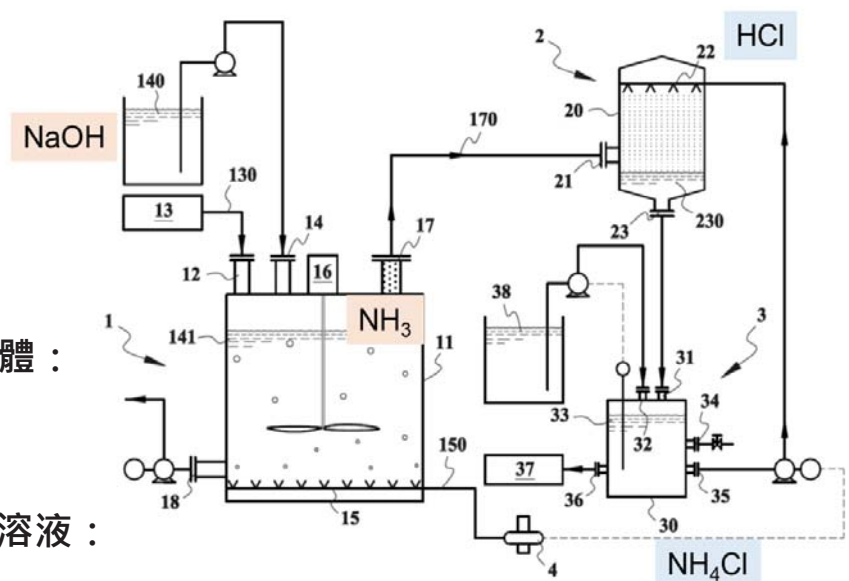
氣提與洗滌原理



✓ 氨氮廢水經NaOH調理產生NH₃氣體：



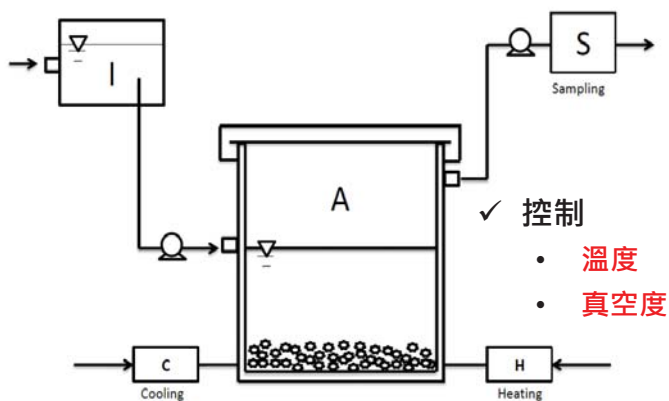
✓ NH₃應用HCl溶液淋洗生成氯化銨溶液：



固態氯化銨之結晶原理

➤ 藉由「**真空加溫結晶技術**」，液態氯化銨 ($\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$) 可結晶成為固體型態的氯化銨 ($\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{s})}$) 原料，重新將固體氯化銨回供電鍍製程使用

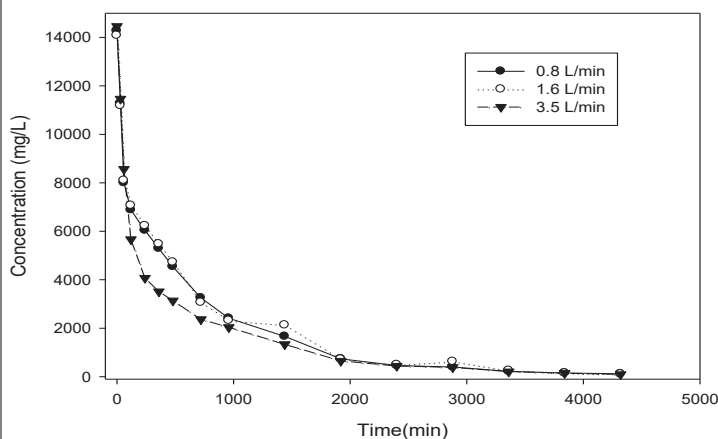
➤ $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{s})}$



技術研發成果

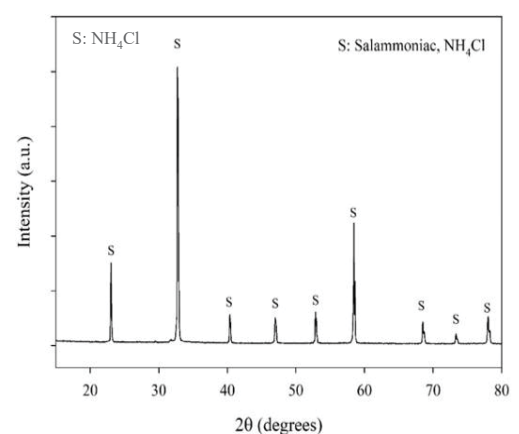
✓ 氨氮氣提效率之成效

氨氮廢水濃度高達15,000 mg/L 以上
，經72小時處理，去除率可**高達99%**
，**且每月可節省約30萬元藥劑使用費**



✓ 液態氯化銨結晶固態氯化銨

氯化銨純度
可**達到99%以上**



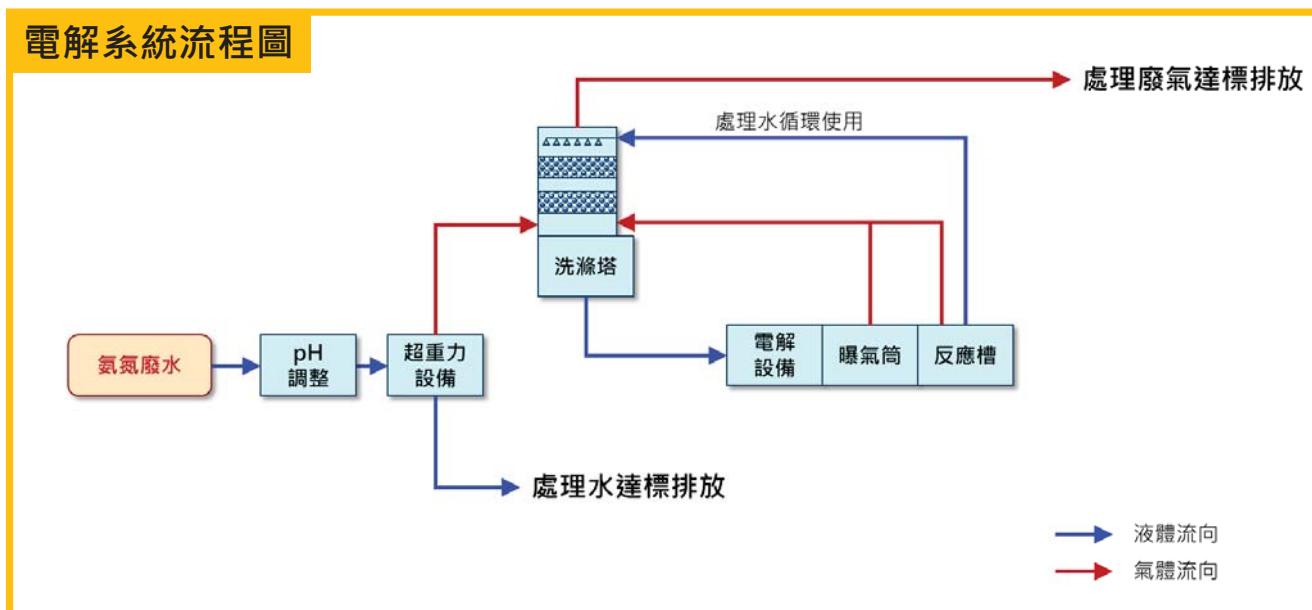
二、氨氮電解技術



環創源科技
Enviro-Innovate Tech Co., Ltd.

- 應用於半導體業、晶圓再生業高濃度氨氮廢水

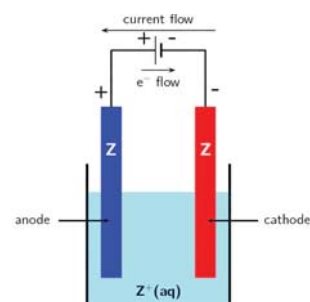
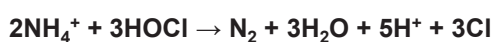
電解系統流程圖



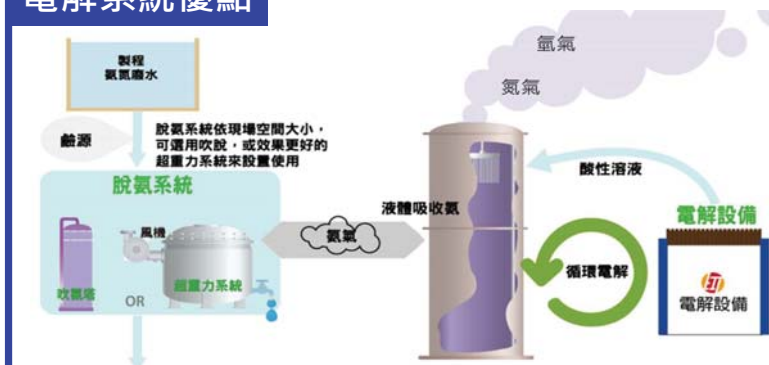
電解系統化學反應原理

- 藉由電解使氯離子轉化成餘氯，進而與氨氮反應

- 反應式如下：



電解系統優點



- ✓ 設備優勢：佔地空間小、去除效率高、操作維護易
- ✓ 適用範圍廣：可適用氨氮廢水或氨氮廢氣排放的個案
- ✓ 潔淨能源：電解廢水產氫，便於收集運用

技術研發成果

✓ 實廠電解測試之成效

日期	5/3	5/4	5/5	5/7(1)	5/7(2)	5/10(1)	5/10(2)	5/11(1)	5/11(2)
項目	氨氮濃度 (mg/L)								
MVR冷凝液	144.1	171.6	114.4	504.9	561.0	470.8	639.9	321.2	616.0
電解1小時後	-	-	-	-	239.8	-	319.0	-	-
電解3小時後	0	0	0	0	-	37.2	-	0	8.1

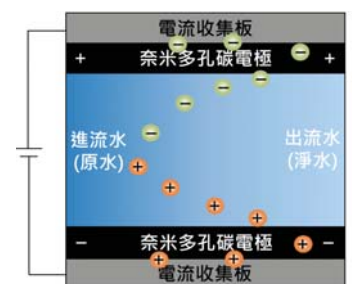
- 5/7(2)、5/10(2)測試僅進行1小時電解測試
- 後續將依照進料氨氮1,000 mg/L處理後 ($< 10 \text{ mg/L}$) 作為設計基準，並因應氨氮波動情況設計操作模式



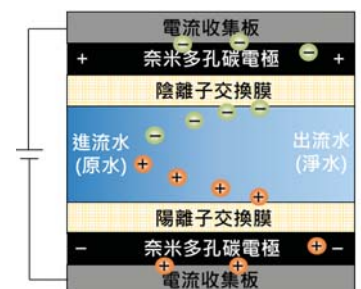
薄膜電容去離子技術

- 電容去離子技術(CDI):
施加低電壓於奈米孔洞電極，利用電吸附原理，使離子或是帶電的污染物質從水體中分離，達到淨化水質的目的。
 - 奈米碳電極材料具高度比表面積之特性
 - 操作上無需使用高溫高壓，僅需施加低電壓(0.8-2.0 V)，即可產出高品質淨水，具有低能耗之優勢
 - 放電階段無需額外添加化學藥劑，即可達到系統再生之目的
 - 高產水率，放電的過程具濃縮特定污染物質之效果
- 薄膜電容去離子技術(MCDI):
利用薄膜表面之官能基團形成電荷屏障，避免發生同離子效應(co-ion effect)，提升電吸附量及電流效率。

電容去離子技術

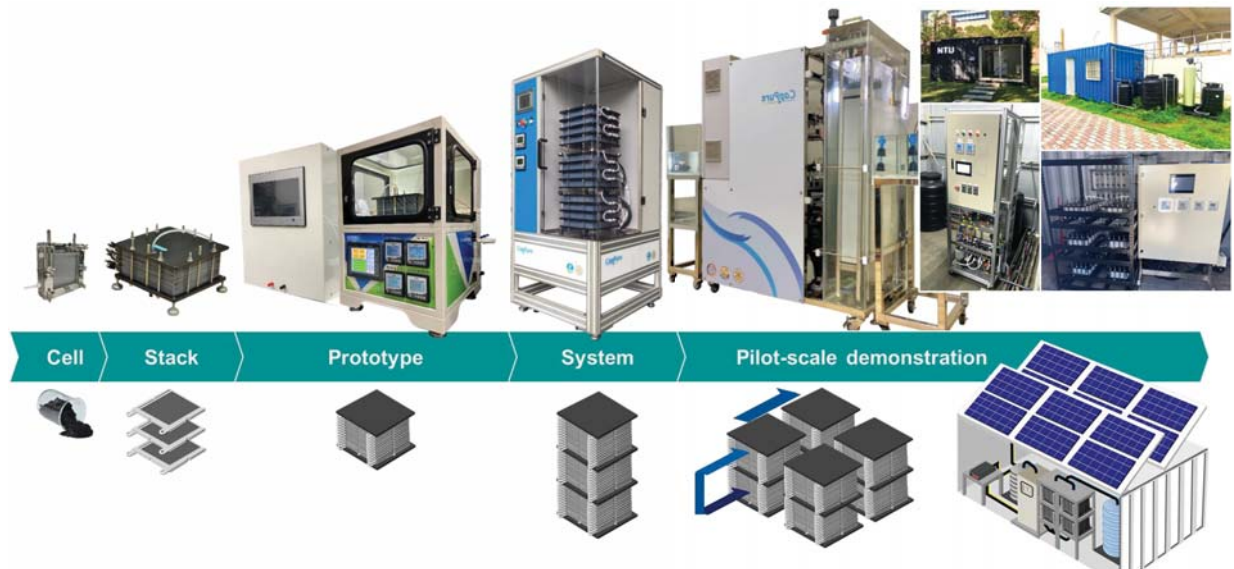


薄膜電容去離子技術



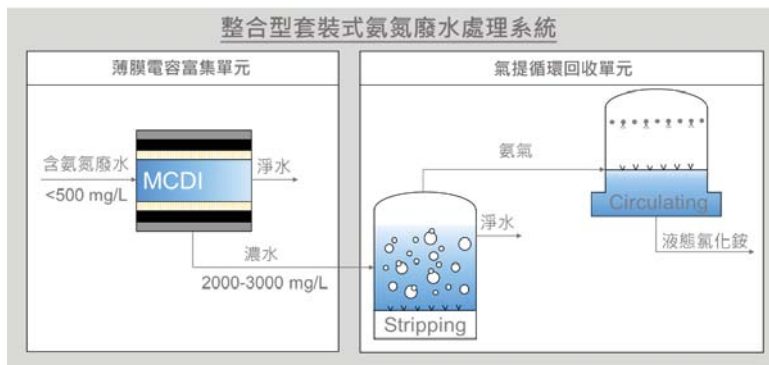
(薄膜)電容去離子技術之發展歷程

- 開發本土新穎的水處理技術，從材料開發與特性分析等基礎研究，透過實驗結果來驗證技術之可行性，後續透過技術規模放大化建造試驗模廠，更成功應用於各應用標的。



建置整合型套裝式氨氮廢水處理系統

- 薄膜電容富集單元：放電程序中，溶液中的銨離子可進行濃縮回收，使銨離子濃度提升至氣提循環回收單元所適用之濃度範圍
- 氣提循環回收單元：將濃水中的銨離子轉化成氨氣
- 薄膜電容富集單元可將銨離子濃度提升5-10倍至2,500 mg/L以上，氨氮氣提脫除率可達80%以上。



套裝式設備組裝與測試過程

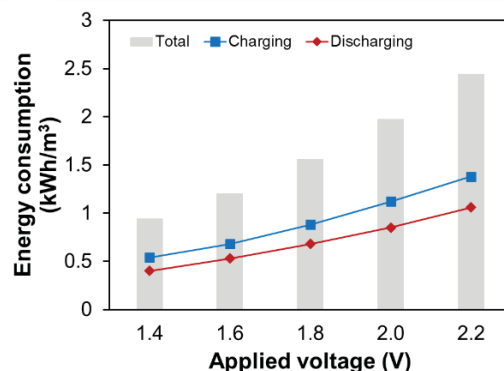
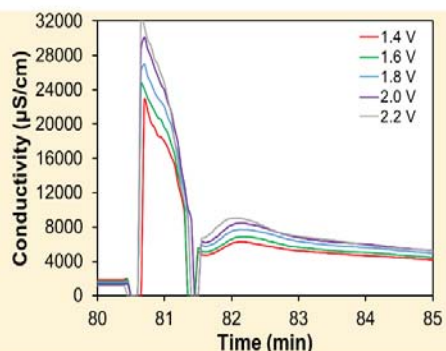
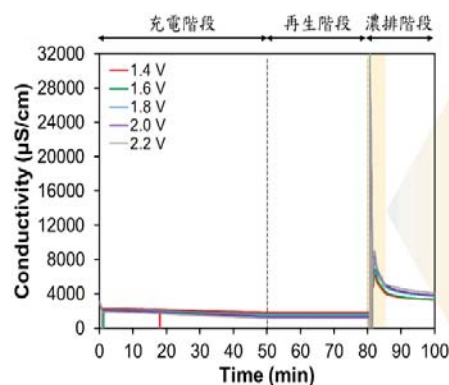


套裝式設備建置完成

技術研發成果

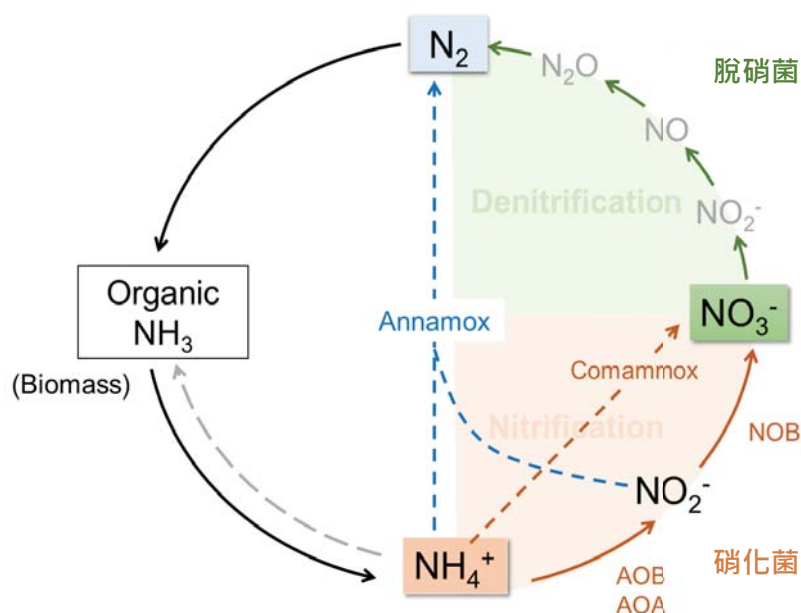
☐ 氨氮濃縮效果

- 濃排階段導電度值隨操作電壓提升而提升
- 可達到濃縮倍率高達10倍，濃排階段氨氮濃度約為5211 mg/L



資料來源：行政院環境保護署-廢污水新興廢水處理技術示範及推廣技術

低濃度氨氮廢水處理：生物除氮之基本原理



脫硝作用

- ✓ 厭氧菌 / 兼性厭氧菌
- ✓ 異營生物 / 自營生物
- ✓ 細菌：脫硝菌

硝化作用

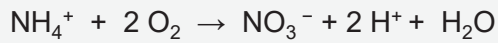
- ✓ 好養菌
- ✓ 自營
- ✓ 細菌 / 古菌：硝化菌
- AOA: Ammonia-oxidizing archaea
- AOB: Ammonia-oxidizing bacteria
- NOB: Nitrite-oxidizing bacteria
- Comammox: Complete ammonia oxidizers
- Anaerobic ammonium oxidizers

厭氧氨氧化

- ✓ 厭氧氨氧化菌 (Anammox)

硝化作用、脫硝作用主要限制因子

硝化作用



氧化每克氮(形成硝酸鹽氮)需4.6克氧氣

脫硝作用



還原硝酸鹽氮(形成氮氣)需2.86 g-有機質/ g-N
考慮細胞生長，去除總氮約需3.71 g-有機質/ g-N

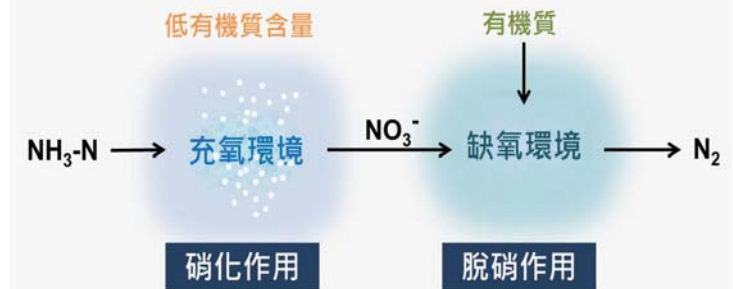
氧氣供應與碳氮比為生物除氮主要限制因子

棲位	微生物族群	e ⁻ 供應者	e ⁻ 接收者	碳源
充氧區	好氧異營菌	有機質	O ₂	有機質
	硝化菌	NH ₄ ⁺	O ₂	CO ₂
		NO ₂ ⁻	O ₂	CO ₂
缺氧區	缺/厭氧異營菌	有機質	...	有機質
	脫硝菌	有機質	NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻	有機質

競爭氧氣&空間

競爭有機質

理想之硝化、脫硝反應條件



→ 氧氣供應與碳氮比為生物除氮主要限制因子

生物除氮程序之演進

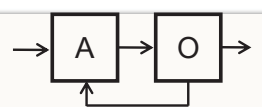
懸浮式生長

- ✓ 藉由批次式或多槽體操作去除總氮
- ✓ 現有污水場常見之除氮系統，例如: MLE

技術限制

- 氧氣傳輸效率(OTE)低，曝氣能源消耗高
- 異營菌與硝化菌競爭而降低硝化效率
- 無法避免好氧異營菌與脫硝菌競爭而降低脫硝效率
- 生物污泥容易流失
- 碳足跡高

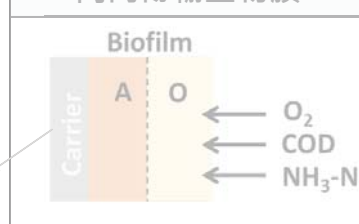
MLE process



貼附式生長系統

- ✓ 生物膜系統實現同步硝化脫硝反應(SND)
- ✓ 單一槽體去除總氮
- ✓ 高生物耐受性
- ✓ 減少廢棄污泥量

同向傳輸生物膜



新世代生物膜載體除氮技術

技術限制

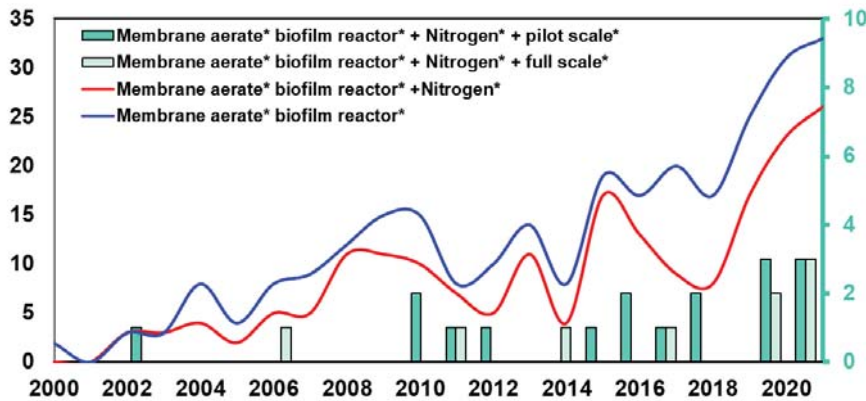
- 氧氣傳輸效率(OTE)低
- 曝氣能源消耗高
- 無法避免異營菌與硝化菌競爭
- 無法避免好氧異營菌與脫硝菌競爭
- 生物膜內部的惰性層導致剝離

膜氧傳輸生物膜反應器

Membrane Aerated Biofilm Reactor (MABR)

以透氣膜作為載體，結合膜氧傳輸與生物膜法發展出新式生物膜載體技術，為高效且節能的先進水處理技術。

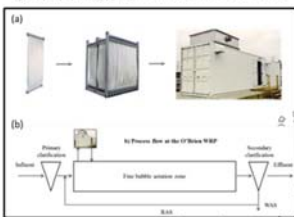
近二十年研究趨勢



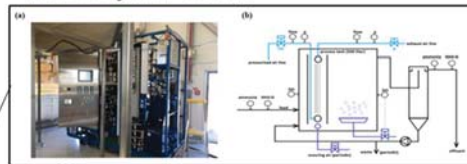
MABR於全球之模廠與應用實績

美國 芝加哥 Terrence J. O' Brien水資源中心

瑞典Ekeby 污水處理廠



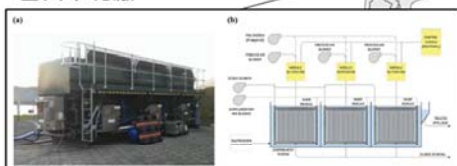
Ref: Innovative Membrane Aerated Biofilm Reactor Pilot Test to Achieve Low-energy Nutrient Removal at the Chicago MWRD



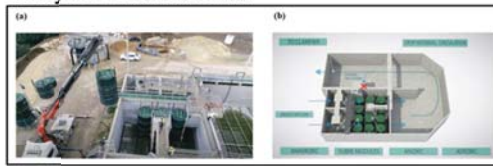
台灣 (營建署·污水處理生物膜反應器脫氮性能與水再生效能提升評估計畫運行中)

巴西示範廠

Mayan Zvi污水處理廠



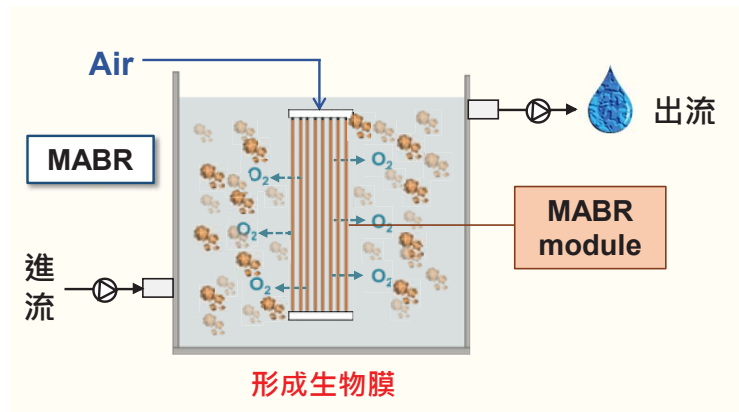
Ref: OxyMem, The Flexible MABR.



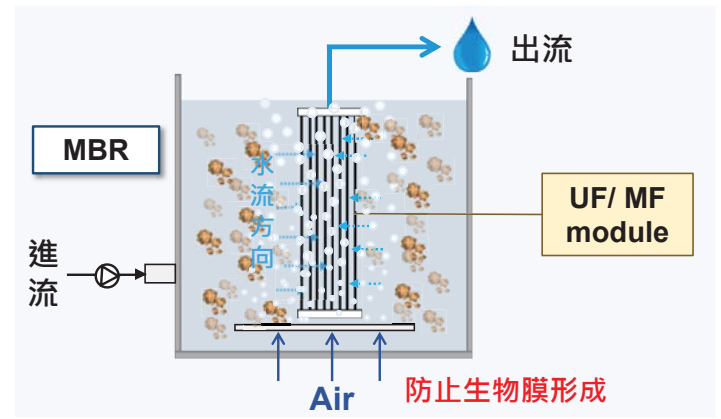
Ref: SUBRE MABR Technology to Upgrade Conventional Wastewater Plants



MABR vs. MBR



膜主要功能	作為生物膜生長載體，同時進行無泡供氧
操作環境	缺氧池
曝氣需求	膜內低壓供氣、低頻率間歇膜外曝氣 -提供氧氣 -使老化生物膜剝離，保持生物膜活性
目的	創造異向傳輸生物膜，以達同步硝化脫硝，可提升總氮去除力。



膜主要功能	固液分離
操作環境	曝氣池
曝氣需求	長時間大量曝氣 -提供氧氣 -避免微生物附著於膜上影響過濾效能
目的	提高污泥停留時間，保持污泥濃度

MABR之生物去氮優勢

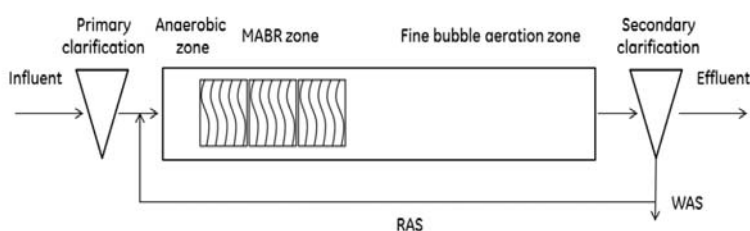
□ MABR之優勢

- 能以單桶槽進行總氮去除
- 提高微生物活性
- 提高COD在硝化作用上的利用率
- 氧傳輸效率高
- 能源消耗低
- 碳足跡低

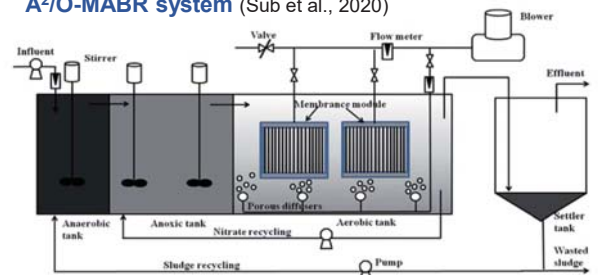
□ MABR可作為傳統生物去氮技術的改良方案

- Hybrid MABR / Integrated MABR system

Hybrid MABR (Kunetz et al., 2017)



A²/O-MABR system (Sub et al., 2020)



MABR技術特點

□無泡供氧 (Bubble-less oxygenation)

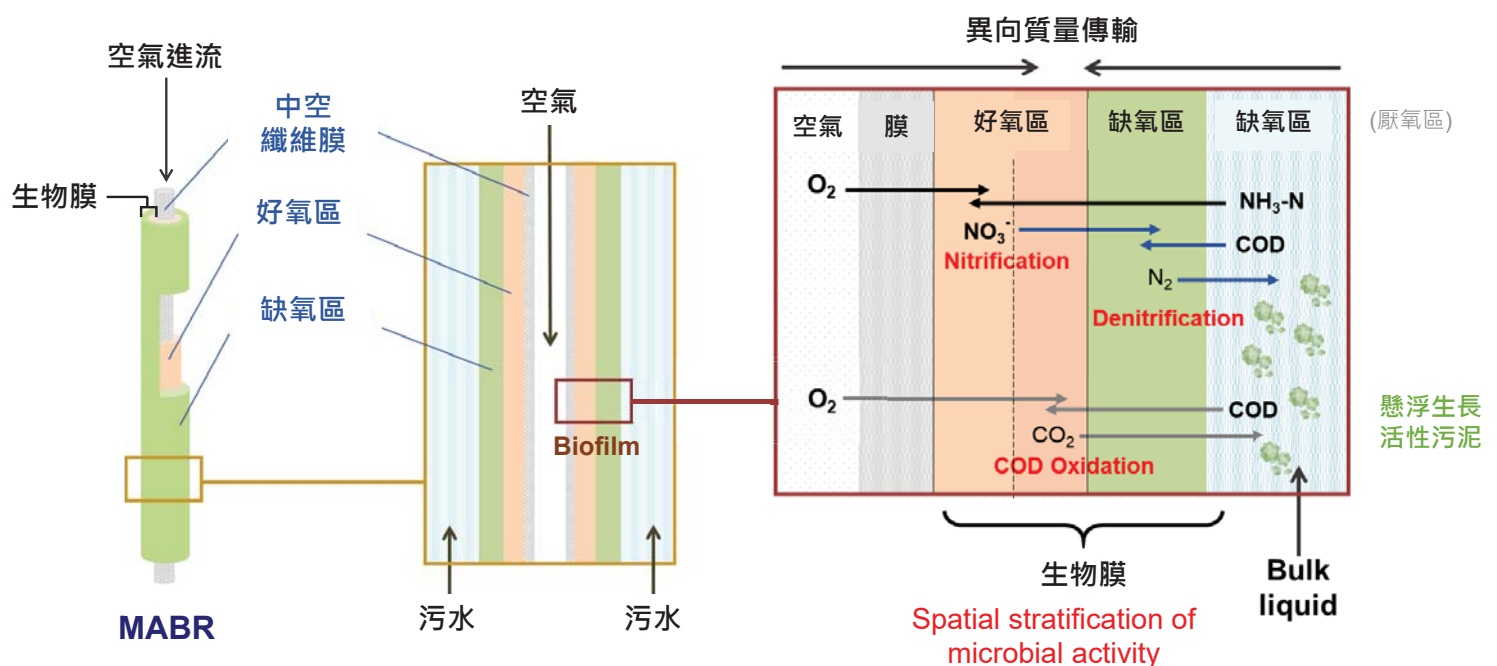
- 以透氣性中空纖維膜作為生物膜載體，藉由對中空纖維膜內部低壓供氧，氣體穿過纖維膜壁孔洞向外擴散，直接被表面生物膜利用，提高氧氣傳輸效率。
- 供氧時所需氣壓、氣量顯著降低，曝氣總能耗減少。

□異向傳輸生物膜 (Counter-diffusional biofilm)

- 廢水中基質和溶氧於生物膜中異向擴散，濃度梯度變化相反，避免內層厭氧惰性層。
- 當供氧條件控制得當，可形成多層活性功能生物膜，擁有高微生物活性，利於硝化菌及脫硝菌生長。
- 提高脫硝作用上的有機質之利用率。



MABR之異向質量傳輸:同步硝化脫硝生物膜結構



MABR應用於同步硝化脫硝除氮除氮之優勢

□貼附式生長生物膜

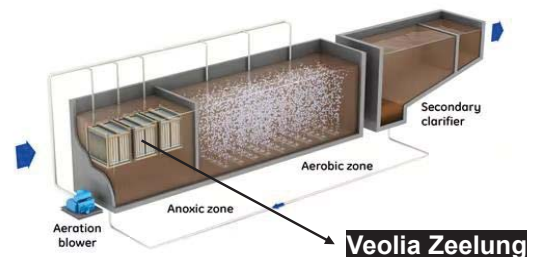
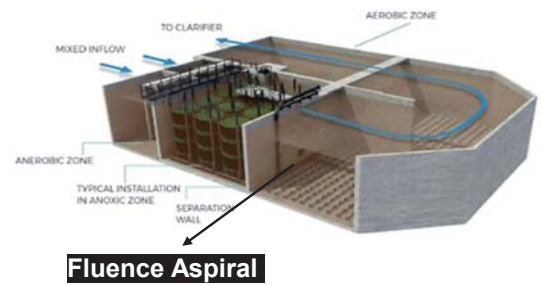
- 單槽達到總氮去除
- 降低硝化液迴流需求與能耗
- 減少廢棄汙泥
- 低碳足跡

□高氧氣傳輸效率

- 低曝氣需求
- 低能源消耗

□可調控型生物膜

- 多層微生物活性功能區，降低好氧菌間競爭狀況
- 降低好氧菌與脫硝菌之有機質競爭狀況
- 高微生物活性
- 避免內層厭氧惰性層
- 減低 N_2O 溫室氣體逸散



* MABR可作為傳統生物去氮技術的改良方案。

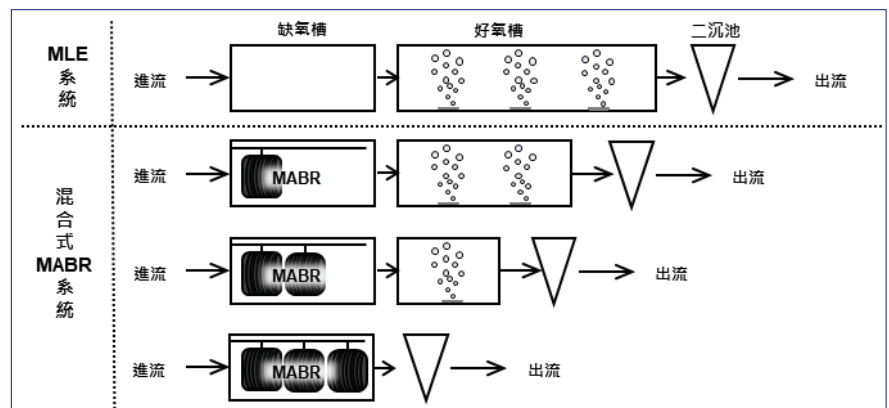
混合式MABR (Hybrid MABR)系統

□原理

- 結合MABR生物膜系統與懸浮污泥系統，在MABR單元中使貼覆性之微生物與懸浮性微生物共存，進行協同作用。

□技術特色：

- 可降低或免除硝化液迴流。
- 生物質濃度提升，除氮性能提升。
- 可依據投入之MABR膜面積調整缺氧槽與好氧槽體積比例。

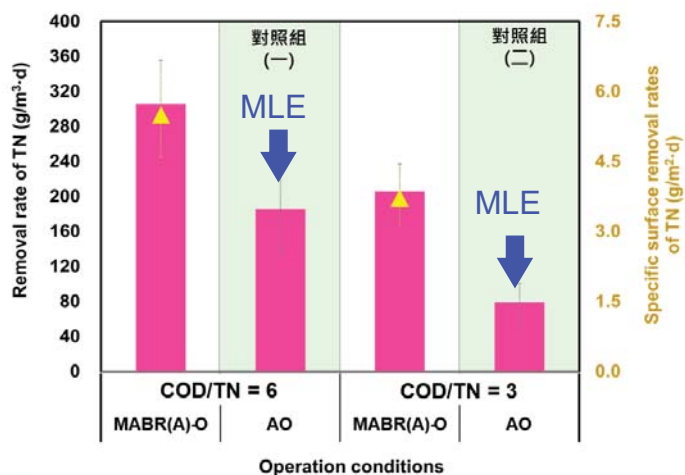


混合式Lab-Scale MABR(A)-O 系統配置:

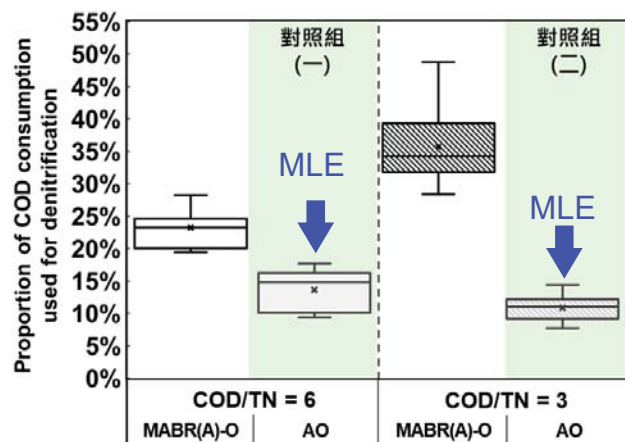


Lab-Scale MABR(A)-O vs. MLE

總氮處理效能



COD利用於脫硝之比率



資料來源:
內政部營建署-污水處理生物膜反應器
脫氮性能與水再生效能提升評估計畫

MABR(A)-O系統在低碳氮比(C/N=3)下，可維持良好氨氮、有機質去除，提升既有MLE系統之總氮處理效能，並增加碳源於脫硝作用之利用率，並提升整體除氮效能。

混合式 MABR(A)-O 系統: Pilot-scale模廠試驗



岡山橋頭污水處理廠



淡水水資源回收中心

資料來源: 內政部營建署: 污水處理生物膜反應器脫氮性能與水再生效能提升評估計畫

MABR模廠試驗目標

- ❑ 驗證MABR(A)-O系統之原理、可行性及對實廠污水之處理效能。
- ❑ 研析MABR之關鍵操作參數與效能指標計算。
- ❑ 評估MABR(A)-O系統在未額外添加碳源與藥劑條件下之效能。
- ❑ 探討MABR(A)-O系統與MLE系統之除氮性能差異。



*於兩模場進行HRT、MABR氣體控制、污泥迴流量測試，無硝化液迴流、無碳源添加。

關鍵效能指標：MABR氧氣傳輸效能、供氣能源效率

□ 氧氣傳輸效能

- 氧氣傳輸速率(Oxygen transfer rate, OTR)

$$OTR = \frac{24 \cdot M_o}{V_m} \cdot \frac{(Q_{PF} \cdot X_F - Q_{PE} \cdot X_E)}{A} \quad (\text{g-O}_2/\text{d}/\text{m}^2)$$

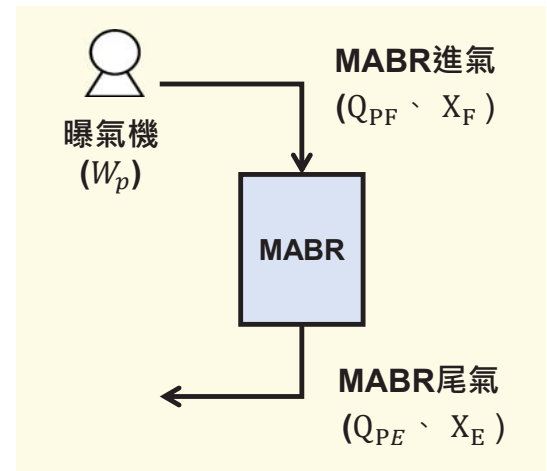
- 氧氣傳輸效率(Oxygen transfer efficiency, OTE)

$$OTE = \frac{(Q_{PF} \cdot X_F - Q_{PE} \cdot X_E)}{Q_{PF} \cdot X_F} \quad (\%)$$

□ 供氣能源效率

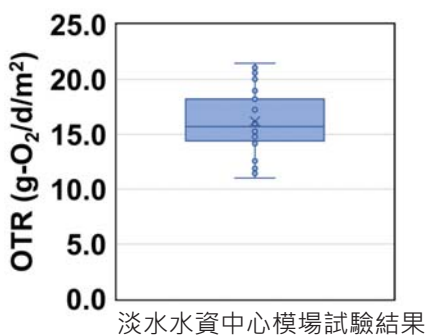
- 曝氣效率 (Aeration efficiency, AE)

$$AE = M_o \cdot X_F \cdot \frac{OTE}{W_p} \quad (\text{kg-O}_2/\text{kWh})$$



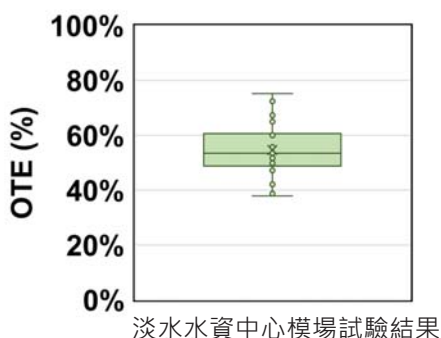
V_m : 標準狀態下氣體莫耳體積 (0.0224 m³/mol)
 M_o : 氧氣分子量 (32 g/mol)
 Q_{PF} : 標準狀態下空氣進氣流量 (Nm³/h)
 Q_{PE} : 標準狀態下空氣出氣流量 (Nm³/h)
 X_F : 進氣中氧氣的莫耳分壓 (-)
 X_E : 出氣中氧氣的莫耳分壓 (-)
 A : MABR總膜面積 (m²)
 W_p : 曝氣機之單位能耗 (kWh/mol air)

MABR氧氣傳輸效能：OTR, OTE



- MABR之氧氣傳輸速率(OTR)約為11.0 ~ 21.5 g-O₂/d/m²

→ MABR單位膜面積可提供11.0 ~ 21.5克氧氣給生物膜使用

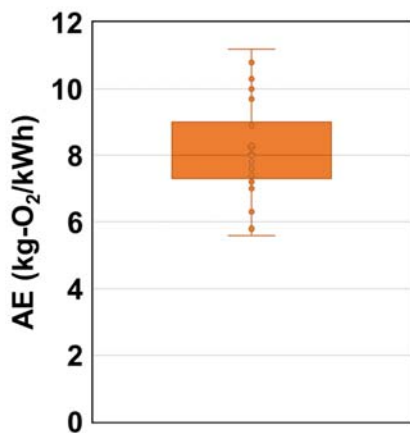


- MABR之氧氣傳輸效率(OTE)>40 %

→ 一般散氣設備之標準氧氣傳輸效率(SOTE)介於8%~32% (營建署汙水處理廠設計與解說107年版)

→ 驗證MABR之氧氣傳輸效率優於傳統散氣設備

MABR供氣能源效能：AE



淡水水資中心模場試驗結果

MABR之曝氣效率(AE)約為5.6 ~ 12.2 kg-O₂/kWh

- 與文獻中範圍相近：3 ~ 11 kg-O₂/kWh (Irina et al., 2022)
- 一般傳統散氣設備之標準曝氣效率(SAE)約為0.6 ~ 2.0 kg-O₂/kWh (營建署污水處理廠設計與解說107年版)

→ 驗證MABR之曝氣效率優於傳統散氣設備

資料來源：內政部營建署：污水處理生物膜反應器脫氮性能與水再生效能提升評估計畫

關鍵效能指標：MABR單元、系統之處理效能

▣MABR單元處理效能

- 單位面積污染物削減率 (Specific surface removal rate)

硝化率 (Nitrification rate)

$$NR = \frac{Q ([NH_3-N]_{inf} - [NH_3-N]_{eff})}{A}$$

▣MABR系統處理效能

- 單位體積污染物削減率 (Volumetric removal rate, VRR)

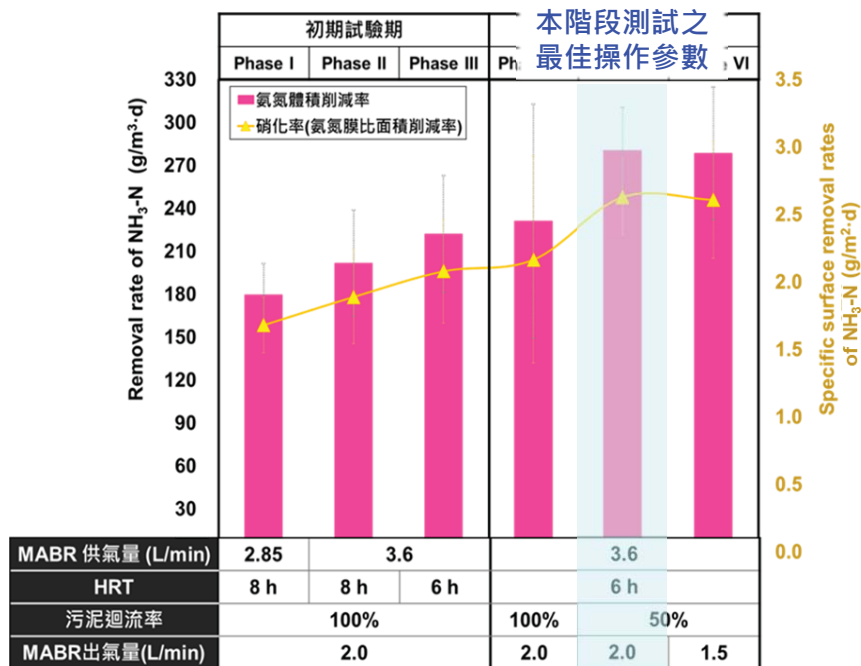
$$VRR_{NH_3-N} = \frac{Q ([NH_3-N]_{inf} - [NH_3-N]_{eff})}{V}$$

$$VRR_{TN} = \frac{Q ([TN]_{inf} - [TN]_{eff})}{V}$$

- COD於脫硝作用之利用率

$$COD_{Denitrification} = \frac{2.86 \cdot VRR_{TN}}{VRR_{COD}}$$

MABR之單元處理效能：參數測試結果

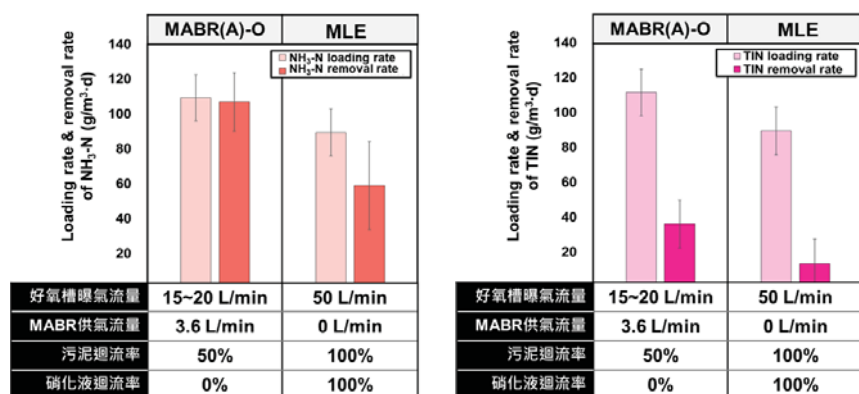


- 進流水屬於低碳氮比之污水，($\text{SCOD} / \text{TN} = 1.7$ ， $\text{BOD}_5 / \text{TN} = 0.9$)，未啟動硝化液迴流進行操作，無額外添加碳源。
- 硝化率(NR)約為 $1.68\sim 2.63 \text{ g N}/\text{m}^2/\text{d}$ 。
- MABR單元在以下條件可達較佳之單位面積氮氮削減率
 - HRT = 6 h
 - 硝化液迴流 = 0%
 - 污泥迴流 = 50%

岡山橋頭污水場模場試驗結果

資料來源：內政部營建署-污水處理生物膜反應器脫氮性能與水再生效能提升評估計畫

Pilot-Scale MABR(A)-O vs. MLE



系統效能	MABR(A)-O	MLE
$\text{NH}_3\text{-N}$ 體積削減率 ($\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{d}$)	106.8	58.9
TIN 體積削減率 ($\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{d}$)	36.1	13.3
COD 於脫硝作用之利用率	57.8%	28.8%

- 在未額外添加碳源之條件下，MABR(AI)-O系統處理低碳氮比污水時，相比於AO系統有較佳之除氮能力，並可將碳源(COD)利用於脫硝作用之比率提升兩倍。
- MABR(A)-O與MLE兩系統之氮氮平均出流濃度皆 $<10 \text{ mg}/\text{L}$ ，皆符合放流水標準，而MABR(A)-O系統卻可於較低之曝氣能源需求與較低之迴流動力能源需求下運行。

資料來源：內政部營建署-污水處理生物膜反應器脫氮性能與水再生效能提升評估計畫



廢水處理智慧化管理技術

(因涉及專利與智權暫不公開，如有需求，請逕洽講者)

主講人

亞洲大學

資訊工程學系 兼任教授

臥龍智慧環境有限公司

謝文彬 執行長

工業局輔導資源介紹

主講人

台灣產業服務基金會

工業局產業污染防治 (制)輔導資源說明

主辦單位：經濟部工業局

執行單位：財團法人台灣產業服務基金會

112年8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

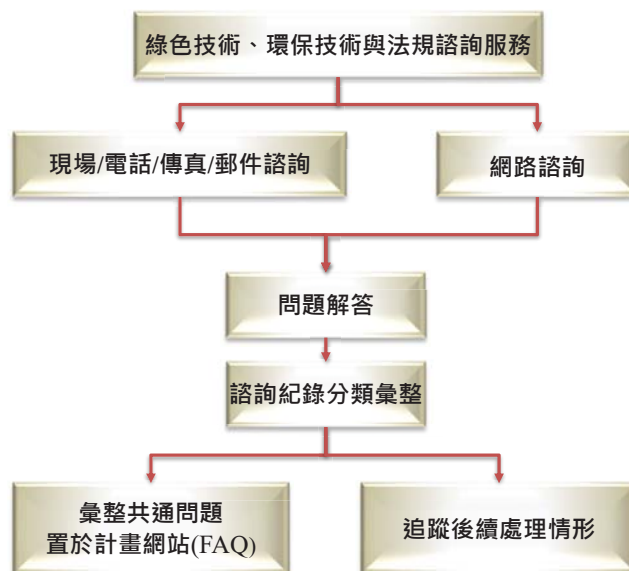
輔導重點

- **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

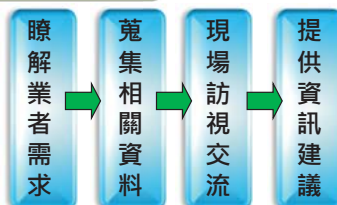
輔導重點

- 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



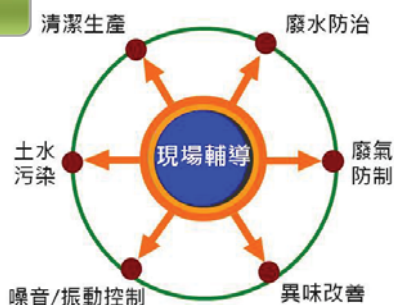
加強廢水分流管理，降低廢水單元處理負荷

產業輔導及資源說明- 強化環保體質-污染改善技術輔導

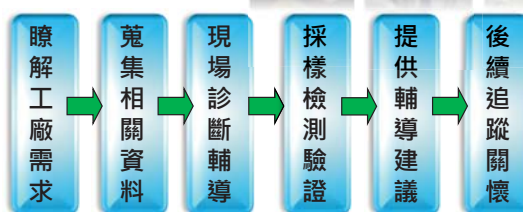
輔導重點

- 自主管理輔導**：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）技術輔導**：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



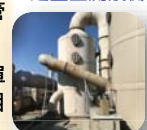
輔導效益

- 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
✓	濕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



產業輔導及資源說明- 工業鍋爐輔導改善(107年~迄今)

- **燃材、燃煤鍋爐**建議以燃料汰換進行源頭減量改善，或增設空污防制設備，並提供防制設備最佳化操作建議



燃材、燃煤鍋爐
空污防制

高污染鍋爐改善

■ 工業鍋爐改善補助統計

- 107年：303座，1億5,204萬元
- 108年：1,395座，6億7,048萬元
- 109年：313座，1億7,082萬元
- 110年：112座，6,511萬元
- 111年：50座，3,281萬元
- 112年：預計50座



- 輔導、補助**工業鍋爐改用低污染性氣體燃料**、柴油或停用鍋爐改用能源整合中心提供之蒸汽
- **減少使用燃煤或重油等傳統高污染燃料**，改善空氣品質

7



產業輔導及資源說明- 空污深入輔導(109年~迄今)



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



開發新興空污防制技術

- **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

8



由工業局輔導好處多

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 工業局輔導？

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://proj.ftis.org.tw/eta/>



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
電話：(02)7704-5165

產業綠色技術資訊網：<https://proj.ftis.org.tw/eta/>



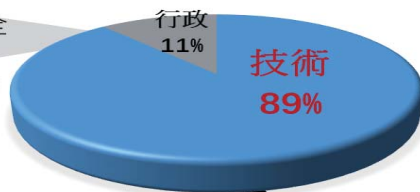
產業輔導案例說明





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)



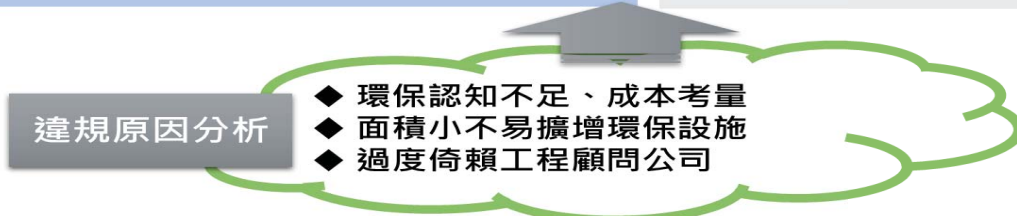
違規案件以技術類為主，具有技術輔導需求

水污違規樣態

- ◆ 廢水未完全收集處理
- ◆ 排放水超過放流水標準
- ◆ 加藥機或管線阻塞、pH計/ORP計故障
- ◆ 沉澱池累積污泥量多

空污違規樣態

- ◆ 廢氣收集效果不佳
- ◆ 排放超過標準
- ◆ 連續自動監測設施不符規定
- ◆ 操作技巧不嫻熟



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



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

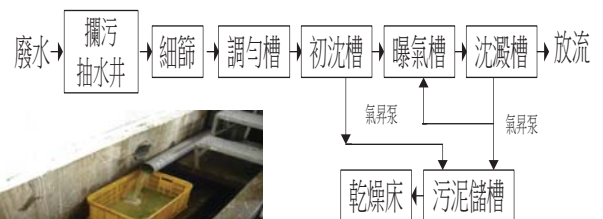
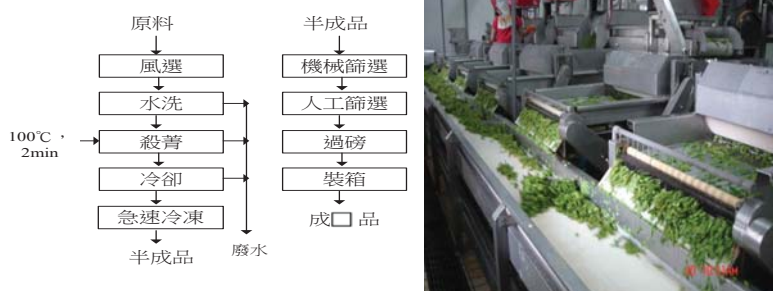


推動工業鍋爐改善補助，降低空氣污染物排放量

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

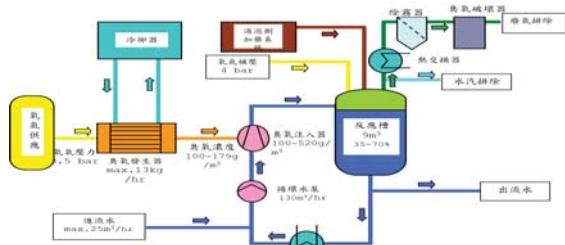


- ✓ 增加沉澱槽排泥頻率以降低污泥厭氧上浮

16

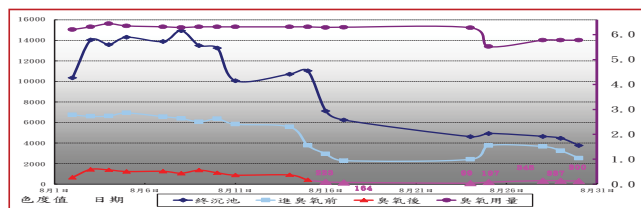
輔導案例2-廢水COD及色度處理

- 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

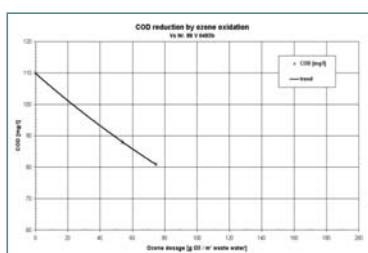
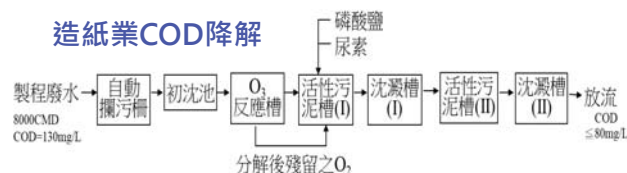
化工業臭氧量與色度關聯



✓ 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

- 資源化工廠廢氣異味改善：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-工廠異味陳情輔導

- **資源化工廠廢氣異味改善**：製程排出具異味廢氣，以水洗塔串連活性碳處理，仍遭民眾陳情。VOCs為**疏水性**，不易溶於水，且活性碳對VOCs之吸附**易達飽和狀態**，導致處理效果不佳。改用焚化處理，利用高溫將廢氣中有機物質分解成二氧化碳、水



水洗塔



活性碳

改善後



改用焚化設備處理

原廢氣處理流程為水洗塔串連活性碳吸附槽
工廠異味濃度減量成效

項目	煙囪異味	異味周界濃度 (前門)	異味周界濃度 (後門)
改善後	< 977	14	21
排放標準	2,000	50	50

改善效益：

1. 工廠異味排放濃度符合管制標準，避免民眾陳情。
2. 減少空氣污染罰單20萬元/年。
3. 工廠得以順利生產。

19

輔導案例5-染整定型機排氣除霧及除臭

- 染整定型機產生淡藍煙霧及伴隨有機污染物（如三氯苯、甲基萘、苯甲酸甲酯、聯苯）之異味
- 改善前：120-150°C排氣，水冷至<90°C + 靜電除油機。排氣尚有異味
- 改善方式：
 - 增設 5 ppm 臭氧洗滌除臭
 - 以pH = 11-12 鹼性過氧化氫洗滌除氯
- 改善成效：
 - 排氣溫度 < 55°C
 - 經臭氧氧化洗滌，VOCs去除率87%
 - 臭氧洗滌串連雙氧水鹼洗可去除99.9 %之定型機排氣異味



防制設備



處理前煙囪排氣



處理後煙囪排氣



檢測位置	排氣溫度 ℃	排氣量 Nm ³ /min	不可溶固體 mg/Nm ³	可溶固體 mg/Nm ³	揮發性有機物 mg/Nm ³	處理效率
靜電集塵機入口	108	323	55	34	89	
靜電集塵機出口	58	335	5	4.7	9.7	89.1

輔導案例6-凹版印刷業VOCs減量

- 凹版印刷業過去僅以活性碳吸附處理，換碳頻率頻繁、成本高且須繳高額空污費
- 改善前：製程區以集氣罩集氣，後端採活性碳吸附
- 改善方式：
 - 以圍封集氣方式收集製程區廢氣
 - 以沸石轉輪+RTO處理高濃度VOCs廢氣
- 改善成效：
 - 排氣濃度降至50ppm以下
 - 減少空污費1,000萬/年以上



焚化設備處理



沸石轉輪



製程區負壓圍封



21

輔導案例7-土壤及地下水污染預防輔導-1

- 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
 - 環保署事業土地污染預防管理納管工廠

常見行業別

- ❑ 表面處理業
- ❑ 化工材料業
- ❑ 廢棄物處理業

污染來源途徑

- ❑ 製程運作設施
- ❑ 儲槽/管線
- ❑ 油槽/鍋爐
- ❑ 廢水處理設施
- ❑ 廢氣處理設施
- ❑ 廢棄物處理設施



缺少調查檢測機構資訊

提供調查檢測及顧問機構之名單及遴選方式



不了解列管流程

說明污染場址列管行政作業程序

調查 查證 控制 整治 解除 管制



需快速判斷污染特性

提供簡易快速篩試污染採樣技術

- X射線螢光偵測器(XRF)
- 光離子化偵測器(PID)
- 火焰離子化偵測器(FID)



無法評估顧問公司整治方案

- 提供污染改善、控制或整治計畫規劃建議
- 提供整治技術選用評估原則



無預警概念及因應

- 提供土壤及地下水污染自主預防管理
- 提供行政爭訟原則及案例

2

輔導案例7-土壤及地下水污染預防輔導-2

常見污染樣態

以製程區、廢水處理區
為主要污染熱區



製程鍍件帶出而污染地面



廢水漫流易造成土水污染



廢水加藥機接頭洩漏



廢棄藥桶棄置

污染預防作為

完善隔絕設施，避免
污染物直接接觸土壤



濕製程地坪 Epoxy 防漏



設置地上型管線收集廢水以利管理



藥液貯槽設置防溢堤及收集設施(示意圖)

23

輔導申請方式-產業綠色技術資訊網

IDB 產業綠色技術資訊網
經濟部工業局 Industry green technology information network

網址：
<https://reurl.cc/Rb9kL9>



申請輔導管道 →

最新消息 申請輔導 環保法規 會議資訊 環評追蹤 檔案下載 線上投稿 相關連結

申請輔導 Application

申請輔導 申請表單

方法一 (強烈建議)

直接填寫 → 按「列印」 → 蓋章 (收發章即可) → 掃描 → E-mail到本計畫 (freeman.svu@itss.org.tw 吳技安經理) → 傳真到本計畫 (傳真電話: 02-2784-4186)

立即填寫

24

簡報結束 謝謝聆聽



產業輔導及資源說明-工業局輔導資源網頁



產業輔導
知識服務

網址：<https://reurl.cc/YjkDvO>



產業輔導
產業政策
永續發展
知識服務
金屬機電
電子資訊
民生化工
工業區
地方產業
產業競爭力發展中心
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



1. 2023/04/11 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：工業局知識服務組
聯絡人：陳榎晨技士
Email:jcchen5@moeaidb.gov.tw
連絡電話：02-27541255分機2416

2. 2023/04/11 台灣設計產業翱翔計畫
計畫網站：金點設計獎網站(另開新視窗)
聯絡單位：工業局
聯絡人：嚴秀芬技正
Email:sfyan@moeaidb.gov.tw
連絡電話：02-27541255轉2415

3. 2023/04/21 智慧財產價值躍升計畫
計畫網站：台灣技術交易資訊網(另開新視窗)
聯絡單位：工業局知識服務組
聯絡人：陳榎晨技士
Email:jcchen5@moeaidb.gov.tw
連絡電話：02-27541255轉2416

產業輔導及資源說明-工業局活動報報



網址：
<https://is.gd/px5ik6>



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

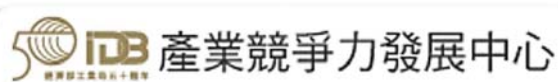


所有產業



27

產業輔導及資源說明-產業競爭力發展中心



網址：
<https://reurl.cc/yeKAR8>



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 →



28



產業輔導及資源說明-數位平台推動計畫

數位平台 服務推動計畫



網址：

<https://reurl.cc/6Dbqb5>



依功能/產業類型尋找輔導資源



功能別

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ☐ 經營管理 | ☐ 市場行銷 | ☐ 人才培訓 |
| ☐ 生產技術 | ☐ 品牌發展 | ☐ 人才媒合 |
| ☐ 資訊應用 | | |
| ☐ 工安環保 | | |
| ☐ 節能減碳 | | |

產業別

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| ☐ 金屬機電業 | ☐ 雲端運算產業 | ☐ 石油化學產業 |
| ☐ 金屬產業 | ☐ 通訊產業 | ☐ 食品醫藥產業 |
| ☐ 機械產業 | ☐ 行動寬頻-4G | ☐ 一般化學產業 |
| ☐ 運輸工具產業 | ☐ 電子產業 | ☐ 紡織產業 |
| ☐ 家電產業 | ☐ 光電產業 | |
| | ☐ 資訊產業 | |

29



產業輔導及資源說明-其它相關網站匯整

➤ 產業循環經濟資訊平台 (<https://energy-resource-match.utrust.com.tw/RECYCLEPOLICY/Coach>)

類型	計畫	對象	窗口
輔導	促進能資源整合與產業共生計畫	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	工業廢棄物管理科 (02)27541255#2746
	生質能暨環保產業推動計畫	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	環興科技股份有限公司 (02)2769-8388
補助	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	經濟部技術處 (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	中國生產力中心 (02)27090638 #210-222
	產業升級創新平台計畫(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	工業局產業升級創新平台計畫專案辦公室 (02)2704-4844
	產業低碳科技應用補助	需加速老舊設備汰舊換新與採用先進減量技術，但常受限於初始資金過高、回收期過長等財務壓力之廠商	財團法人中國生產力中心 (02)2325-3611 #258
	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	經濟部中小企業處 SBIR計畫專案辦公室 0800-888-968

30



產業輔導及資源說明-其它相關網站匯整

➤ 地區產業整合發展計畫 (<https://www.srido.org.tw/News?ModuleID=N5>)

類型	計畫	對象	窗口
補助	台灣雲市集補助計畫	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
輔導	中小企業國際拓展診斷輔導	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	經濟部中小企業處 (02)23414105#350
	數位製造管理加值計畫-培育數位製造尖兵分項計畫	針對金屬產業(鋼鐵、水五金、手工具、模具、扣件、金屬加工裁剪)等規劃一系列的企業轉型升級輔導資源	工業技術研究院 (03)5915765

宣導資料

- 透過本計畫提供專業且免費的污染檢測資源，協助工廠精確掌握污染現況，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：吳伋 資深研究員
電話：(02) 2703-3500#204
E-mail：chiwu@cnfi.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://proj.ftis.org.tw/eta/>)。

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。



經濟部工業局

產業綠色技術提升計畫

輔導資源簡介



主辦單位：IDB 工業發展局 INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU
執行單位：財團法人台灣產業服務基金會 FOUNDATION OF TAIWAN INDUSTRY SERVICE

經濟部工業局辦理「產業綠色技術提升計畫」(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。



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)



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

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

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。

清潔生產

廢水防治

土水污染

廢氣防制

噪音/振動控制

異味改善

現場輔導

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

洽詢窗口

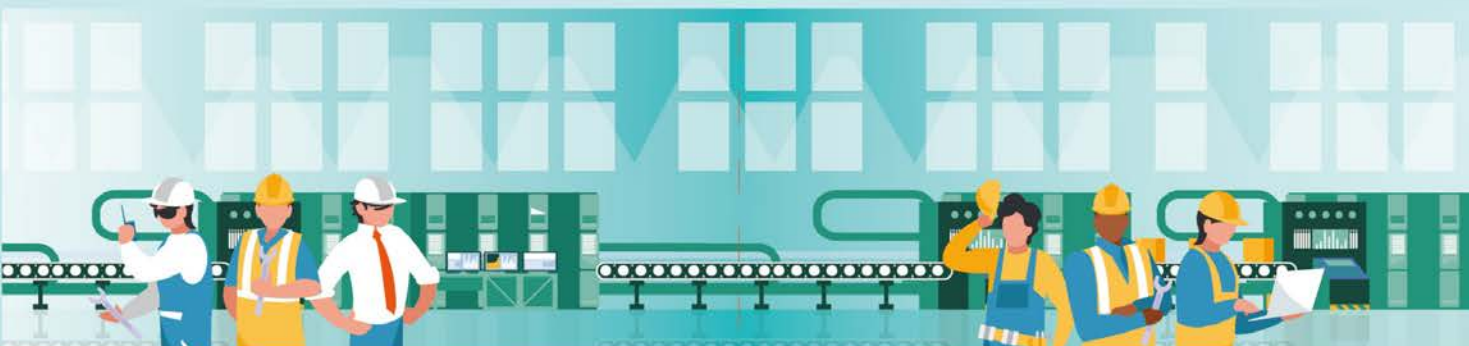
- 財團法人台灣產業服務基金會－黃嘉平資深工程師
- E-mail：hu5868@ftis.org.tw
- 電話 (02) 7704-5165 ·傳真 (02) 2784-4186

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。



產業綠色技術資訊網
(<https://proj.ftis.org.tw/eta/>)



工業污染防治刊物徵稿

主辦單位：IDB 經濟部工業局 執行單位：財團法人台灣產業服務基金會

「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111年已發行156期，專業論著已逾1,833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
2. 廢(污)水處理：節水及廢水回收再利用、廢水及重金屬處理技術、碳中和
3. 廢棄物：資源循環及減碳行動
4. 土壤處理與毒化物：土壤與地下水整治、毒性化學物質管理
5. 環境管理規劃：永續發展策略、生命週期評估、減碳管理議題、再生能源發展與應用
6. 159期專題：2050年淨零之軌跡與行動路徑，以製造業關鍵領域之技術、研究與創新相關文稿

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、著作權讓渡同意書
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



詹奇君專員 專線電話：(02)7704-5157

E-mail：cjjhan@ftis.org.tw

陳筱薇工程師 專線電話：(02)7704-5167

E-mail：sabinachen@ftis.org.tw





不小心吃下肚的是牠，
影響的可能是你…

**減少塑膠微粒
維護海洋環境**

含塑膠微粒之化粧品與個人清潔用品

107年1月1日起不得製造及輸入

107年7月1日起不得販賣

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：行政院環境保護署毒物及化學物質局
環境賀爾蒙資訊網站

<https://topic.epa.gov.tw/edcs/cp-160-7716-49f2d-6.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

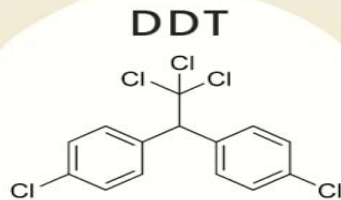


這些新聞都與「環境荷爾蒙」有關
如果將身體視為軍隊，
荷爾蒙像是內分泌系統中的傳令兵；
那環境荷爾蒙就是會綁架或
假裝成傳令兵的敵軍，
只要一點點，
就可能讓身體大亂。

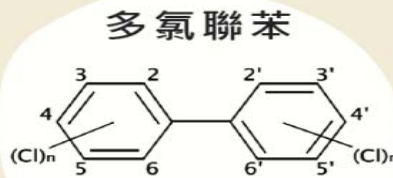


哪些化學物質是環境荷爾蒙？

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：

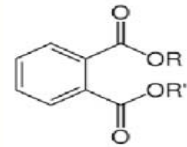


農藥殺蟲劑

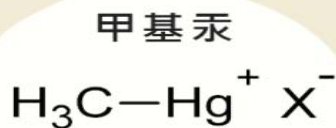


工業產品

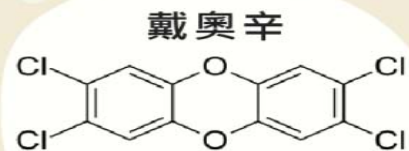
鄰二甲酸酯類



塑化劑



金屬污染物



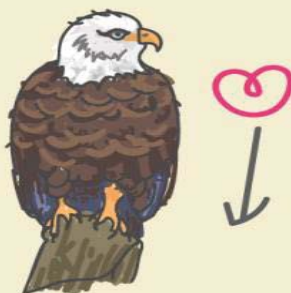
化學副產物



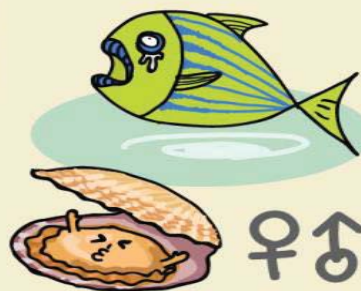
環境荷爾蒙會造成什麼危害？

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：

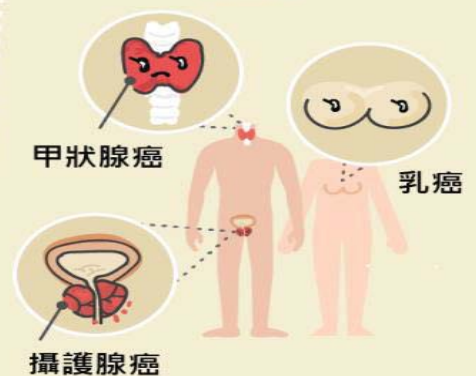
生殖力降低



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」



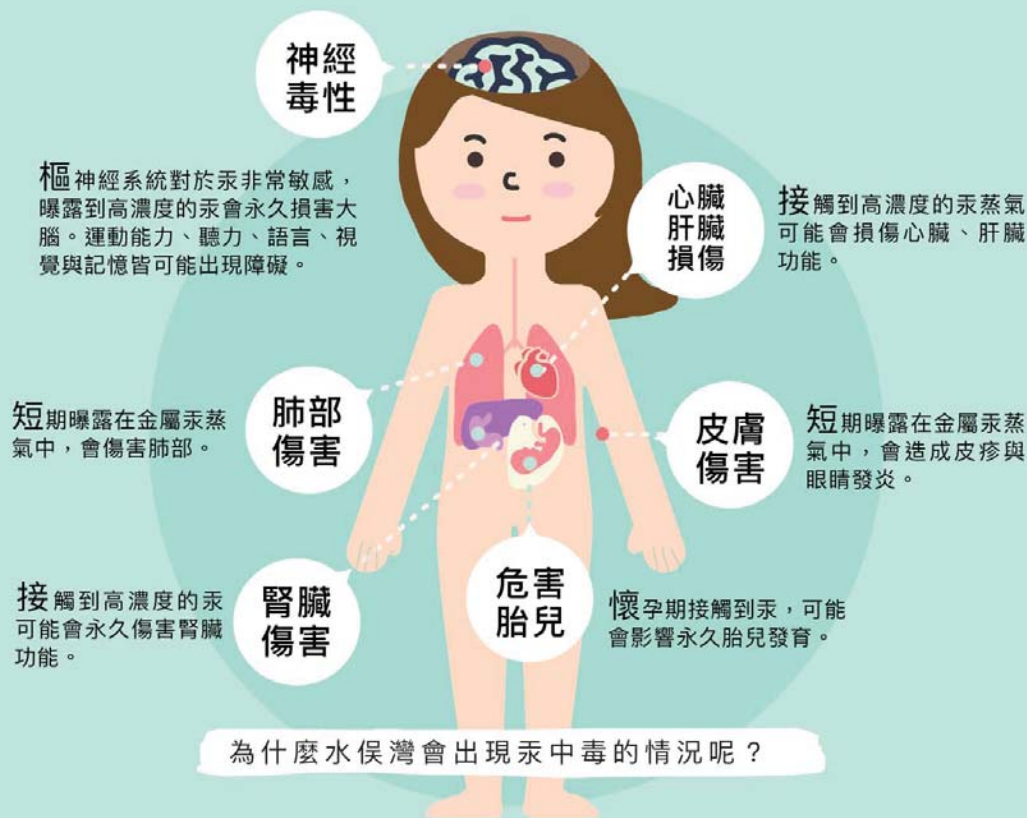
患者失智、手足麻痺，有運動、聽力及言語障礙。



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。



來自工業的空氣污染



相關工作環境逸散



受汞污染的魚貝類

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 -

► 性別主流化

1. 根據聯合國經濟暨社會理事會 (ECOSOC) 定義,「性別主流化」強調於各領域政治、經濟與社會層面政策與方案中,融入性別觀點降低不平等現象。
2. 終極目標是達成性別的實質平等,即性別平權。

► 性別平權

1. 消除社會中對婦女及性別一切形式的歧視。
2. 使社會大眾檢視生活週遭的性別不平等情況。
3. 落實任一性別不少於三分之一,不因性別影響升遷,僱用身心障礙及原住民等,促進弱勢者之決策參與。
4. 建立尊重多元性別的態度及平等相處的互動。
5. 重視身心障礙者、相對弱勢者或不利處境者之權益。

► 家庭暴力零容忍

1. 被害人可撥打110或113保護專線。
2. 依需要就近向當地社政、警政、醫療衛生單位求助。
3. 可透過家暴庇護安置方案,接受緊急庇護或中長期安置服務。
4. 保護身心障礙者、兒童及少年、高齡者、相對弱勢者或不利處境者免受暴力侵害。

► 性騷擾防治

1. 防治性騷擾之政策宣示。
2. 舉辦性騷擾防治教育訓練。
3. 建立內部性騷擾申訴系統。
4. 女性夜間工作安全措施(交通或住宿)。
5. 防止透過網路或數位方式,基於性別之暴力行為。

► 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)

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
- ※性別平等教育法
- ※性別工作平等法
- ※性騷擾防治法

► 關懷e起來



家暴案件線上通報

113線上諮詢

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

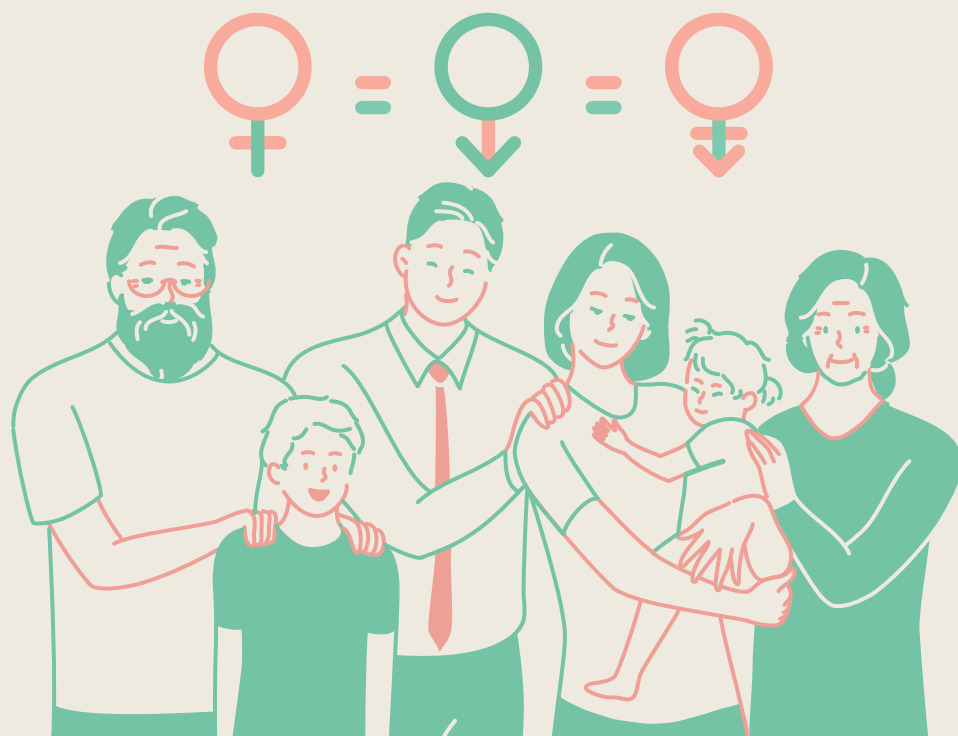
消除性別歧視 重視性別意識

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」。



- 營造友善家庭職場環境 -



珍視員工價值

性別平等・幸福升等

讓職場員工平等發揮實力、自我實現，各種性別的受雇者均受益。

- ※ 鼓勵企業辦理聯誼會等，提供員工兼顧工作及家庭之彈性工作與休假制度，並鼓勵家庭成員分擔家務，營造友善成家環境。
- ※ 協助均衡家庭和工作之措施，如托兒設施、哺乳室、育兒津貼規定等，營造友善育兒環境。
- ※ 積極僱用因結婚、懷孕、分娩、育兒或照顧家庭而離職之再度就業者，營造友善家庭照護環境。
- ※ 鼓勵企業僱用中高齡勞工，營造高齡友善就業環境。

► 員工協助方案 (EAPs)

讓員工在工作與家庭間取得平衡，提升員工生產力，組織整體受益，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。

► 生活面

- 提供員工有關財務、法律、稅務、繼承、交通事故、醫療糾紛等資訊與知識。
- 避免員工因法律糾紛帶來的心理與生活干擾。

► 健康面

- 提供員工情緒管理訓練、適當的身心理健康管理方案、心理諮詢服務。
- 穩定員工工作情緒、紓解工作壓力、減少離職率、曠職率。

員工工作安穩 企業形象升等 力行家務分擔 家庭和樂升溫





財團法人 台灣產業服務基金會

Foundation of Taiwan Industry Service

全方位環境議題
協助政府部門、企業共同邁向永續發展



推動低碳管理
提供節能服務



開辦專業講訓
提供公關服務



健全清理體系
推動廢棄管理



接軌國際趨勢
促進永續發展



推動清潔生產
協助污染改善



建置安衛系統
落實風險管理



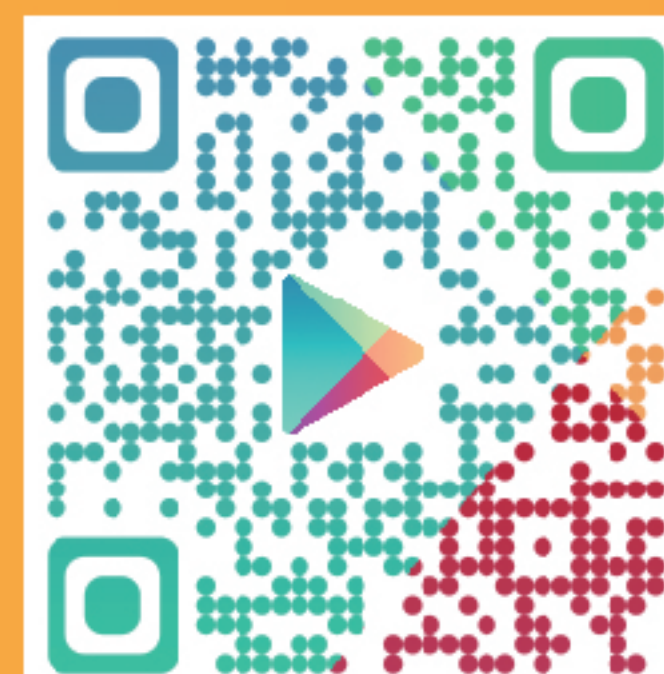
Line官方粉絲團



財團法人台灣
產業服務基金會官網



產業綠色技術
資訊網



產業低污染
技術資訊網

 經濟部工業局

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.moeaidb.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>