

# 簡報目錄

- 1.1、近期法規重點 p.1-41
- 1.2、工業廢水處理事項與氨氮廢水處理 p.42-138
- 

台灣曼寧工程顧問股份有限公司



# 112年度 廢(污)水專責人員 實務操作暨法規說明會

---

台灣曼寧工程顧問股份有限公司



桃園市政府  
TAOYUAN CITY GOVERNMENT



桃園市政府環境保護局  
Department of Environmental Protection, Taoyuan

# 目錄

**Part 1**

廢水專責人員設置規定

專責人員應盡之義務

**Part 2**

**Part 3**

環保許可整合

## Part 1

### 廢水專責人員設置規定

# 廢水專責人員設置規定

廢(污)水處理專責單位或人員設置及管理辦法

專責單位、人員之設置規模及設置程序 (第10、14條)

設置規模及條件	每日許可核准廢(污)水產生量 (簡稱許可核准量)及原廢(污)水性質		違反本法經認定情節重大處停工(業)者，申請復工(業)時
	原廢(污)水未經處理前未含附表二所列物質或含附表二所列物質但未超過放流水標準	原廢(污)水未經處理前含附表二所列物質且超過放流水標準	
廢(污)水處理專責單位	5,000CMD ≤ 許可核准量	1,000CMD ≤ 許可核准量	--
甲級廢(污)水處理專責人員	2,000CMD ≤ 許可核准量 < 5,000CMD	200CMD ≤ 許可核准量 < 1,000CMD	--
乙級廢(污)水處理專責人員	委託或納管 300CMD ≤ 許可核准量 < 2,000CMD	100CMD ≤ 許可核准量 < 200CMD	50CMD ≤ 許可核准量
	非委託或納管 100CMD ≤ 許可核准量 < 2,000CMD	許可核准量 < 200CMD	50CMD ≤ 許可核准量

附表二原廢(污)水未經處理前所含物質如下

- |        |         |       |           |      |
|--------|---------|-------|-----------|------|
| ○鉛     | ○酚類     | ○鎘    | ○靈丹       | ○四氫單 |
| ○錳     | ○總胺基甲酸鹽 | ○鉬    | ○飛佈達及其衍生物 | ○蓋普丹 |
| ○總汞    | ○總鉻     | ○鉍    | ○滴滴涕及其衍生物 |      |
| ○砷     | ○甲基汞    | ○鈷    | ○阿特靈、地特靈  |      |
| ○六價鉻   | ○銀      | ○多氯聯苯 | ○五氯酚及其鹽類  |      |
| ○銅     | ○鎳      | ○除草劑  | ○殺毒酚      |      |
| ○氟化物   | ○硒      | ○安殺番  | ○五氯硝本     |      |
| ○總有機磷劑 | ○錳      | ○安特靈  | ○福爾培      |      |
- 共計34項  
有害健康物質

## 至EMS系統進行線上申請，應檢具文件如下

- 設置申請書 (線上填寫)
- 代操合約書
- 專責合格證書
- 代理人員參訓資格學(經)歷證明
- 專責或代理人身分證正反面影本
- 專責或代理人勞保加保證明文件
- 專責或代理人同意查詢勞健保資料同意書

# 廢水專責人員設置規定

廢（污）水處理專責人員設置申請操作流程



## EMS系統操作問題

0800-059-777

環保署事業廢棄物管制中心



## 專責申請流程



## 專責離職、異動及因故 未能執行業務之報備



桃園網路e指通



報備操作指引教學



專責人員專職之規定（第15條）

為強化廢（污）水處理專責人員應致力於環保業務，明定專責人員應為專職之規模條件，以強化專責管理

### 專職之規定

- 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
- 其他與污染防治無關之工作：指未同時擔任其他正職之業務（如會計、人事、警衛...等）

### 應至少一人專職之規模

- 應設置**專責單位**者
- **公共、工業區**污水下水道系統
- 2,000戶以上社區污水下水道系統
- 員工人數500人以上之事業
- 3年內有情節重大經處停工而申請復工者

專責人員常駐之規定（第16條）

為提升專責人員品質，明定廢（污）水處理專責人員應常駐事業或污水下水道系統及其請假之規定，以利實務查核

常駐之規定

於勞動基準法所定工作時間內常駐事業或污水下水道系統

因故未能  
常駐應請假

應備有請假紀錄或其他相關證明文件，留存**3年**，以備查閱

不適任條件

- 專責人員於勞基法所定休息、休假外，半年內累積超過**30日**未到職，或經查獲1年內3次以上未依規定請假，不得再繼續設置為該業者之專責人員
- 業者應於事實發生後**30日內**重新申請核定設置



## 廢水專責人員設置規定

廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法

代理人制度-代理報備與重新設置（第19~20條）

應報備情形	報備期限	代理期限	完成專責設置期限
離職、異動	<u>15日內</u>	3個月	代理期限屆滿前 15日
因故未能執行業務 連續達15日	<u>15日內</u>	3個月 (經核准得延長至6個月)	代理期限屆滿前 15日



- 專責人員應於離職、異動日起30日內以書面報請主管機關備查
- 專責人員異動：指調離原廠址，或仍於原廠址惟未擔任廢（污）水處理專責人員

代理人制度 - 事前設置（第9條）

避免專責人員因故未能執行業務或離職、異動等因素，致無適當人員執行環保業務，明定事前設置代理人規定

### 設置員額



- 事業或污水下水道系統原則上應設置**1名**代理人
- 應設置**專責單位**或**負責人兼任專責人員**者，應至少設置**2名**代理人

### 扣減代理人



廢（污）水處理專責人員之員額超過依規定應設置之員額者，得扣減同一級別代理人之人數

### 代理人資格

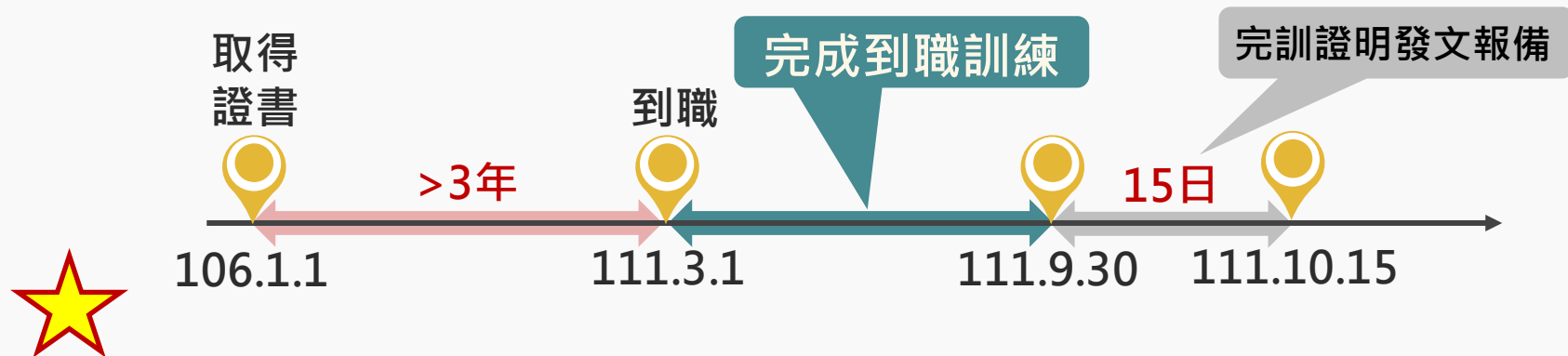


代理人應具有參加**同一級別以上**廢（污）水處理專責人員之訓練資格

專責人員到職注意事項（第12條）

## 到職訓練

- 設置之專責取得合格證書後**連續3年以上未設置**為廢水處理專責者，應於**到職6個月內完成到職訓練**
- 事業或污水下水道系統應於**設置屆滿6個月後15日內**，檢具完成訓練證明向當地環保局發文報備



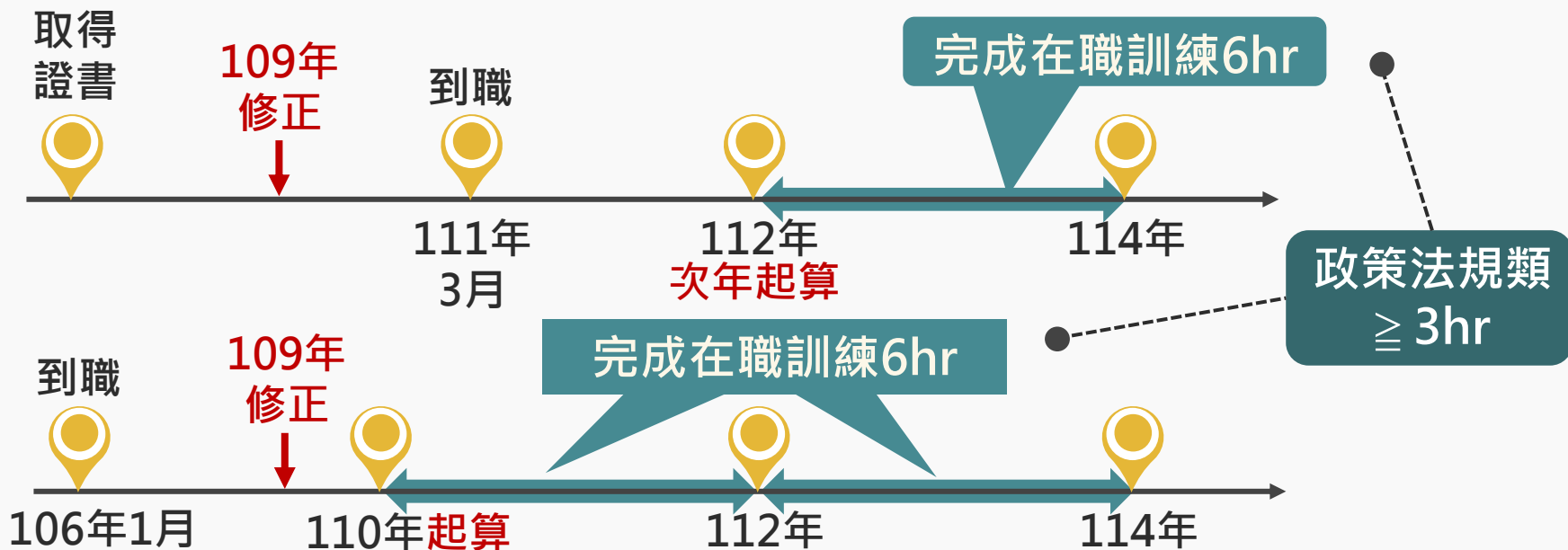
- **未**於規定期限**完成到職訓練或報備**者，應**廢止**其設置核定，並應於**15日**內重新申請核定設置
- 重新申請核定設置，**不得再聘僱**取得合格證書後**連續3年以上未經核准設置**為廢水處理專責者

# 廢水專責人員設置規定

專責人員回訓注意事項 (第23條)

## 回訓規定

- 經設置或登記為環境保護專責及技術人員者，**每二年**應完成在職訓練至少**6小時**，其中政策法規類課程不得少於**3小時**





行政院環境保護署環境保護人員訓練所  
環境保護專責及技術人員在職訓練課程



112~113 年回訓

桃園班

委訓單位：北區在職訓練機構台灣空氣品質健康安全協會

受訓地點：330 桃園市桃園區中華路 10 號 6 樓之 5

辦理依據：環保專責及技術人員訓練管理辦法第 23 條及第 23-1 條

報名方式：網址：<https://record.epa.gov.tw/EPTIWEB/Voucher/wFrmRecent.aspx>

聯繫方式：電話：(02)27617811；傳真：(02)27673766；Email：airtaghsa@gmail.com

課程內容：政策與法規(3hr)；淨零排放課程(4hr)

開課班別：

班別名稱	期別	預定日期
廢(污)水處理專責人員在職訓練班	11233	112.06.16(五)
廢棄物清除、處理專業技術人員在職訓練班	11239	112.06.30(五)
空氣污染防治專責人員在職訓練班	11231	112.07.07(五)
環境用藥專業技術人員在職訓練班	11216	112.07.14(五)
室內空氣品質維護管理專責人員在職訓練班	11215	112.08.04(五)
廢(污)水處理專責人員在職訓練班	11234	112.08.18(五)
廢棄物清除、處理專業技術人員在職訓練班	11240	112.09.08(五)
空氣污染防治專責人員在職訓練班	11232	112.09.22(五)
環境用藥專業技術人員在職訓練班	11217	112.10.06(五)
室內空氣品質維護管理專責人員在職訓練班	11216	112.10.13(五)
廢(污)水處理專責人員在職訓練班	11235	112.11.03(五)
廢棄物清除、處理專業技術人員在職訓練班	11241	112.11.17(五)
空氣污染防治專責人員在職訓練班	11233	112.12.01(五)
環境用藥專業技術人員在職訓練班	11218	112.12.04(一)

## Part 2

專責人員應盡之義務

## 專責人員應盡義務

廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第22條

### 釐訂改善及 緊急措施

- 協助釐定廢（污）水收集、處理及改善
- 訂定廢（污）水處理設施故障之應變計畫及緊急措施

### 申請申報 相關業務

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

### 廢(污)水 操作管理

- 依許可內容操作（或監督代操作）處理設施
- 簽章確認處理設施維修保養、CWMS設施正常監測連線
- 簽章確認重要參數及水電藥泥讀數記錄及每月統計

### 管線及 放流口管理

- 監督巡檢收集、處理、排放管線，異常應告知業者，並簽章確認
- 監督放流口進出通暢及座標正確，並簽章確認
- 監督放流口流量計正常及校正，並簽章確認

### 水質檢測管理

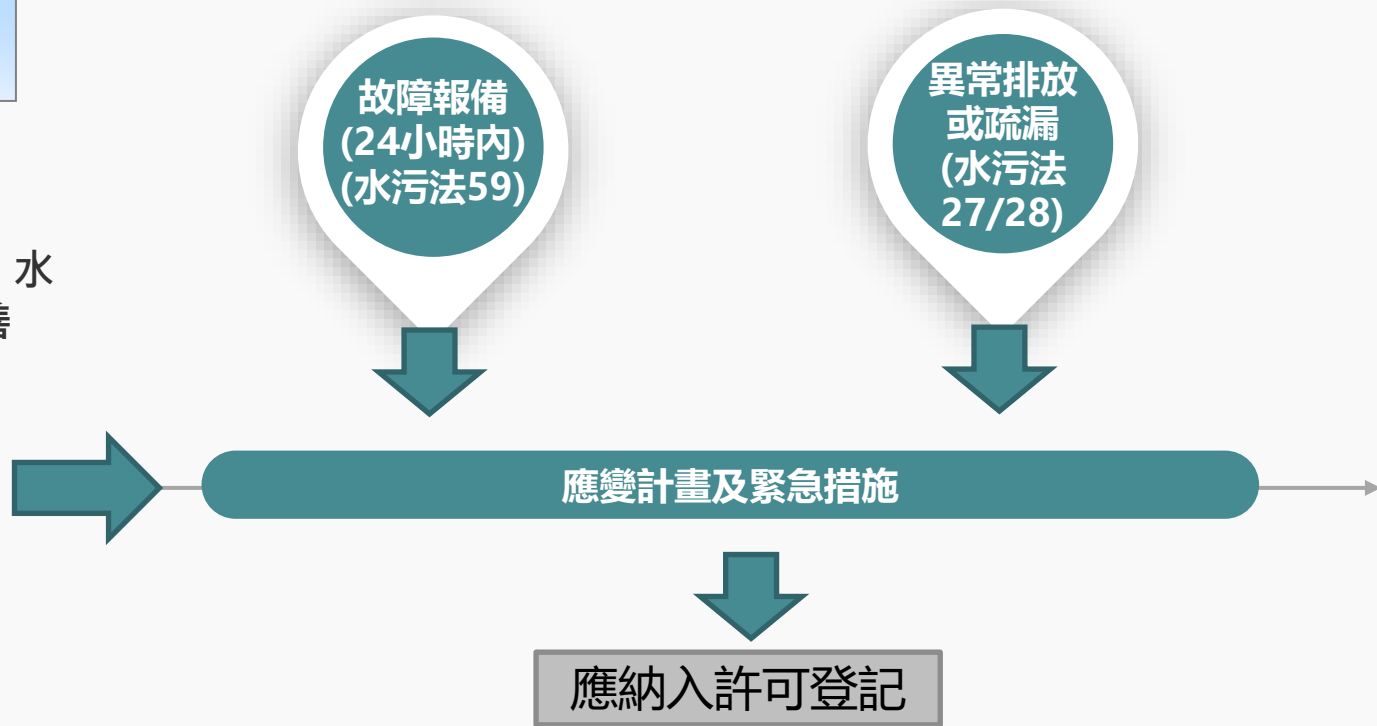
- 監督檢驗測定機構依規定採樣
- 主動向業者告知放流水水質檢測結果及其適法性

## 專責人員應盡義務

廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第22條

### 釐訂改善及 緊急措施

- 協助釐定廢（污）水收集、處理及改善
- 訂定廢（污）水處理設施故障之應變計畫及緊急措施





# 專責人員應盡義務

水 污 染 防 治 法 第 5 9 條

## 釐訂改善及 緊急措施

## 故障報備(59)

廢(污)水處理設施發生故障時，**符合下列規定者**，  
於**故障24小時內**，**得不適用**主管機關所定標準

- 協助釐定廢(污)水收集、處理及改善

- 訂定廢(污)水處理設施故障之應變計畫及緊急措施

立即修復  
或啟用備  
分裝置

- 1. 修復證明
- 2. 備分裝置符合許可登記事項

**立即紀錄**  
並報備

電話/傳真  
報備紀錄

故障24小時內  
• 恢復正常操作  
• 或減少、停止  
生產及服務作  
業

- 1. 修復證明
- 2. 減產證明

5日  
提出  
**書面**  
**報告**、  
或**網路**  
**申報**

- ◆ 故障與所違反之該項放流水標準有**直接關係**者
- ◆ 不屬6個月內相同之故障

# 專責人員應盡義務

水 污 染 防 治 法 第 2 7 條 、 2 8 條

## 釐訂改善及 緊急措施

- 協助釐定廢（污）水收集、處理及改善
- 訂定廢（污）水處理設施故障之應變計畫及緊急措施

## 緊急應變(27/28)

### 事業或污水下水道系統負責人

排放廢（污）水，有嚴重危害人體健康、農漁業生產或飲用水水源之虞時

設置之輸送或貯存設施，有疏漏污染物或廢（污）水

應立即採取緊急應變措施，並於3小時內通知當地主管機關

★ 污染水體 之虞  
應採取 **維護及防範措施**

★ 污染水體  
應立即採取緊急應變措施並於事故發生後3小時內通知當地主管機關。

### 主管機關

★ 應命其採取必要之防治措施

★ 情節重大者，並令其停工（業）

#### 輸送或貯存設備(13-1)

- 1.廢（污）水收集、貯存、處理或排放之單元、桶槽、泵浦、閘門、管線及溝渠。
- 2.輸送或貯存原料、中間產物、產品、副產品、油品、藥劑、廢棄物之設備。

#### 疏漏(13-1)

包含溢流、滲漏或洩漏

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法第5條

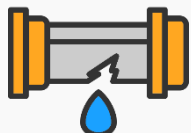
## 釐訂改善及 緊急措施

## 水措管理辦法(5)

### 疏漏與溢流防範措施及應變措施管理

- 協助釐定廢(污)水收集、處理及改善
- 訂定廢(污)水處理設施故障之應變計畫及緊急措施

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

有疏漏至污染水體、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，應提報緊急應變記錄及處理報告，報直轄市、縣(市)主管機關備查，並保存3年

# 專責人員應盡義務

水 污 染 防 治 第 2 8 條 第 1 項

## 釐訂改善及 緊急措施

110年04月20日環署水字第1101044438號函

有關水污染防治法第28條第1項疏漏污染物或廢（污）水其通知義務起算時間、通知方式與內容之補充規定(110/4/20)

- 協助釐定廢（污）水收集、處理及改善
- 訂定廢（污）水處理設施故障之應變計畫及緊急措施

3小時通報之認定

(釋函)

### 通知義務 起算時間

以事業或污水下水道系統  
知悉事故發生時認定之

「知悉」，可依事業內部通訊訊息、維修、應變紀錄等相關資訊及有關擴散面積、疏漏量以及作業環境、民眾通報時間等據以判定

### 通知方式

選一種

- ★ 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

### 通知內容

1. 通知單位、人員及其連絡方式
2. 事故日期時間
3. 污染區位或水體
4. 事故可能原因
5. 污染物種類
6. 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，可由業者於後續緊急應變紀錄及處理報告中釐清說明

# 專責人員應盡義務

函

釋

## 釐訂改善及 緊急措施

- 協助釐定廢（污）水收集、處理及改善
- 訂定廢（污）水處理設施故障之應變計畫及緊急措施



### (釋函)

因消防救災及消防演練，產生之消防廢水，屬作業廢水，相關管理及裁處規定

消防救災  
產生之消防廢水

應依水污法第27條、第28條規定採取緊急應變措施。基於消防廢水為救災應變產生之廢水，應納入緊急應變措施管理為宜，倘個案確有違反前述規定內容者，係違反水污法第27條或第28條規定，依同法第51條處分

火災後清潔廢水

災後之清潔廢水仍應妥善收集處理；若未收集處理，由逕流廢水放流口排放，且未符放流水標準，以違反水污法第7條規定處分

設置泡沫滅火設備，其作動後之泡沫水溶液

設置泡沫滅火設備，其作動後之泡沫水溶液為作業環境內產生之廢（污）水，均應經收集處理，符合放流水標準後始得排放

以自來水進行消防演練，無化學品或滅火行為，產生之消防水

消防演練產生之消防水，可能已沾染製程原物料或廢棄物於運送、置放、洩漏或逸散所含污染物質，且具可預期性之特性，已屬作業廢水，應收集演練廢水，納入廢（污）水處理設施處理

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施計畫及許可審查理辦法

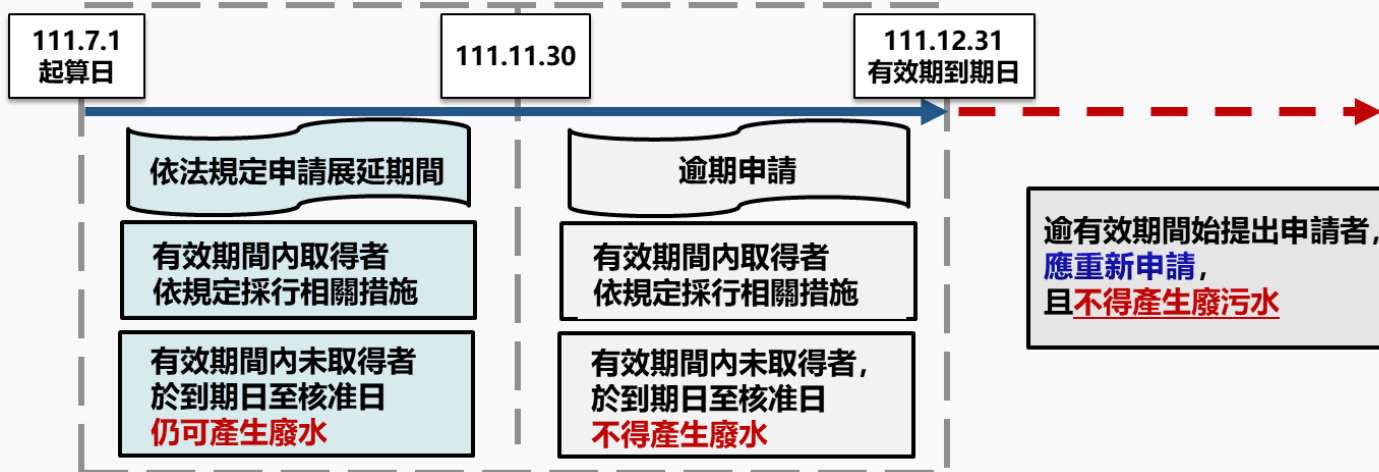
## 申請申報 相關業務

## 許可管理

許可證（文件）及納管事業且無排放廢（污）水於地面水體者之水措計畫核准文件，有效期間為**五年**

應自期滿6個月前起算5個月之期間內

- 協助辦理許可**變更、展延**之申請
- 協助辦理水措及污泥處理**改善計畫**之申請
- 依規定**填具檢測申報資料**，並**簽章確認**



若辦理展延時，涉及**事前變更**或**事後變更**者，可併同辦理

# 專責人員應盡義務

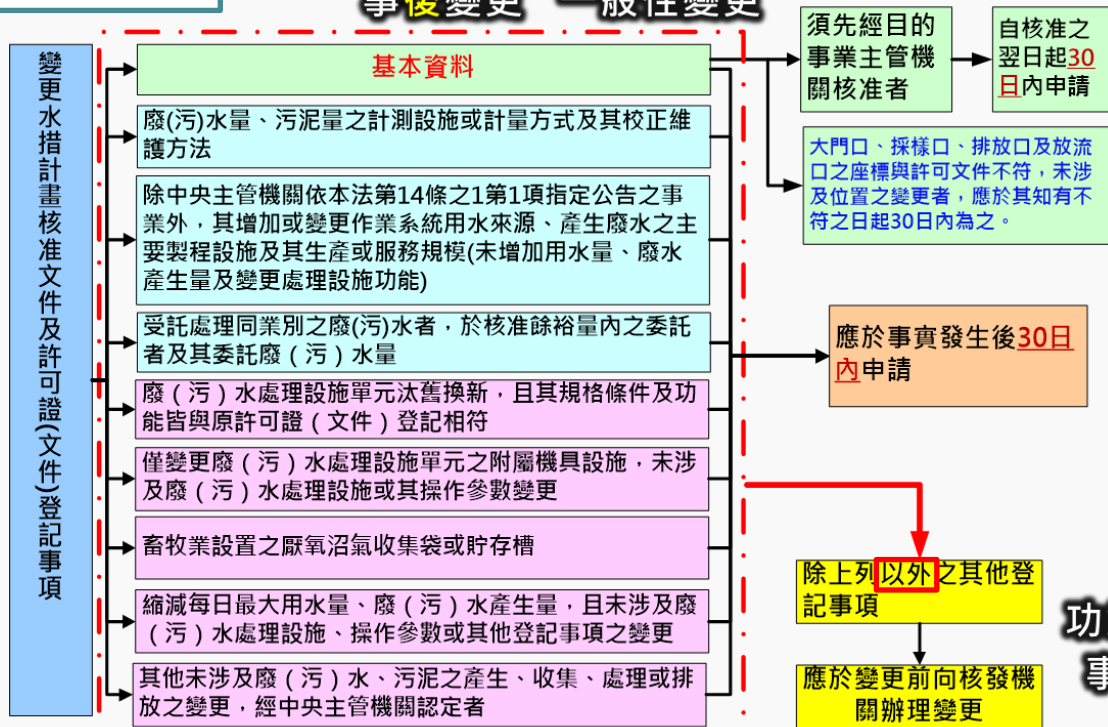
水污染防治措施計畫及許可審查管理辦法

## 申請申報 相關業務

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

## 許可管理

### 事後變更 一般性變更



# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 申請申報 相關業務

## 申報管理

### ■ 申報頻率及期間 (86/93)

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

對象或規模		申報頻率	申報期間
原則	✓ 事業 ✓ 工業區以外之污水下水道系統	每6個月1次	每年1月底前，申報前一年7月至12月之資料 每年7月底前，申報當年1月至6月之資料
	工業區應彙整區內事業資料，且未達設置甲級專責人員以上，排放地面水體		每年2月底前，申報前一年7月至12月之資料 每年8月底前，申報當年1月至6月之資料
免設置廢(污)水處理專責人員之社區專用污水下水道系統		每年1次	每年1月底前，申報前一年1月至12月之資料
應設置專責單位或甲級專責人員，且廢(污)水排放於地面水體者	✓ 事業 ✓ 工業區以外之污水下水道系統	每3個月1次	每年1月底前，申報前一年10月至12月之資料 每年4月底前，申報當年1月至3月之資料 每年7月底前，申報當年4月至6月之資料 每年10月底前，申報當年7月至9月之資料
	工業區專用污水下水道系統		每年2月底前，申報前一年10月至12月之資料 每年5月底前，申報當年1月至3月之資料 每年8月底前，申報當年4月至6月之資料 每年11月底前，申報當年7月至9月之資料



# 專責人員應盡義務

水污染防治措施計畫及許可審查管理辦法

## 申請申報 相關業務

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

## 申報管理

- 檢測量測監測頻率 ( 83、附表一 ) - 檢測水質分級管理

### 依污染物風險性 檢測水質項目及頻率分三級管理

	一般水質	特定水質 ( 一 )	特定水質 ( 二 )
項目	pH、SS、COD等	<ul style="list-style-type: none"><li>水污費申報重金屬銅等</li><li>氟鹽、油脂等</li></ul>	戴奧辛及有機物(如甲醛等)
數量	12項 部分業別 新增4項	13項 部分業別 新增12項	46項 部分業別 新增13項
檢測 頻率	維持 現行規定	1次/6個月	1次/1年

免設專責	1次/1年
乙級	1次/6個月
甲級或專責單位	1次/3個月

配合水污費申報頻率  
特定水質 ( 一 ) 不分  
規模，每六個月檢測  
一次

檢測費用高  
特定水質 ( 二 ) 不分  
規模，每年檢測一次

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 申請申報 相關業務

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

## 申報管理

- 應申報之水質項目及免檢測申報申請方式 (84)

- 半年內或最新一期原水、放流水檢測報告

- 檢測當日水量是否達到許可核准每日最大廢（污）水產生量6成以上或當次定檢申報期間實際廢（污）水產生量之平均水量以上之佐證資料

- 需依水污染防治許可採樣示意圖及採樣及檢（監）測資料表之採樣項目及採樣點進行採樣

- 檢測報告需包含檢測當日水量數值
- 需檢附定檢申報期間操作紀錄表，以作為實際廢（污）水產生量達到平均水量以上之佐證資料

# 專責人員應盡義務

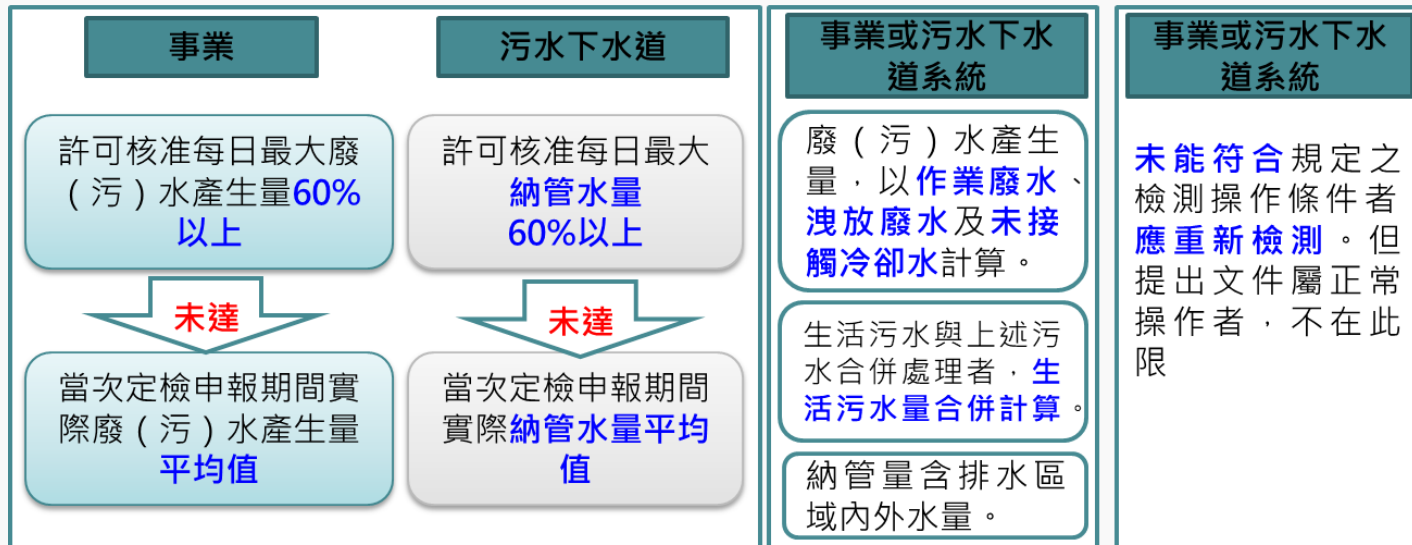
水污染防治措施計畫及許可審查管理辦法

## 申請申報 相關業務

## 申報管理

### ■ 檢測量測監測頻率 ( 83 ) - 檢測操作條件

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認



# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

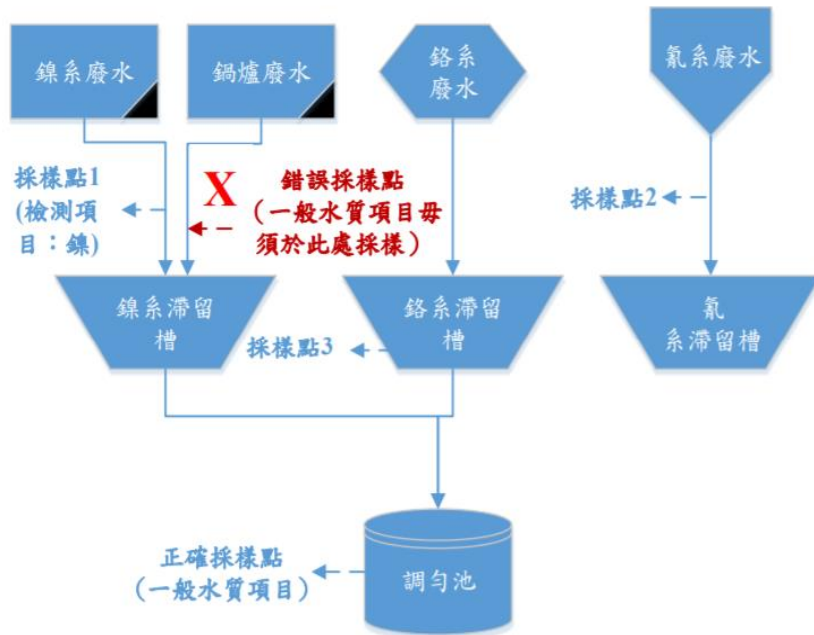
## 申請申報 相關業務

- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

## 申報管理

申報之原廢(污)水水質應於調勻設施採樣。但有2股以上廢(污)水混合排入且含**有害健康物質**者，其**有害健康物質**之項目應**分別**於各股廢(污)水進入**調勻設施前**適當地點採樣，其餘項目應於調勻設施採樣。

## ■ 原廢水水質採樣地點 (91)



**避免降低有害物質濃度 造成代表性不足**

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 申請申報 相關業務

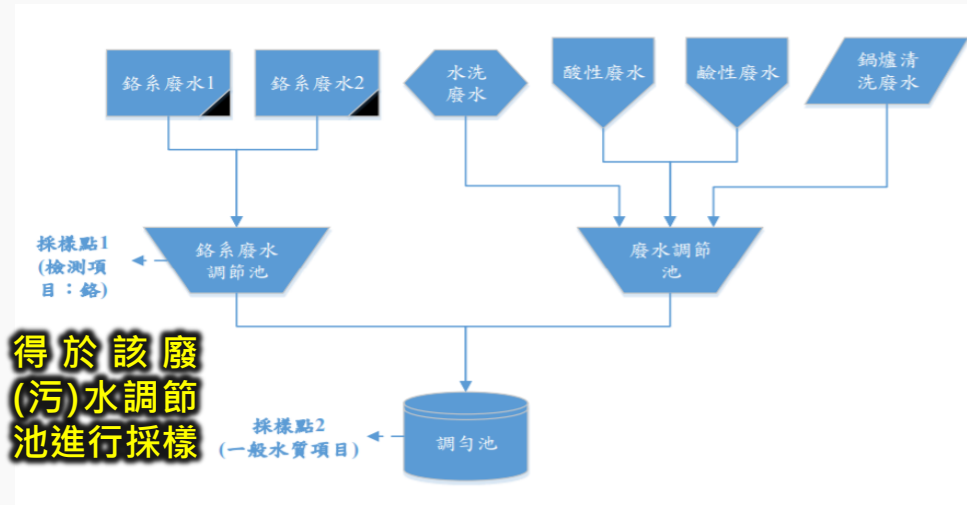
- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

## 申報管理

為鼓勵作業廢水分流收集處理，針對事業原廢(污)水含同一有害健康物質之多股廢(污)水，基於其廢(污)水特性相近，其有害健康物質項目採樣點說明如下：

- 原廢水水質採樣地點 (91)

## 有設置有害健康物質項目之廢(污)水調節池



# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 申請申報 相關業務

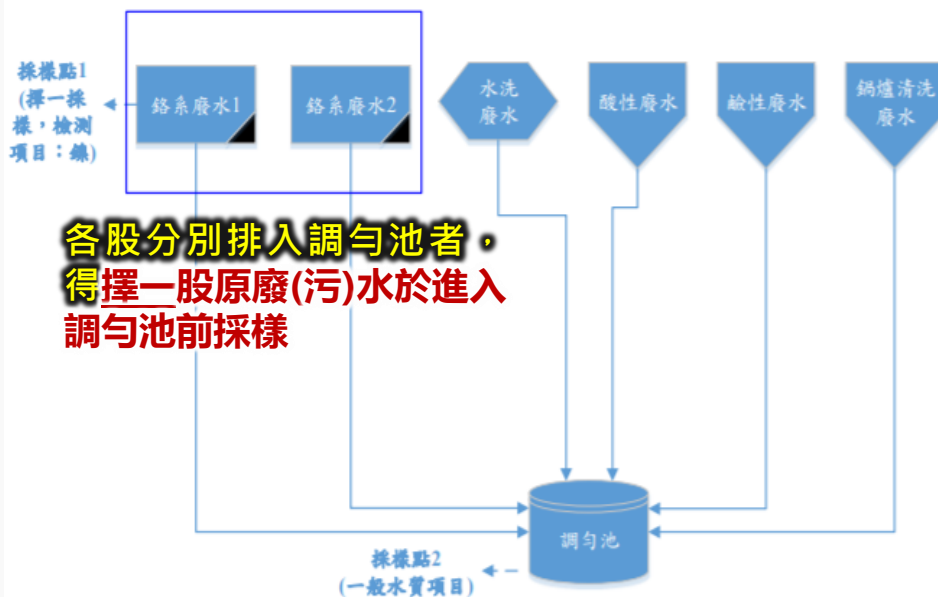
- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

## 申報管理

為鼓勵作業廢水分流收集處理，針對事業原廢(污)水含同一有害健康物質之多股廢(污)水，基於其廢(污)水特性相近，其有害健康物質項目採樣點說明如下：

- 原廢水水質採樣地點 (91)

### 未設置有害健康物質項目之廢(污)水調節池



# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法第16條

## 廢(污)水 操作管理

### 申報管理

#### ■ 記錄(16)

- 依許可內容操作  
(或監督代操作)  
處理設施
  - 簽章確認處理設  
施維修保養
  - 簽章確認CWMS  
設施正常監測連  
線
  - 簽章確認重要參  
數及水電藥泥讀  
數記錄及每月統  
計
- 獨立專用電度表，及操作參數量測設施
    - 屬連續自動紀錄者，應依計測、量測設施之設計規格及頻率記錄
    - 非屬連續自動紀錄者，應每日記錄其累計用電度數及操作參數值一次
  - 使用之藥品量，污泥之產生、貯存、清運量，應按次記錄，每月統計。
  - 紀錄及單據或發票之影本，應保存5年，已備查閱

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 廢(污)水 操作管理

- 依許可內容操作  
(或監督代操作)  
處理設施
- 簽章確認處理設  
施維修保養
- 簽章確認CWMS  
設施正常監測連  
線
- 簽章確認重要參  
數及水電藥泥讀  
數記錄及每月統  
計

### 訴願案例

業者稱專責人員前  
一天記錄在筆記本

隔天操錄於紀錄表

現場查核未見紀錄，處分

每日記錄



當日  
完成

紀 錄 格 式



法規沒規定  
依事業需求

應以記錄表為之



## 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法第50條

### 管線及 放流口管理

### 申報管理

#### ■ 管線標示(50)

- 監督巡檢**收集、處理、排放管線**，異常應告知業者，並**簽章確認**
- 監督放流口**進出通暢及座標正確**，並**簽章確認**
- 監督放流口**流量計正常及校正**，並**簽章確認**

- **水污染防治設施及管線**，應清楚及正確**標示其名稱與管線內流體名稱及流向**，其標示並**應符合水污染防治措施計畫或許可證（文件）核准之內容**
- 主管機關查獲未依前項規定標示，應命其於**一定期限完成改正**，未於期限內完成改正，依違反本辦法處分

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 管線及 放流口管理

- 監督巡檢**收集、處理、排放管線**，異常應告知業者，並**簽章確認**
- 監督**放流口進出通暢及座標正確**，並**簽章確認**
- 監督**放流口流量計正常及校正**，並**簽章確認**

## 放流口設置規定53/54

### 一般放流管線

- 應設置於**作業環境外**，**進入承受水體前**之地面
- 作業環境外應有工採樣人員**進出至放流口之道路**，並設置**1平方公尺以上之採樣平台**
- 應設置**獨立專用累計型水量計測設施**量測放流量，但逕流廢水放流口不再此限
- 設置**告示牌**並標示**座標**
- 可工直接採樣，未經主管機關核准，不得設置規避、妨礙或拒絕主管機關直接採樣之設施
- 放流口為陰井者，應使陰井之水質充分均勻混合
- 但有第56條第1巷各款情形之一情事或非連續性排放廢(污)水，且有繞流排放之虞，經主管機關指定者，其放流口應設置於作業環境外主管機關指定之位置

### 座標

- 屬基本資料，事後變更(事發後30內完成變更)
- 大門口、採樣口、排放口及放流口之**座標與許可證(文件)不符**，未涉及位置之變更者，應於**其知有不符之翌日**起算

# 專責人員應盡義務

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

## 管線及 放流口管理

- 監督巡檢**收集、處理、排放管線**，異常應告知業者，**並簽章確認**
- 監督**放流口進出通暢及座標正確**，**並簽章確認**
- 監督**放流口流量計正常及校正**，**並簽章確認**

## 放流口設置規定53/54

### 裝設及規格

- 應依其廠牌規定之頻率，校正及維護累計型水量計測設施
- 廠牌規定之校正頻率大於一年者，應每年至少校正一次
- 性能規格於可量測之流量範圍內之**準確度應在正負5%以內**

### 校正維護

- 應記錄其校正維護日期、校正維護期間之水量及校正維護結果，並保存5年
- 校正維護期間水量之記錄方式應依主管機關同意之方式為之

1. 累計型水量計測設施異常者
2. 廢(污)水排放量與許可登記量差距過大
3. 未依規定校正、維護累計型水量計測設施

得以實際量測或由其各項用水來源之憑證、水量平衡圖推估核算其廢(污)水排放量

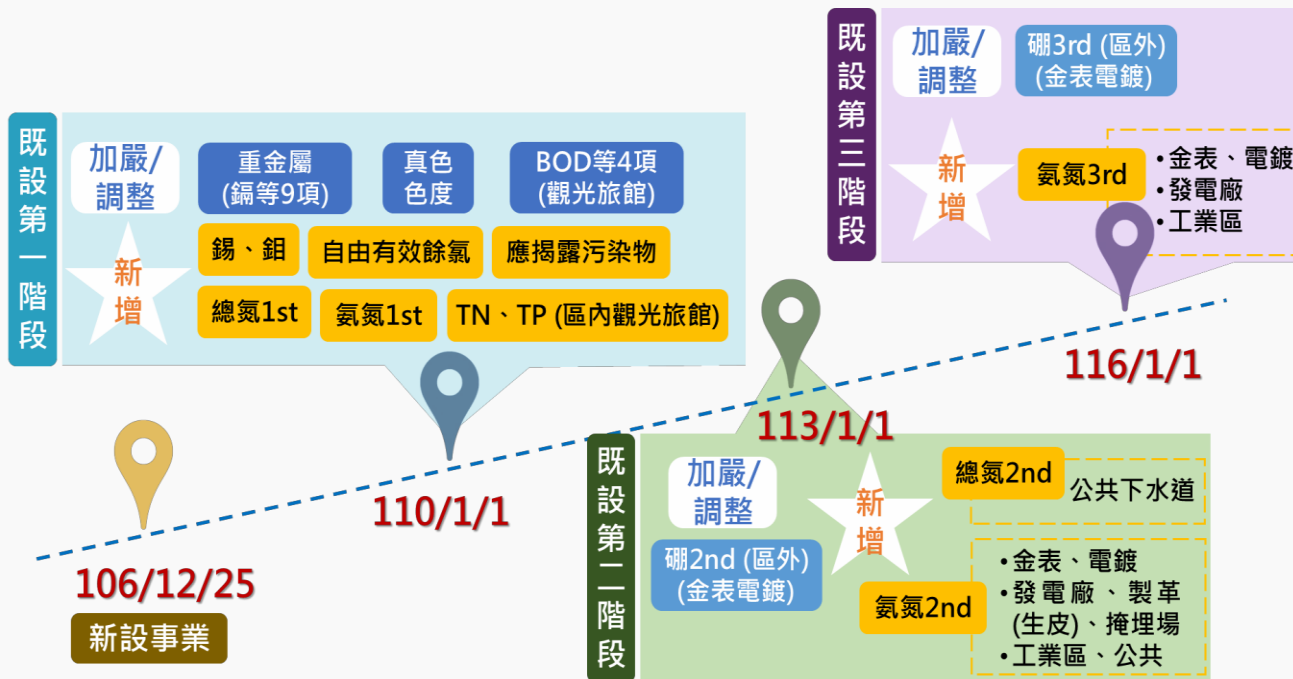
# 專責人員應盡義務

放 流 水 標 準

## 水質檢測管理

- 監督檢驗測定機構依規定採樣
- 主動向業者告知放流水水質檢測結果及其適法性

## 放流水標準



# 112年度

## 模範環境保護專責 及技術人員遴選

歡迎  
報名

### 參選資格

至遴選報名截止日止，設置連續滿兩年以上並符合下列條件，得就其所設置之類別擇一報名參選：

- (一) 最近三年內未曾獲得同一類別獎項。
- (二) 本人及任職機構，111年至今無違反環保法規(依參選類別)而受處分。

### 報名方式

- (一) 線上報名：報名表並檢附相關文件上傳至報名網站。
- (二) 環保局轉送：請將報名資料檔案光碟寄至任職機構所在地之直轄市、縣(市)環境保護局，由環境保護局轉送本署環境保護人員訓練所(報名截止以郵戳為憑)。



報名期間：自即日起至6月15日止。



報名網站



活動網頁

行政院環境保護署 環境保護人員訓練所

陳羿辰 組員 03-4020789分機603



豐鋒環境科技管理股份有限公司

曾聖文 經理 02-27230366分機211



行政院環境保護署 環境保護人員訓練所 廣告

## Part3

環保許可整合

# 環保許可整合

整 合 優 勢

## 整合優勢

- 利於**自主管理**，掌握整廠環境，避免疏於變更遭**處分**
- **降低**退補正次數，**提昇**申請效率



### 109年-110年 前置階段

#### 籌備單一窗口 完成三態圖

- 環保署
  - ✓ 篩選優先試辦對象
  - ✓ 建立諮詢會審制度
  - ✓ 建置三態圖
- 地方政府
  - ✓ 籌備單一窗口
  - ✓ 輔導事業完成三態圖

### 111年 第一階段

#### 成立單一窗口 修正許可辦法

- 環保署 **規劃中**
  - ✓ 修正許可辦法，整合共通性規定
  - ✓ 修正系統表單，全面網路申請審查
- 地方政府
  - ✓ 成立單一窗口
  - ✓ 啟動諮詢會審制度

未來預計  
達

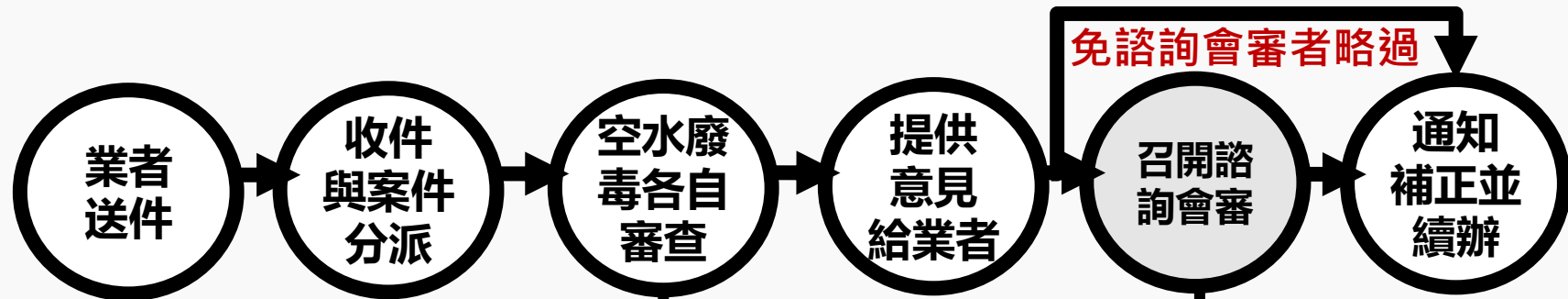
一  
廠  
一  
證

目  
標



# 單一窗口諮詢會審程序

作 業 流 程 概 況



1. 許可申請案件
2. 污染流向圖

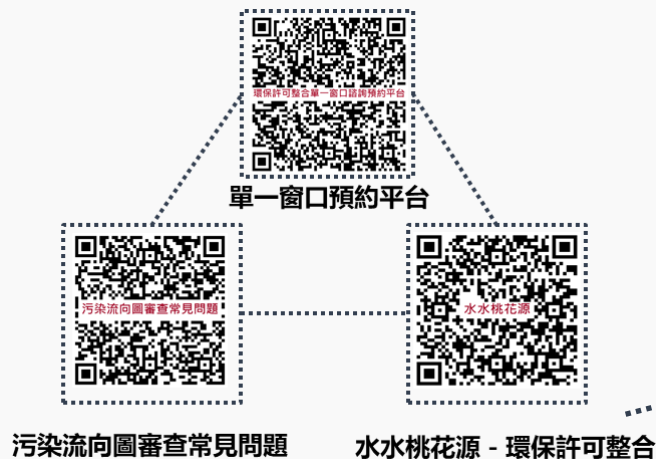
■ 代表出席人員應為  
負責人、事業代表或專責人員





# 污染流向圖繪製資源

教 學 影 片 及 連 絡 電 話



李先生  
03-3359172



崔小姐  
03-3359875

<https://water-division.tydep.com.tw/List/func4030#gsc.tab=0>

環保許可整合

最新消息

宣導說明會

檔案下載

首頁 > 環保許可整合 > 檔案下載

檔案下載

发布日期	標題
2022/08/26	環保許可整合-單一窗口流程說明及汙染流向圖繪製教學
2022/05/10	污染流向圖自主檢核確認書-範例
2022/05/05	環保許可整合宣導說明會簡報-更新
2022/05/03	自主檢核確認書填寫說明
2022/04/28	視訊會議操作說明
2022/04/12	污染流向圖自主檢核確認書空白表格
2022/04/12	自主檢核確認書空白表格
2022/04/12	三態圖VISIO-ZIP檔
2022/04/12	三態圖PDF-ZIP檔

- 進入「水水桃花源」網站
  - 按下「環保許可整合」  
→ 「檔案下載」
  - 內有下列資源
1. 繪製教學影片
  2. 說明會講義
  3. 常見問題集
  4. 三態圖範例(pdf及visio檔)

# THANK YOU FOR LISTIENING

---



桃園市政府  
TAOYUAN CITY GOVERNMENT

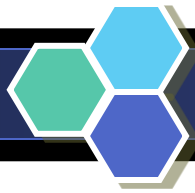


桃園市政府環境保護局  
Department of Environmental Portection, Taoyuan

# 工業廢水處理注意事項與 氨氮廢水處理

簡報人：台灣產業服務基金會 陳見財

日期：112.06.08



# 簡報大綱

一、工業廢水處理注意事項

二、水污法相關查核重點

三、氨氮廢水處理技術

---

# 一、工業廢水處理注意事項

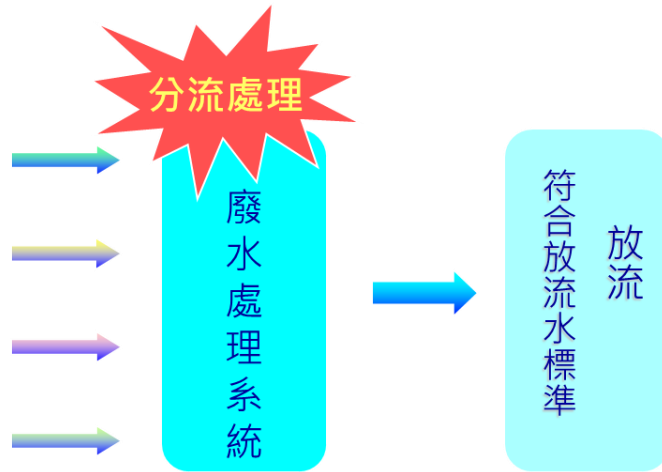
# 1. 廢水需妥適分流收集 1/2

廢水來源：高濃度廢液、清洗廢水

量少、濃度高

量多、濃度低

- 重金屬廢水
- 氟系廢水
- 鉻系廢水
- 鎳系廢水
- 酸鹼廢水



△連續性排水 低濃度廢水

1. 電解脫脂清洗廢水
  2. 酸化清洗廢水
  3. 前處理後除銹清洗廢水
  4. 鍍鎳清洗廢水
  5. 鍍鎳清洗廢水
- 一般弱鹼性重金屬廢水  
鉻系廢水

△間歇性排水 高濃度廢液

1. 電解脫脂槽更新廢液
  2. 酸化更新廢液
  3. 過慮機清洗廢水
  4. 整理鍍槽清洗廢水(鉻槽除外)
  5. 整理鎳鍍槽清洗廢水
  6. 重鎳鍍槽更新廢液
- 酸鹼廢液  
鉻系濃厚廢液

# 1. 廢水需妥適分流收集2/2

- 廢水需妥善以明管收集
- 製程廢水與雨水需分開收集；如無法分開收集，則需向地方環保主管機關申請核准



鍍鉻作業產生鉻酸廢液



廢水分類收集例



廢水收集錯誤案例

## 2. 廢水量須包含所有來源

### 廢水量調查

#### ■ 廢水量影響處理單元之停留時間與處理成效

#### ■ 調查方式

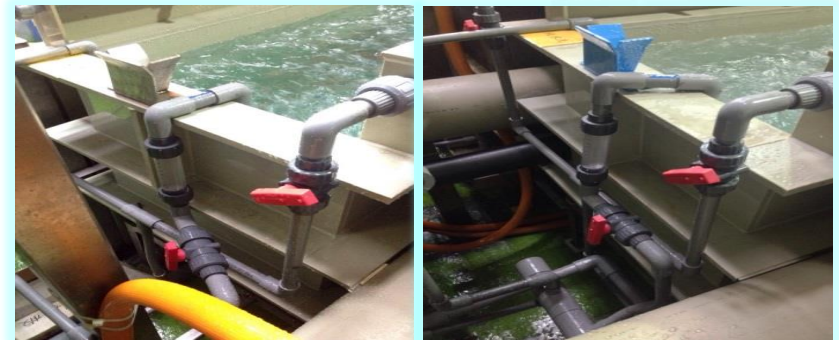
- 於各製程單元安裝流量計監測
- 依各製程單元(清洗槽)單位時間之用水量換
- 參考自來水費單之用水量資料換算

#### ■ 注意事項

- 需調查最大廢水產生量及平均廢水量
- 考量未來可能增產之廢水量變化
- 調查期程需包含不同產品之生產期程
- 製程或產能改變時，需再確認廢水量



廢氣洗滌塔廢水亦須納入計算



廢水量監控



# 3. 廢水水質檢測依目的性不同

## ■ 調查方式(考量檢測結果之用途)

- 委由經環保署認可之檢驗機構檢測(定期申報)
- 委由學術機構或環保顧問公司檢測(一般用途)
- 自行以簡易儀器或測試包檢測(自主管理)

## ■ 需注意事項

- 依製程取週期性規劃採樣，不應隨機採樣
- 廢水水樣應包含未委外處理之高濃度廢液
- 製程操作條件調整，應重新檢測
- 檢測項目依所使用之原物料及化學藥劑種類規劃，包含有機、無機及微生物



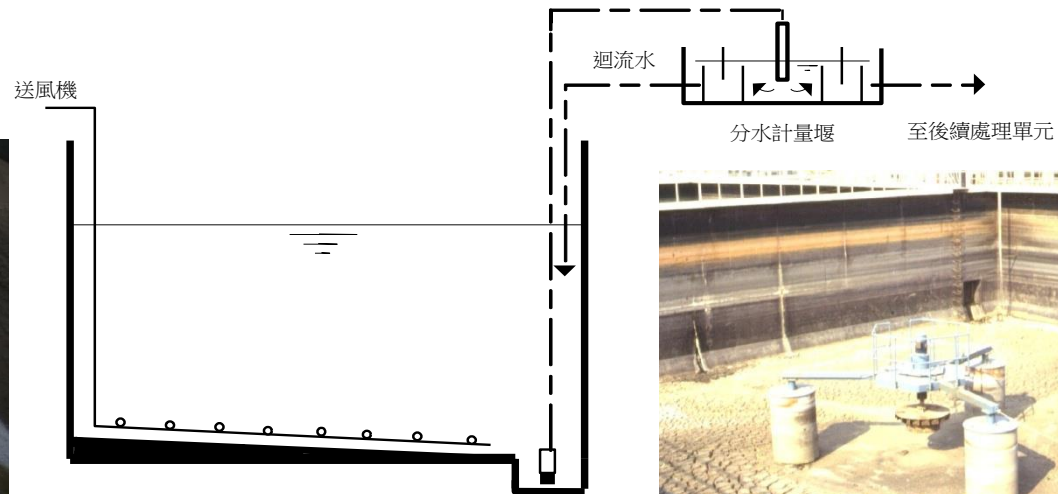
廢水水質隨季節性  
產品變化

# 4. 含高濃度SS廢水設置沉砂池

- 以燒杯觀察廢水SS沉降量與速度
- SS含量高時，應設沉砂池，以降低處理系統之負荷
- 調勻池容積應足夠(停留時間至少需達4~8小時)，並設置攪拌設施，以達廢水水量、水質調勻目的



廢水含大量SS



理想調勻池設計

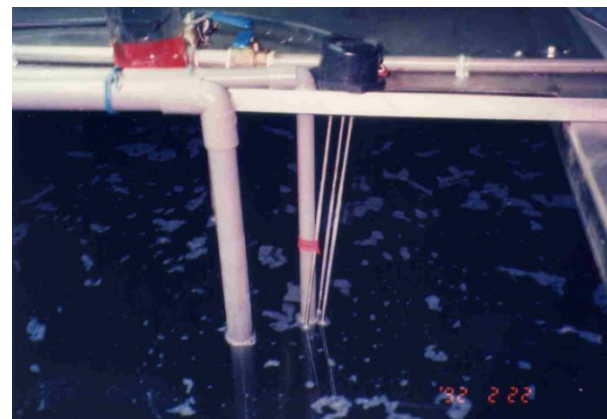


調勻池容機應足夠

# 5. 不同性質廢水應連續進流

各股廢水以液位計控制廢水泵之開關動作，未連續進流

- 不同製程廢水量不一
- 以液位計控制廢水泵開關動作時，各股廢水進流至處理單元之時間不一致
- 處理單元操作條件，係依據各股廢水量比例取水樣測試驗之結果；因各股廢水未連續進流，致使設定之操作條件與實際水質狀況不符，使處理水質極度不穩定
- 連續進流可控制適當之污染負荷
  - 廢水貯槽容積需足夠
  - 縮短液位計之高-低間距(Hi-Lo)，使廢水連續進流
  - 設置分水計量槽，穩定進流廢水量
  - 揚水泵管線設置三通管，迴流多餘廢水量



縮短液位計高-低間距



分水計量槽可穩定進流廢水量

# 6. 各單元操做條件適時調整<sup>1/2</sup>

在水措許可範圍內，適當調整廢水處理操作參數

■ 調整時機：製程改變、產品種類改變

■ 調整項目

➤ 生物處理的pH值、溶氧(DO)、MLSS濃度、迴流量等

➤ 化學處理可先進行簡易定性觀察(觀察污泥膠羽粒徑及產生量、沉澱速度、上澄液之懸浮固體量…)，再進行量水質檢測。調整pH、ORP值、加藥量等



活性污泥槽曝氣



燒杯模擬杯瓶試驗



燒杯模擬杯瓶試驗定性觀察

# 6. 各單元操做條件適時調整2/2

## ■ 重金屬污泥也可以迴流

- 混凝過程中，若膠羽量或SS濃度偏低，可迴流部分無機污泥至快混槽作晶核
- 污泥迴流位置，可自沉澱池、慢混槽或污泥濃縮池迴流污泥至快混池
- 污泥迴流量之多寡，須以杯瓶試驗進行評估

## ■ 案例

- 某電子公司經由多次污泥迴流測試，自慢混槽以沉水泵迴流污泥(每30分鐘啟動5分鐘)，污泥迴流比控制於5%
- 放流水電導度值由1,000降至750 $\mu$ S/cm以下
- 放流水水質(pH、COD、SS)符合管制標準
- 處理費用由28.9萬元降至6.1萬元/月
- 單位處理成本由8.6元降至2.0元/m<sup>3</sup>，削減率達76.4%



重金屬污泥迴流案例

# 7. 選用適當藥劑及控制加藥量1/2

- 杯瓶試驗確認添加混凝劑之必要性及加藥量
  - 採取現場廢水水樣及化學藥劑，以燒杯進行杯瓶試驗
  - 以混凝劑之添加與否為條件，定性觀察膠羽產生量、沉澱速度與懸浮量
  - 採取上澄液進行檢測，確認處理水質
- 若SS濃度足夠，僅調整廢水pH值，仍可達到良好化學混凝效果
- 某工廠停止使用PAC，減少可觀之藥劑及污泥處理成本，放流水電導度值由1,500降至800 $\mu$ S/cm



未添加混凝劑膠羽  
形成仍良好

# 7. 選用適當藥劑及控制加藥量 2/2

PAC是否適合作為重金屬廢水處理之混凝劑？

需添加重金屬捕集劑提升去除率？

## ■ 使用PAC

- 溶液狀之pH值約為3.5~5.0
- 水解後產生帶高正電荷之聚合物，與負電荷雜質產生電荷中和
- 與廢水中的鹼度反應，形成氫氧化鋁膠羽，並利用此類膠羽產生架橋、附著及捕集作用，使膠羽顆粒增大，以利沉澱去除污染物質
- 為強鹽基性鹽類，添加1mg/L的PAC約消耗廢水中0.15mg/L的鹼度
- 為微酸性之化學藥劑，使用時使處理水pH值降低1~2單位
- 經水解後產生帶高正電荷之聚合物，與重金屬離子競爭氫氧根離子

## ■ 重金屬捕集劑之迷思

- 重金屬捕集劑，多為有機高分子硫化物，主要係由多元醇、KOH、CS<sub>2</sub>合成之「黃原酸」鹽類，係高分子硫化物，與重金屬離子產生金屬硫化物，凝集性極佳
- 價格昂貴，增加廢水處理成本

# 8. 確認設置活性炭塔目的1/2

## 廢水COD活性炭吸附

- 高濃度COD廢液定量少量排放處理
- 設置高濃度廢液前處理設施
- 於化學混凝單元添加活性炭粉末
- 設置活性炭吸附塔

- 活性炭吸附率與糖蜜值及碘值有關
- 活性炭吸附COD之比率約為0.1~0.2 g.COD/g.活性炭
- 設置活性炭吸附之目的：保障工廠？保障工程公司？
- 活性炭價格高、廢棄碳需以(有害)事業廢棄物處理，整體處理成本高
- 依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第2條，「繞流排放」定義係指廢(污)水未依核准登記之收集、處理單元、流程或放流口排放；同法第52條事業廢(污)水不得繞流排放。工廠應檢視、調整活性炭吸附塔之處理流程與操作方式，使之與水污染防治措施計畫書登載內容相符，避免依自行之判斷操作而遭環保單位認定為「嚴重繞流」之重大違規



活性炭需定期更換



# 8. 確認設置活性炭塔目的2/2

## 高濃度廢液定量排放量計算案例

案例：製程中高濃度廢液分別由A、B兩槽排出，A槽每2週排放一次，每次；B槽每2週排放一次，每次，兩週上班10日  
工廠每日操作8小時。

說明：定量泵浦之抽送量為：/分鐘，計算如下：

A、B二槽廢液量為 += = 5,000公升

$5,000 \text{公升} \div 10 \text{日} \div 8 \text{小時/日} \div 60 \text{分/時} = 1.05 \text{公升/分鐘}$



脫脂廢液使用活性炭  
吸附前處理

## 活性炭吸附飽和期限計算簡例

案例：假設某工廠廢水量為MD，原廢水COD為g/L，經化學法處理後，處理水之COD為g/L，放流水COD目標值為g/L  
活性炭吸附比率为COD/g活性炭，吸附塔內裝100kg顆粒狀  
活性炭。

說明：活性炭理論飽和期限計算如下：

$\text{/日} \times 1, \text{/m}^3 \times (120 - 90) \text{ mg/L} \times 10^{-6} \div 0.2 = \text{/日}$

$\div \text{/日} = 22.2 \text{日}$



活性炭塔圖例

# 9. 每日檢視、補充藥劑使用情形

## 化學藥劑罄盡，未適時補充

- 於化學藥劑槽外部設置液位觀測計
- 於化學藥劑槽內設置液位計，並連動警報器
- 常見高分子凝集劑(polymer)過期。使用期限在夏季時建議不宜超過1週，冬季不宜超過2週；應依需求量進行調製



化學藥劑槽外設置液位觀測計

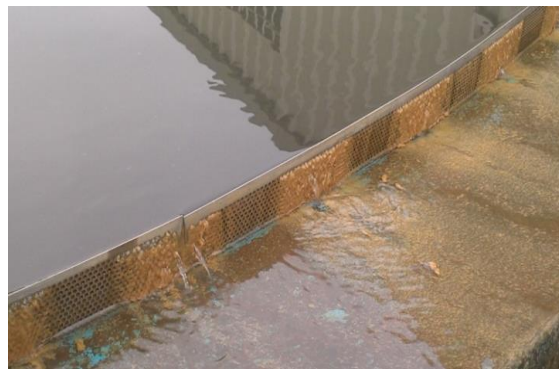
# 10. 沉澱池污泥上浮應改善1/2

沉澱槽污泥上浮或出流水SS濃度高，影響處理水質

- 前一單元流入沉澱槽之液位差宜小於50公分
- 沈澱槽污泥斗坡度不足產生架橋作用。應改善坡度至約60度；使用加壓空氣清除污泥斗上之污泥；或於溢流堰設置金屬濾網減少污泥流出
- 沉澱槽液位下50~100cm處設置整流筒
- 溢流堰負荷過高或未水平，應調整
- 污泥排泥頻率過長污泥累積過多，應適時排泥
- 製作污泥高度標竿尺，判斷污泥量



污泥上浮溢出



溢流堰設置金屬濾網



控制適當液位差

# 10. 沉澱池污泥上浮應改善2/2

## 廢水處理微生物相觀察圖鑑

### 微生物相及處理對策

**標準負荷活性污泥微生物相**  
繼續維持現有操作條件。

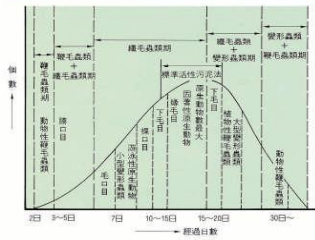
**高負荷活性污泥微生物相**  
增加空氣量及浮泥量，或暫時停止進流，另可將迴流污泥再曝氣，提高泥水比。

**低溶氧微生物相**  
增加空氣量，提高溶氧。

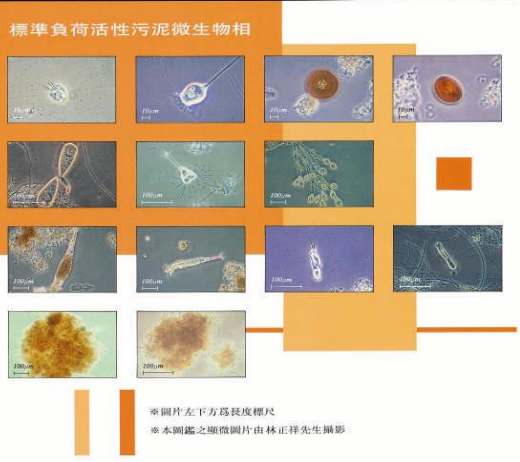
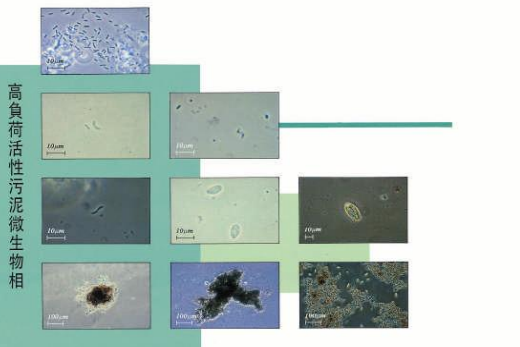
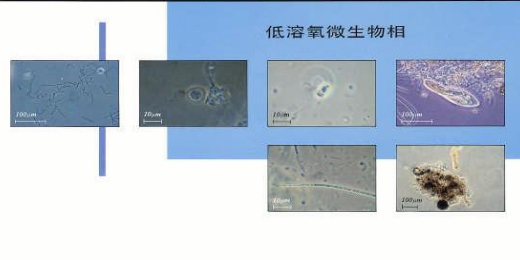
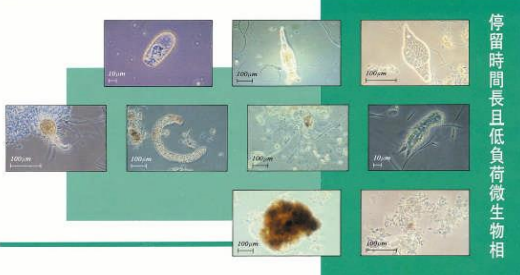
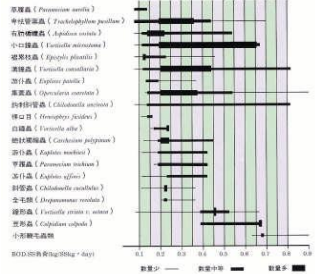
**停留時間長且低負荷微生物相**  
可將曝氣槽容積調為1/2~1/3，提高容積負荷，也可做間歇曝氣操作。

**超低負荷微生物相**  
減少進風量降低MLSS，也可間歇曝氣或提高容積負荷。

### 活性污泥生成過程中原生動物的變遷



### BOD-SS負荷與微生物相之關係圖



### 污泥處理負荷與微生物相之關係

污泥處理負荷	高負荷	標準負荷	低負荷
· 菌體數	多	——	——
· 種類數	少	——	——
· 含膠質/絮狀	——	——	——
· 細菌類	分枝狀細菌類	——	分枝狀細菌類
· 原生動物	小型鞭毛蟲類	——	——
· 絲狀菌類	——	——	——
· 絲狀菌類	——	——	——
· 絲狀菌類	——	——	——
· 有包膜菌	——	——	——

### DO溶氧量與微生物相之關係

DO溶氧量	DO不足	DO: 2~3mg/L	優良所形成之DO溶氧量
· 原生動物	鞭毛蟲類	——	——
· 原生動物	——	——	——
· 原生動物	——	——	——

### 微生物相觀察之水樣採取作法

儀器單元	懸浮生長式 (活性污泥法、氧化溝法)	附著生長式 (高濃法、階梯生物池法、接觸曝氣法)	原水、生物選擇培養液、出流水
試樣地點	在曝氣槽表之出水口處 (取混合均勻水樣)	離表面10~20cm深的採樣採取 (10cm不同位置之生物採取混合)	原水：沉砂槽、調整池、初沉池出水口採取
採樣工具	使用吊桶或採水器採取	採樣器 (剪刀)、管子、瓶子	使用網式採水器採取
觀察前之處理	樣品均或種 10 天，MLSS 在 3,000 mg/L 時，可直視數數	以濾管吸取生物膜，置生物膜濾管中，置於 50°C 水浴中 1 小時，可直視數數	需過濾，高負荷或沉澱池，需於 2,000rpm 離心，5~10 分鐘，捨除上澄液，沉澱物形成菌泥

經濟部工業局

台北市忠孝東路三段41-2號 電話：(02)754-1255 傳真：(02)704-3765

# 11. 一般性與毒性化學物質分別貯存管理1/2

## 一般性與列管之毒性化學物質分別貯存管理

- 一般化學品與毒化物分別貯存、管理
- 每次調配適當之使用量，避免藥效降低



加強毒性化學物質管理

# 11. 一般性與毒性化學物質分別貯存管理2/2

## 本指引使用對象條件



場所運作之混合物含有氫氟酸 (列管為關注化學物質)

+

濃度達0.1 w/w %以上



容器包裝須具有  
正確標示

## 市面上常見中低濃度氫氟酸混合物



### 蝕刻液

用途：通過侵蝕材料的特性來進行雕刻的一種液體。

### 金屬表面處理劑

用途：利用酸蝕的性質，去除附著金屬表層的氧化物，達到除鏽效果。

強化毒性化學物質標示

## 氟化氫(氫氟酸) Hydrogen fluoride

1 紅框白底  
危害圖式



2 明顯警示語

危險

危害成分： 氟化氫(氫氟酸) Hydrogen fluoride, 7664-39-3  
(關注化學物質)  
—% w/w

### 危害警告訊息：

吸入有毒  
可能腐蝕金屬  
造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷  
造成嚴重眼睛損傷  
長期或重複暴露會對器官造成傷害

3 危害警告訊息

### 危害防範措施：

若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療  
如遇意外或覺得不適，立即洽詢醫療  
穿戴適當的防護衣物、手套、戴眼罩/護面罩  
緊蓋容器、置於通風良好的地方

4 危害防範措施

5 危害成分：所含毒性及關注化學物質達管制濃度以上之成分需標示

- ◆ 公告中英文名稱
- ◆ CAS NO.
- ◆ 關注化學物質字樣
- ◆ 重量百分比

6 製造者、輸入者  
或供應者資訊

製造者、輸入者 (1)名稱：  
或供應者： (2)地址：  
(3)電話：

※更詳細的資料，請參考安全資料表

1 ~ 4  
與危害分類對應

# 12. 防溢堤容積應足夠

應避免因化學藥劑貯槽洩漏造成土壤或地下水污染

- 應選用適當防蝕材質之貯槽
- 應設置防溢堤，其體積需足夠容納1次洩漏量



防溢堤容積不足



防溢堤容積足夠

# 13. 加藥點監測點不可短流、具備品

- 化學藥劑加藥點應設置於進流處，pH監測計、ORP監測計設置於反應槽出流端，以反應實際操作狀況
- pH監測計、ORP監測計應定期清洗維護，以維持其功能
- 機械設施需有備品並輪流使用(自動切換或設定週期)



pH監測計、ORP監測計  
設置於反應槽出流端



機械設施設備品



# 14. 加強管線標示

## ■ 廢水管線顏色標示

- 管線顏色標示，參考內政部營建署108年2月11日公告之「廠站設備延長使用年限之基本原則」第25條「**污水處理廠流程管顏色**」之規範
- 「**水污染防治措施及檢測申報管理辦法**」第50條規定：下列管線，應清楚及正確標示名稱與管線內流體及流向
  - 用水、廢水之收集、前處理、處理、迴流、排放、貯存等管線及處理單元
  - 緊急應變之繞流管線
  - 貯留、稀釋、回收使用之管線及貯槽單元
  - 污泥之收集、處理及貯存等管線及處理單元



透過不同顏色標示加強廢水管理

表 2.20 污水處理廠流程管線顏色

英文代號	功能名稱	輸送功能	露管外表油漆顏色(色卡號碼)
	中文		
AIR	空氣	空氣	原色(不銹鋼)
ATE	曝氣池出水	污水	棕色(26)
AS	好氧污泥	污泥	黑色
AAS	厭氧污泥	污泥	黑色
BP	繞流	污水	棕色(26)
BWW	濾布清洗水	回收水	棕色(26)
CA	碳源	碳源	白色
DAS	除臭風管系統	空氣(含臭味)	淺黃色(15)
DS	消化污泥	污泥	黑色

# 15. 應變計畫應具體<sup>1/2</sup>

## 廢水處理設施故障應變計畫

### ■ 設備故障應變方案

- 廢水泵或放流水泵故障：分析可以停止生產之時限，或廢水儲槽空間及可儲存之容量；並在有限時限內緊急修復或開啟備用泵
- 調勻池攪拌機故障：若有1個以上調勻池，則先關閉故障之調勻池閘門，將進流廢水導致另槽；若僅有1池，評估調勻池之暫存時限，並緊急修復
- 加藥機故障：若為加藥機本身故障，應立即開啟備用機運轉；若備用機同時故障，則改以人工加藥
- 脫水機單元故障：包括污泥無法脫水乾燥、污泥餅輸送機故障。應變方案包括：盡速修復故障設備；污泥濃縮池之污泥利用污泥泵將污泥抽至空桶槽或空池暫存、或抽至污泥曬乾床暫存；臨時租用污泥脫水機等

# 15. 應變計畫應具體2/2

## ■ 設備檢修保養及備品建置

- 「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第14條：「廢（污）水（前）處理設施，應維持正常操作，定期實施保養及適時維修，並作成紀錄，保存3年，以備查閱。」
- 設備維修保養可參考原廠出廠建議事項、設備齡及運轉操作頻率、故障檢修頻率訂定之
- 備品建置及管理：依各設備的故障頻率及所需時常更換之零件備品，建置庫存備品量及管控。備品儘可能有1年備品量

## 二、水污法相關查核重點

# 廠區所有廢水皆須收集處理

## □ 水污染防治法

### 1. 用水及廢水來源：

涉及耗  
水費水  
量計算

#### 1) 用水來源：

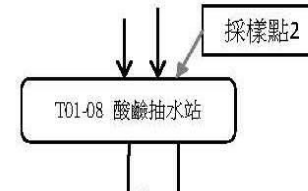
- 自來水、
- 地下水(需取得水權)、
- 地表水(需取得引用證明)、
- 回收水(需申請回收貯留許可)。

#### 2) 廢水來源：

- 製程廢水
- 廢氣洗滌塔廢水
- 鍋爐廢水、冷卻水塔廢水、RO廢水
- 納管事業-生活污水

- 皆須納入許可申請範圍，建議併入製程廢水統一收集
- 若為獨立配管排至原水貯槽，則須多一股原廢水採樣點，定期檢測費用較多

酸鹼廢水  
(含洗滌塔及冷卻水塔  
廢水) WM02



鉻鎳廢水(含洗滌塔廢  
水) WM03 175CMD



在製程區匯流收集

# 環保用地須合法

## □ 水污染防治法

### 2. 合法建築物及用地類別：

#### 1) 建築物：

- 建築物公共安全檢查簽證及申報辦法-C-1類廠房，須執行公共安全檢查簽證及申報
  - 廠房樓地板大於1,000平方公尺：每年1次
  - 廠房樓地板小於1,000平方公尺：每2年1次

#### 2) 用地：

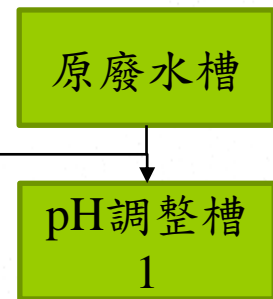
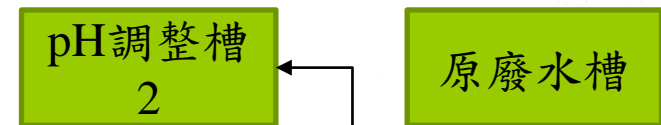
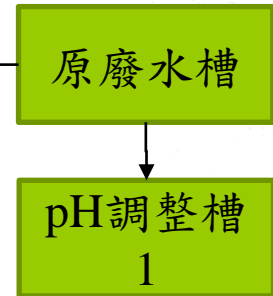
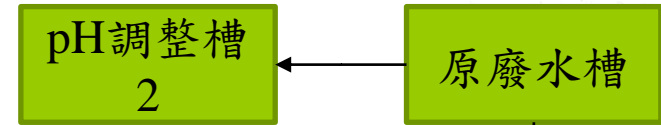
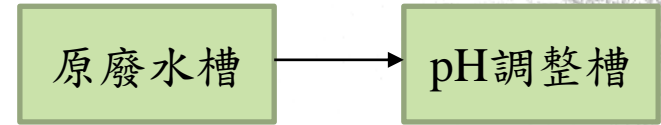
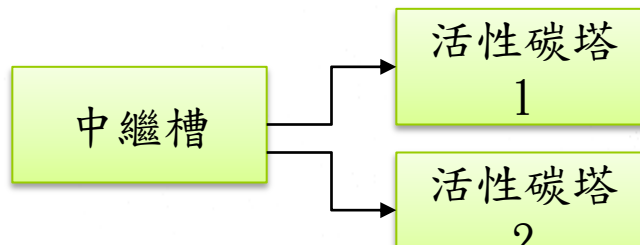
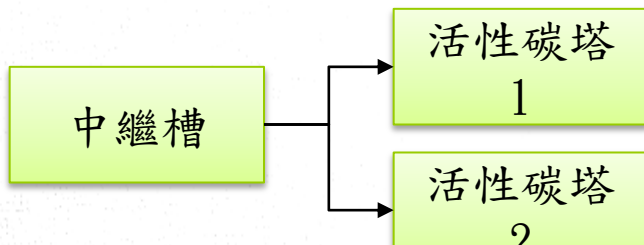
- 合法用地類別：甲種、乙種工業用地或建築用地、丁種建築用地
- **製程及廢水設施皆須設置在合法用地**

# 處理流程需與許可一致

## □ 水污染防治法

### 3. 現場流程與許可一致，避免許可不符之違規：

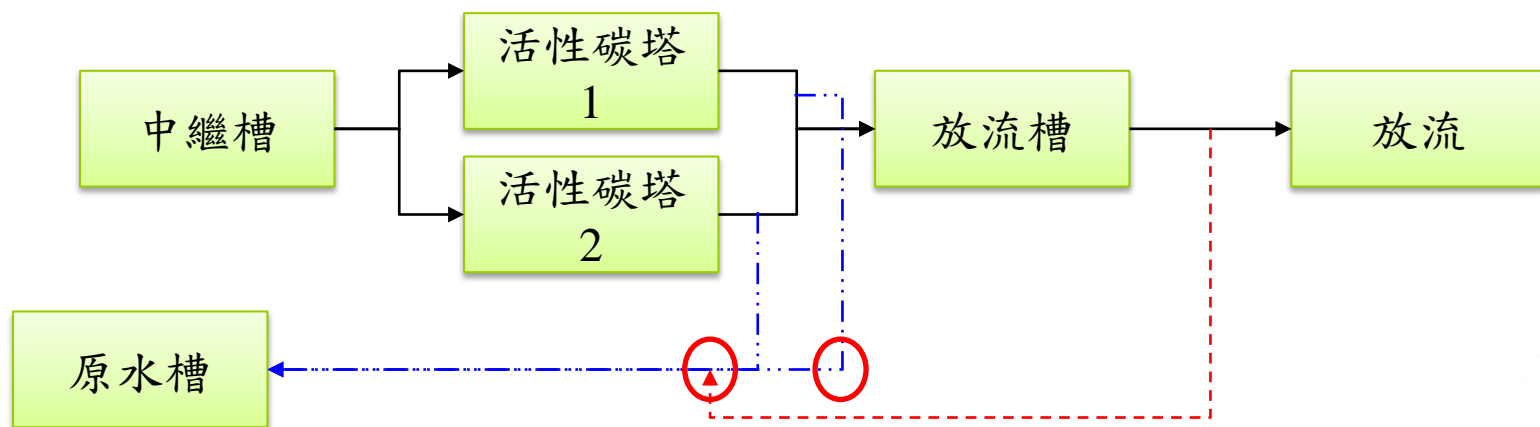
- 流程方塊圖視為管線配置圖，管線係由槽體配置出去，或是由管線分支出去，應與流程圖中相符
- 符合放流水標準不需處理之廢水，不可與需處理者混合
- 廢水與雨水需分流收集，各自設放流口



# 處理流程需與許可一致

## □ 水污染防治法

### 3. 現場流程與許可一致，避免許可不符之違規：



- 廢水管線
- - - -> 反洗水管線
- - - -> 緊急應變管線



# 廢水計量設施需校正

## □ 水污染防治法

### 4. 水表校正用意及重點：

- 1) 法令：水表無論自行或委託，每年需校正1次(須注意當年度與前一年度的期間不得超過12個月)。
- 2) 查核水表校正報告皆須提出近2次，用意係在確認有無超過1年。
- 3) 104年5月起徵收水污費，大多數業者皆以放流水流量計申報水量，主管機關認為，若未定期執行校正，水污費徵收之水量將有誤差、少收之情形。
- 4) 電磁式流量計-可回原廠或在現場校正  
機械式水表或傳統水表-大多拆回原廠，現場須有備品

# 各項記錄須完整並保存

## □ 水污染防治法

### 5.現場紀錄表紀錄：

- 1) 製程原物料紀錄表、廢水用藥量及污泥產生清運紀錄表-應按次記錄，每月統計
- 2) 水表及電表、操作參數紀錄表-須每日記錄，每月統計
- 3) 不可事先紀錄或不實紀錄之虛偽記載
- 4) 專責人員應依規定常駐事業或污水下水道系統，或依規定備有請假紀錄或其他相關證明文件

按次記錄須注意：

當次記錄量往前平均時，不得超過許可申請之最大日用量。

舉例：10/15 打硫酸1.5噸(上次打藥為9/20打硫酸2噸)，9/20~10/15工作天18天，2噸/18天=平均111公斤/日

(許可申請量120公斤/日)>符合OK!!

每月統計須注意：

- 當月合計量，不得超過許可申請之最大日用量x每月工作天數。
- 舉例：許可申請每月25日，硫酸每日申請使用100公斤，計算後每月硫酸用量不得大於2,500公斤。
- 空污有10%之容許範圍，水污也修正有10%之容許空間。

# 水污查核重點-與許可相符

## □ 水污染防治法

參、水污染防治措施資料/廢(污)水(前)處理設施資料表

頁次：29/49

三、廢(污)水處理單元名稱及操作參數							
(一)處理單元名稱：氧化批次反應槽 序號：T01-15 代碼：199							
材質	單元尺寸						
	長/直徑	寬	高	有效水深	容量	數量	其他
√其他：SS41+FRP 內襯	2(公尺)	(公尺)	2.5(公尺)	2(公尺)	6.28(立方公尺)	1 (單位：座)	
(二)處理單元之操作參數							
操作參數名稱	代碼	操作參數之數值範圍	單位	操作參數量測或計算方式	記錄頻率		
p 值	03	8~ 9.5	[000]系統內設空值	以 pH 監控系統監控 pH 值	1 次/日		
停 時間	12	8.02~ 16.04	[086]小時	依流量檢核計算，有效容積÷流量	1 次/日		
加 量(液鹼 32%)	05	0.94~ 1.88	[131]公斤/公噸(kg/Ton)	依藥桶液位高差推估	1 次/日		
加 量(硫酸 50%)	05	0.73~ 1.47	[131]公斤/公噸(kg/Ton)	依藥桶液位高差推估	1 次/日		
加 量(硫酸亞鐵 10%)	05	5.1~ 10.2	[131]公斤/公噸(kg/Ton)	依藥桶液位高差推估	1 次/日		
加 量(雙氧水 35%)	05	5.88~ 11.76	[131]公斤/公噸(kg/Ton)	依藥桶液位高差推估	1 次/日		
p 值	03	2.5~ 3	[000]系統內設空值	以 pH 監控系統監控 pH 值	1 次/日		
(三)進出處理單元之水質資料							

□ 廢水處理流程、單元名稱、流向...等，需與許可相符。

□ 現場紀錄表(水電、原物料、污泥量及操作參數)，應確實記錄，“操作參數”應與許可內容相符。

□ 各處理單元現場儀器數值，需符合許可申請範圍。

□ 放流水水質採樣分析

(罰款金額依檢測結果而定)。

# 水污查核重點-不可稀釋

## □ 水污染防治法



確認是否有稀釋行為



- 導電度- 放流水導電度不得低於前一處理設施處理後廢水導電度之80%
- pH值- 1.放流水不得超過管制標準  
2.各處理單元不得超過許可操作範圍

# 水污查核重點-紀錄需完整

## 水污染防治法

廢水處理單元操作紀錄表

公司名稱： \_\_\_\_\_ 月 ( 1/3 )

單元	氟系第一氧化槽 T01-04		氟系第二氧化槽 T01-05		鉻系還原槽 T01-06		快混槽 T01-08	放流 調整槽 T01-12
	ORP	pH值	ORP	pH值	ORP	pH值	pH值	pH值
日期								
單位	MV	無單位	MV	無單位	MV	無單位	無單位	無單位
範圍值	350-650	6-12	500-800	6-9	200-400	1-4	8-12	6-9
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

參、水污染防治措施資料/廢(污)水(前)處理設施資料表

頁次：16/37

三、廢(污)水處理單元名稱及操作參數							
(一)處理單元名稱：鉻系還原槽 序號：T01-6 代碼：231							
材質	單元尺寸						
	長/直徑	寬	高	有效水深	容量	數量	其他
V塑膠	1.06(公尺)	0.88(公尺)	1.23(公尺)	1.08(公尺)	1.01(立方公尺)	1 (單位：池)	
(二)處理單元之操作參數							
操作參數名稱	代碼	操作參數之數值範圍		單位	操作參數量測或計算方式		記錄頻率
pH值	03	1~4		[000]無單位	由PH表頭控制加藥量		1次/日
停留時間	12	0.67~1.34		[086]小時	1.01m3÷15CMD÷10hr/day		—
氧化還原電位	18	200~400		[568]MV	由ORP表頭監測		1次/日
(三)進出處理單元之水質資料							
水流編號	水質項目			數值			
WTB02-6	[65]水溫(攝氏)			20 ~ 35			
WTB02-6	[66]pH值			1 ~ 10			
WTB02-6	[61]化學需氧量(mg/L)			100 ~ 1000			
WTB02-6	[62]懸浮固體物(mg/L)			30 ~ 800			
WTB02-6	[25]六價鉻			0.5 ~ 180			
WTA02-6	[65]水溫(攝氏)			20 ~ 35			
WTA02-6	[66]pH值			1 ~ 4			
WTA02-6	[61]化學需氧量(mg/L)			100 ~ 1000			
WTA02-6	[62]懸浮固體物(mg/L)			30 ~ 800			
WTA02-6	[25]六價鉻			0.5 ~ 1.8			
WTB02-6	[24]總鉻			2 ~ 350			
WTA02-6	[24]總鉻			2 ~ 350			
WTB02-6	[31]鎳			1 ~ 150			
WTA02-6	[31]鎳			1 ~ 150			
(四)相關機具設施							

# 水污查核重點-完整標示

## □ 水污染防治法

查核常見缺失：現場未標示完整

(105.10.28修訂為：未依規定標示者，給予勸導改善機會)



# 水污查核重點-完整標示

## 水污染防治法

11. 查核常見缺失：  
現場未標示完整

廢棄物名稱及代碼。	電鍍污泥 A-8801		
事業名稱。	。		
有害成分。	鉻。	重量。	公斤。
事業包裝貯存日期及容器編號。	.....年.....月.....日 第.....批。		

廢棄物名稱及代碼。	無機性污泥 D-0902		
事業名稱。	。		
有害成分。	無。	重量。	公斤。
事業包裝貯存日期及容器編號。	.....年.....月.....日 第.....批。		



---

## 三、氨氮廢水處理技術



# 放流水標準-氨氮管制策略

- 環保署自100年起陸續推動各類對象管制。另於106.12.25發布，增列特定對象之氨氮管制標準

氨氮  
排放總量

氨氮  
排放濃度

輿情  
關切度

製程  
特性

推動管制優先序

石化業  
石化專區  
半導體業

100年

光電業  
科學園區

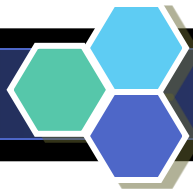
101年

化工業

103年

金表/電鍍  
製革(生皮)  
掩埋場  
發電廠  
工業區  
觀光旅館  
公共

106年



# 放流水標準-氨氮管制策略

- 100年起已管制占工業廢水比例89%，占廢污水比例34%

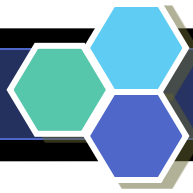
已施行管制事業	氨氮排放量 占工業比例 (%)	累計氨氮管制 占工業比例 (%)	氨氮排放量 占所有廢污水 比例(%)
石化業	14.85	33.67	9.71
石化專區	16.19		
半導體業	2.63		
光電業	0.55	34.20	9.87
科學園區	33.65		
化工業	6.73	6.73	1.94
工業區	12.58	14.23	4.11
金表/電鍍、製革(生皮)、 掩埋場、發電廠、觀光旅館	1.65		
公共	--	--	8.22
小計	88.83	88.83	33.85

100年起  
已生效

第一階段  
110年起  
生效

註：100年估算時未包含發電廠及觀光旅館，另金表業及電鍍業調查對象均非屬螺絲螺帽製造，比例可能有偏低之情形。

資料來源：中興社，事業因應民國110年放流水標準新增 氨氮等管制之改善作為追蹤會議簡報，  
108.09.27

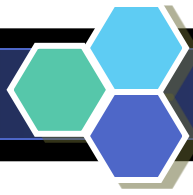


# 放流水標準-氨氮管制策略

## 放流水標準氨氮管制現況-已施行管制

事業別		氨氮訂定 管制期程	既設管制限值 (mg/L)
石油化學業	高含氮製程	100.12.1	60
	非高含氮製程		20
石油化學專業區		100.12.1	60
晶圓製造及半導體製造業		100.12.1	30
光電材料及元件製造業		101.10.12	30
科學工業園區		101.10.12	30
化工業	高含氮製程	103.1.22	60
	非高含氮製程		20
海水淡化廠		108.4.29	20

資料來源：中興社，事業因應民國110年放流水標準新增 氨氮等管制之改善作為追蹤會議簡報，  
108.09.27



# 放流水標準-氨氮管制策略

## 事業及工業區\*

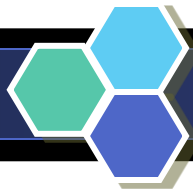
事業別	既設管制 限值 (mg/L)	施行 情形
金屬表面處理業 電鍍業	<b>150</b>	<b>110.1.1</b>
	120	113.1.1
	60	116.1.1
製革業 (生皮製成成品皮者)	<b>150</b>	<b>110.1.1</b>
	60	113.1.1
廢棄物掩埋場	<b>150</b>	<b>110.1.1</b>
	60	113.1.1
發電廠	<b>150</b>	<b>110.1.1</b>
	100	113.1.1
	60	116.1.1
工業區	<b>100</b>	<b>110.1.1</b>
	75	113.1.1
	30	116.1.1
觀光旅館(保護區內)	<b>總氮15</b>	<b>110.1.1</b>

註：106.12.25修正發布

資料來源：中興社，事業因應民國110年放流水標準新增 氨氮等管制之改善作為追蹤會議簡報，  
108.09.27

## 公共污水下水道系統\* (流量大於250 CMD)

項目	既設管制 限值 (mg/L)	施行 情形
許可核准收受處理事業廢水、截流水或水肥之設計最大量達總廢(污)水最大量百分之 <b>20</b> 以上者	<b>75</b>	<b>110.1.1</b>
	30	113.1.1
排放於自來水水質水量保護區外者	<b>10</b>	<b>110.1.1</b>
	<b>總氮 50</b>	<b>110.1.1</b>
許可核准收受處理事業廢水、截流水或水肥之設計最大量未達總廢(污)水最大量百分之 <b>20</b> 者；或未收受處理事業廢水、截流水或水肥者	總氮 35	113.1.1
排放於自來水水質水量保護區內者	6	113.1.1



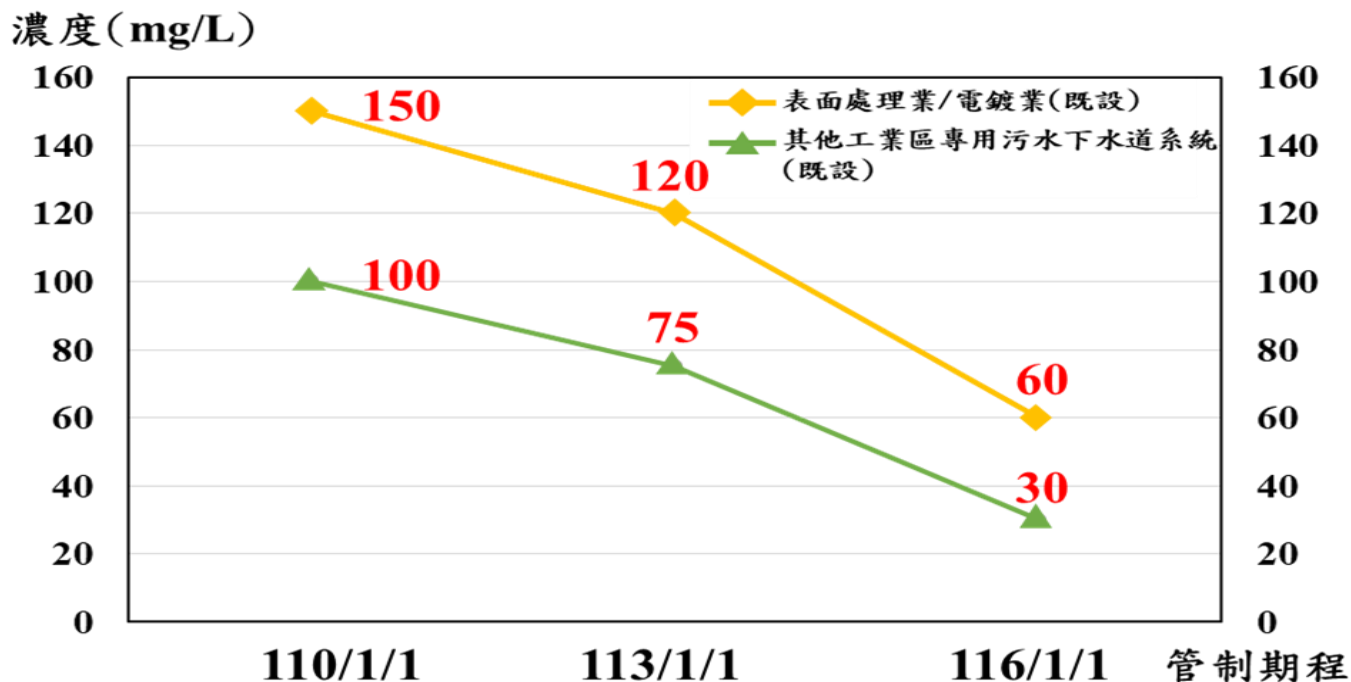
# 其他110年生效管制項目

項目		對象
應揭露 污染物	新增N-甲基吡咯烷酮等7項	半導體業及光電業水量大於1萬CMD、科學園區
	新增丙烯腈、1,3-丁二烯	石化業及化工業水量大於1萬CMD、石化專區
重金屬	加嚴銅等9項	半導體業、光電業、化工業、印刷電路板等水量大於500 CMD
	新增錫	電鍍業、金表業、金屬基本等水量大於150 CMD、科學園區、石化專區、一般工業區
	新增鉬	半導體業、化工業、金屬基本、金表業、電鍍業和印刷電路板、農藥、環境衛生用藥製造業和其他工業
	新增銻、鎳	一般工業區
	加嚴汞、砷、硒	發電廠
真色色度、 自由有效餘氯	加嚴真色色度	光電業、石化業、化工業、藥品製造業、農藥等17種事業、科學園區、石化專區、一般工業區
	新增自由有效餘氯	

資料來源：中興社，事業因應民國110年放流水標準新增 氨氮等管制之改善作為追蹤會議簡報，

# 金表業/電鍍業氨氮放流水標準

金表業、電鍍業管制家數最多，放流水氨氮標準管制期程-既設廠分三階段管制



環保署於100年起陸續推動氨氮放流濃度管制，包括科學園區污水下水道、晶圓及半導體業、光電業、石油化學業及化學工業等產業

•工業局於108年起，將氨氮及硝酸鹽氮納入工業區下水道收費項目，並分為8級分級級距

# 金表業/電鍍業氨氮廢水濃度

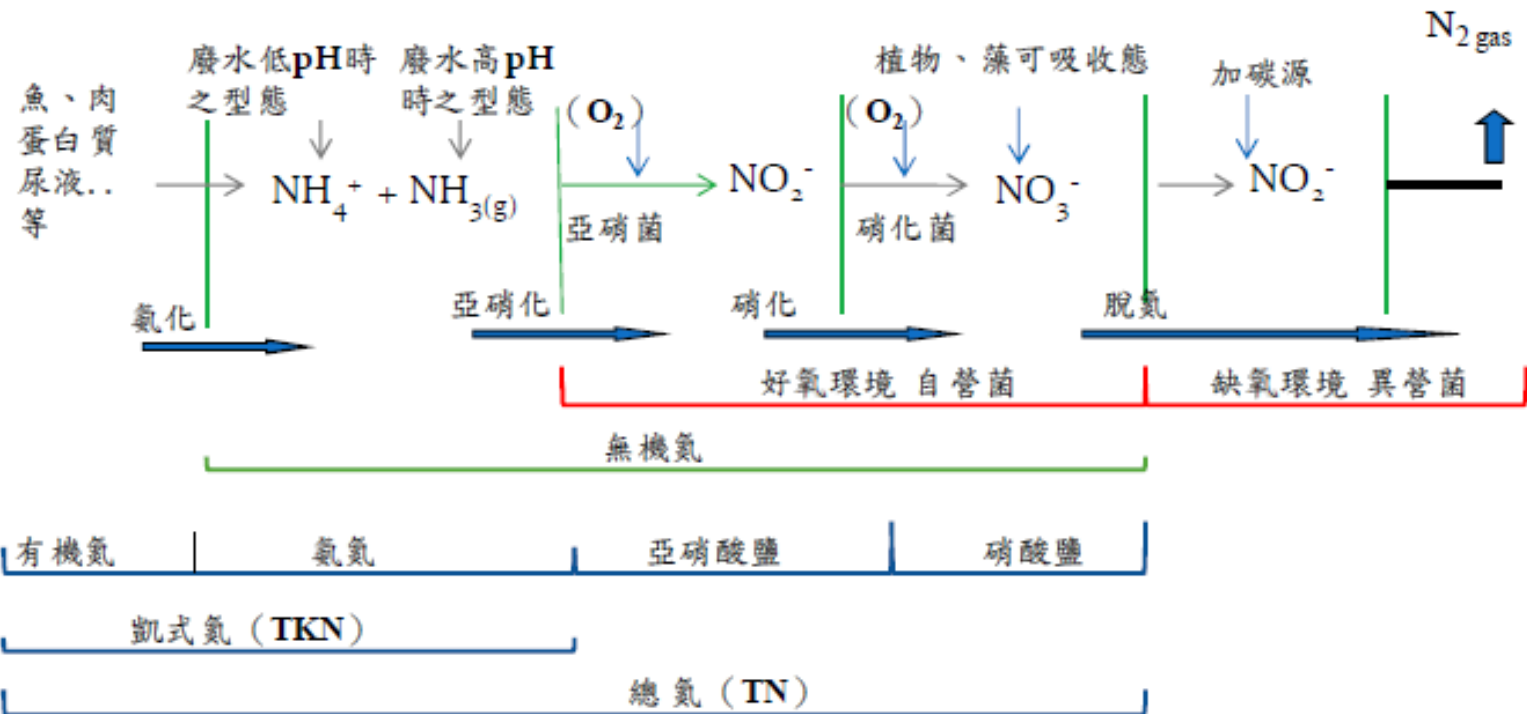
事業	類型	原廢水氨氮	放流水氨氮
金表	非屬螺絲螺帽	0.08~15.7	ND~16.7
電鍍	非屬螺絲螺帽	0.69~29.4	0.07~17.0
金表/電鍍	螺絲螺帽	4.25~1,450	4.12~681

註：濃度單位為mg/L



資料來源：中興社，事業因應民國110年放流水標準新增 氨氮等管制之改善作為追蹤會議簡報，  
108.09.27

# 氮之氧化還原循環





# 它是誰？

- **氨**(Ammonia，或稱**氨氣**、無水氨、**阿摩尼亞**，分子式為 $\text{NH}_3$ )。無色氣體，有強烈刺激尿味，極易溶於水。具有腐蝕性。世界上產量最多的無機化合物之一，約8成用於製作化肥。俗稱**分子態氨**。
- **銨**(Ammonium，或稱**銨離子**、**銨根**、銨根離子，化學式 $\text{NH}_4^+$ )，是由氨分子衍生出的帶1個正電的離子。俗稱**游離態銨**。
- **胺**(amine)，是氨分子( $\text{NH}_3$ )中的**氫被烴基取代**後形成的有機化合物，簡稱「胺」。胺類是含氮的有機化合物，為氨的衍生物。
  - **胺基**( $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NR}_2$ )，是胺的官能團。如果氮原子連著**羰基**( $\text{C}=\text{O}$ )，該化合物則稱為**醯胺**，其化學性質與胺不相同。
- **胺**(amine)與**氨**(ammonia)，兩者意義與英文名稱不同。



原物料/藥劑	含有胺、銨、氫等之物質
硝酸、硝酸鈉、亞硝酸鈉、硝酸鹽	硝酸若與金屬反應，產物可能為一氧化二氮、氮氣及銨根離子...等
高分子	聚丙烯醯胺
光澤劑	乙二胺四乙酸鈷、三乙醇胺、二乙醇胺脂肪酸
鋅光澤劑	四級銨鹽
鎳光澤劑	N-N-二乙基-2-丙炔-1-胺
純化劑	氟化氫銨
鈍化劑	硝酸鉻、硝酸鈉、硝酸鈷、氟化氫銨
三價鉻藍色鈍化劑	氟化氫銨
三價鉻亮藍鈍化劑	硝酸、酸性氟化銨
重金屬補集劑	二N,N-二甲氨基二硫代甲酸鈉、甲基二硫代氨基甲酸鈉
剝離劑	硝酸鉛
皮膜劑	硝酸鉻、硝基苯磺酸鈉
封絨料	硝酸鈉
封口劑	2-氨基乙醇
黑化劑	硝酸鈉
脫脂劑	氨基磺酸、乙二胺四乙酸四鈉鹽
封孔劑	乙酸胺
除膜劑	硝酸
化學鎳(工業電鍍液)	氫氧化銨
三價洗清劑	硝酸鉻
防銹水	多價銨、亞硝酸鈉
溶水油	二乙醇胺、酰胺
齒輪油	烷基亞胺
氟化銨	氟化銨
顯影液(劑)	TMAH, 氫氧化四甲銨
過硫酸銨	過硫酸銨
無水氫(液氫)	無水氫(液氫)
氫水	氫水
合成氫	合成氫
甲基胺碲烷	甲基胺碲烷
氟化銨	氟化銨
活化銨	活化銨
硫化銨	硫化銨
硫氟化氫	硫氟化氫
硫酸銨	硫酸銨
硫酸鐵銨	硫酸鐵銨
氟化氫	氟化氫
硝石	硝石
磺胺酸	磺胺酸
硝酸銀	硝酸銀

## 產生氮氣的原物料



# 氨氮減量措施

## 源頭減量與原物料替代-金表業/電鍍業

- 電鍍製程（如鉍基磺酸鎳）使用氯化鉍導電鹽，雖**可以硫酸鎳槽液替代**，但**電鍍品質較軟**，無法全面性替代。
- 可使用**氯化鉀替代**氯化鉍，但**成本較高**、鍍層可能不光亮、品質較不穩定，且部分**需搭配硼酸為緩衝液**，另產生含硼離子廢水需處理。
- 加強製程管理，**減少槽液帶出量**





# 氨氮減量措施

## 源頭減量與原物料替代-金表業/電鍍業

### 環保型酸鋅電鍍液特性比較

藥水種類	特性說明
銨系 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{ZnCl}_2$	電解液提供緩衝功能，且兼具清洗作用，能減少前處理製程。光亮鍍鋅技術，提供高光澤、平整，延展性好的鍍鋅層，但產生高氨氮廢水。
銨鉀混合系 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{ZnCl}_2 + \text{KCl}$	配置導電鹽費用最低。應用在氯化物酸性鍍鋅電解液中，降低氨氮廢水排放。
鉀系含硼 $\text{KCl} + \text{ZnCl}_2 + \text{H}_3\text{BO}_3$	無氨氮廢水問題，但需硼酸作為酸鹼緩衝藥水，衍生含硼廢水問題
鉀系無硼 $\text{KCl} + \text{ZnCl}_2$	無氨氮及含硼廢水問題，品質如穩定，為未來之使用趨勢。

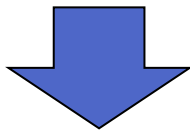


# 氨氮減量措施

## 源頭減量與原物料替代-金表業/電鍍業

- ✓ 原物料替代後水質變化分析：  
某汽車零組件電鍍廠，將原先  
氟化氨原料停用，改以草酸及  
雙氧水作為化學研磨的原料

改善成效



- ✓ 原廢水氨氮降至0.62mg/L
- ✓ 放流水氨氮0.29mg/L < 116年  
管制標準60mg/L

- ✓ 替代原物料分析：氯化鉀藥品溶  
液之氨氮濃度分析

檢測項目		酸性鉀系 有硼鍍液	酸性鉀系 無硼鍍液	酸性 鉍系鍍液
鍍液 組成	氯化鋅	45 g/L	73 g/L	45 g/L
	氯化鉍	—	—	200 g/L
	氯化鉀	200 g/L	200 g/L	—
	硼酸	30 g/L	—	—
檢測 結果	硝酸 鹽氮	0.28 mg/L	0.12 mg/L	0.15 mg/L
	氨氮	182 mg/L	3,150 mg/L	44,200 mg/L



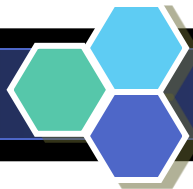
# 氨氮減量措施

## 源頭減量與原物料替代

### ■ 使用無胺脫灰劑替代氯化銨，降低廢水氨氮濃度

- 脫灰酵解階段，傳統用藥為硫酸銨(牛皮)或氯化銨(豬皮)，廢水含氨氮。
- 可使用**無胺脫灰劑**（有機酸鹽與無機鹽混合物）來取代，但**相對成本較高約5.4倍**（45.8元/kg vs. 8.5元/kg），且在厚料脫灰時，**處理時間及劑量需要增加**，才可達到脫灰的標準。





# 工廠須持續改善

## 源頭減量有瓶頸

### ■ 減少含氮原物料的使用量

- 在**不影響產品品質**下，優先減少原料使用量，以降低污染物產生量

### ■ 使用環保型酸鋅電鍍液，降低廢水氮

- 氨基磺酸鎳製程使用氯化銨導電鹽，以**硫酸鎳槽液**替代，但電鍍品質較軟，無法全面性替代
- 螺絲螺帽鍍鋅製程使用**氯化鉀**替代氯化銨，但**成本較高**、鍍層可能不光亮、品質較不穩定，且衍生其他廢水處理問題

## 廢水改善有必要

- 既有廢水處理設施**無氮氮去除功能或效率不佳**
- 增設廢水處理設施空間有限
- 縣市環保局要求自主削減

### 考量因子

- 生產速度、產品品質
- 處理設施設置土地空間
- 處理設施設置及操作維護成本
- 產業對處理技術之接受度(對物化處理、生物處理之熟悉度)

# 氨氮廢水處理與回收策略

## 現況問題

- 含有氨氮的原物料不易全部取代
- 既有廢水處理流程未規劃氨氮處理設施
- 環保單位執法逐步加嚴

Step 1

減量

Step 2

分流

Step 3

回收處理

- 在不影響產品品質下，優先減少含氨氮原物料的使用量，由源頭減量，以降低污染物排放量

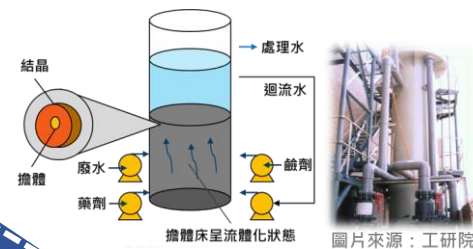


- 製程廢水依氨氮濃度高低做分流

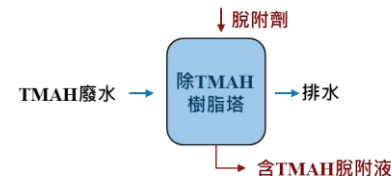
- 低濃度氨氮廢水  $\leq 100$  mg/L
- 中高濃度氨氮廢水 100~1,000 mg/L
- 高濃度氨氮廢水  $> 1,000$  mg/L

- 高濃度氨氮廢水採處理回收再利用

- 低濃度氨氮廢水處理



## 中高濃度處理技術 磷酸銨鎂沉澱法



圖片來源：康淳科技

## 低濃度處理技術-離子交換

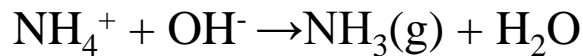


# 氨氮廢水回收

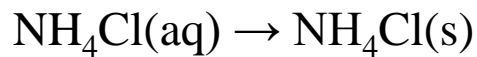
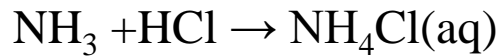
## ■ 氨氮廢液、廢水需分流

### ■ 回收氯化銨

- 鹼性條件下，銨離子形成氨氣



- 應用HCl溶液淋洗生成氯化氨液體，分離後再結晶成氯化銨固體



### ■ 回收液氨

- 濃縮減量：鹼性下形成氨氣，再循環淋洗溶於水中，提升氨水濃度至10%

- 液氨濃縮純化：濃縮氨水運至資源化工廠，以多段冷凝裝置濃縮至99.5%的液氨



氨氮氣提、氯化銨循環回收設備



回收之氯化銨結晶



噸級液氨純化系統



# 氨氮廢水處理技術

## ■ 物理處理法

- 超重力脫除法
- 氣提脫除法
- 薄膜蒸餾法(MD)
- 逆滲透法(RO)
- 離子交換法
- 電容去離子技術(CDI)
- 電透析法(ED)
- COAC濕式催化氧化法

## ■ 化學法

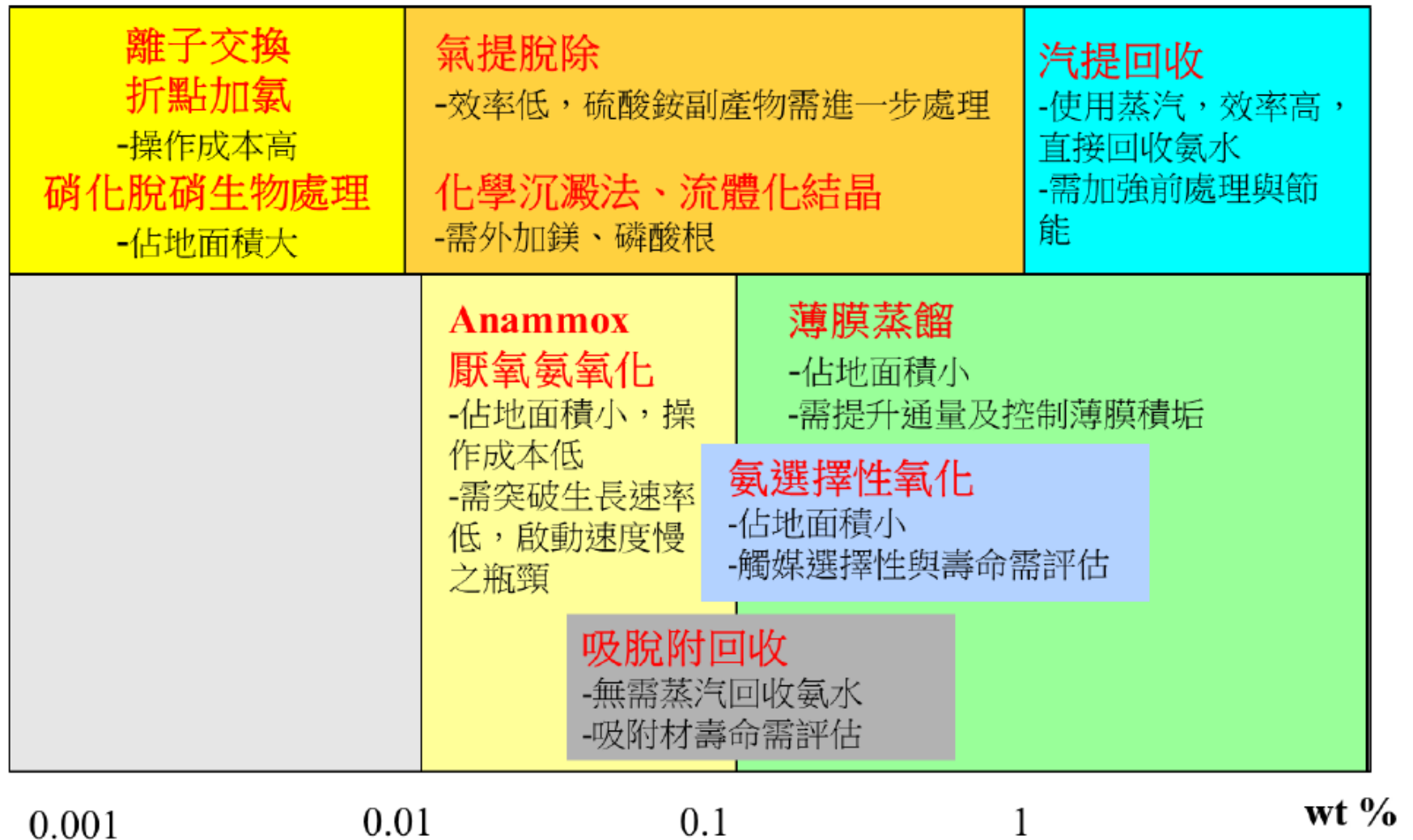
- 折點加氯

## ■ 生物法

- 傳統生物處理法(硝化脫硝)
- 二段式厭氧-好氧(AOAO法)
- 薄膜生物反應器(MBR)
- BioNET硝化法
- 厭氧氨氧化技術(Anammox)



高  
技術成熟度  
低



資料來源：工業技術研究院(2016)，「氨氮廢水處理與回收技術及案例」



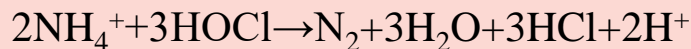
# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-折點加氯法

### ■ 技術簡介

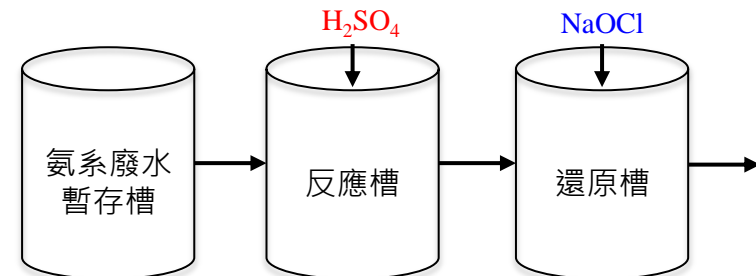
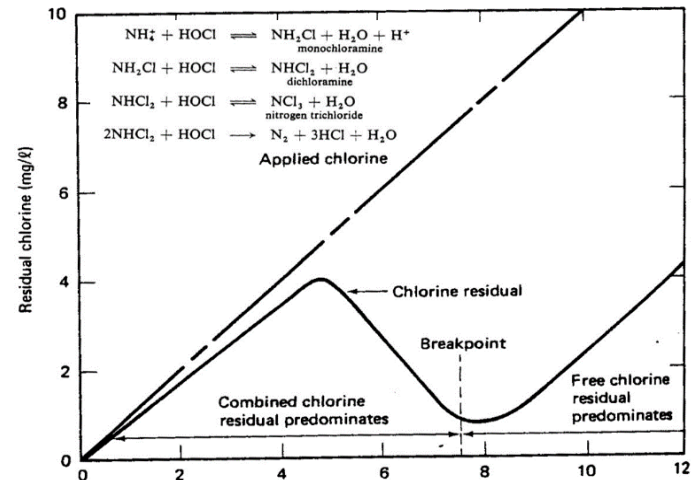
- 主要機制為氧化還原，廢水中的氨氮在適當pH時，可與氧化劑如次氯酸鈉反應形成氯氣，再氧化分解成氮氣，而達到脫除的目的

總反應式：



### ■ 技術重點

- 氯：氮質量比理論值為7.6：1，實際添加量須達8：1~10：1
- 廢水操作條件pH值須維持在4左右；反應時間宜控制在30~60分鐘
- 水中殘氯可能影響COD檢測分析，並對承受水體造成毒性影響





# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-離子交換

### ■ 技術簡介

- 將含銨離子置換而去除氨氮
- 一般採用沸石作為離子交換劑，利用沸石之陽離子與廢水中銨離子交換

### ■ 處理效能

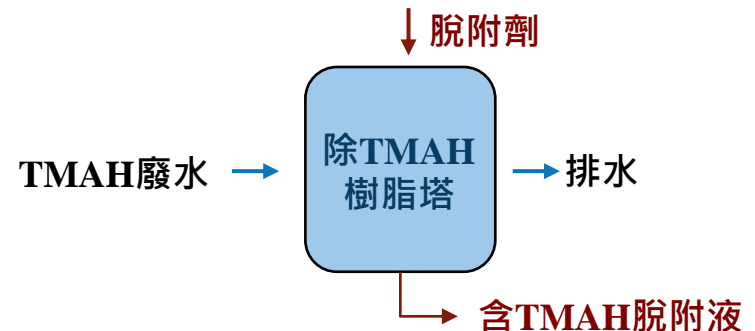
- 適用於中低濃度氨氮廢水

### ■ 案例說明

- 利用離子交換樹脂上的陽離子和水中的氫氧化四甲基銨(TMAH)進行交換反應
- 利用鹽酸再生陽離子樹脂，再生液再通過陰離子交換樹脂產出TMAH回收

### ■ 特性分析

- 設置成本高
- 離子交換樹脂再生及廢棄物處理，使處理成本增加



圖片來源：康淳科技



# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-氣提法

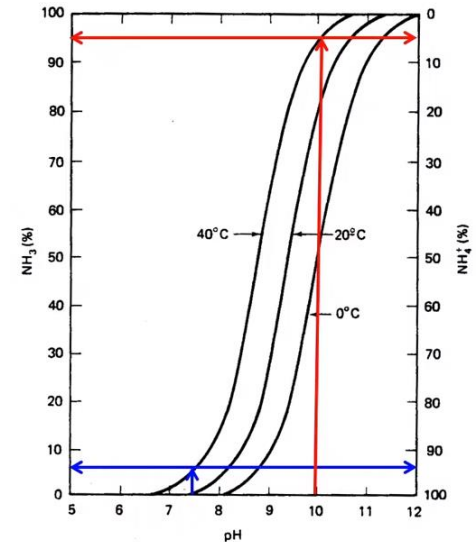
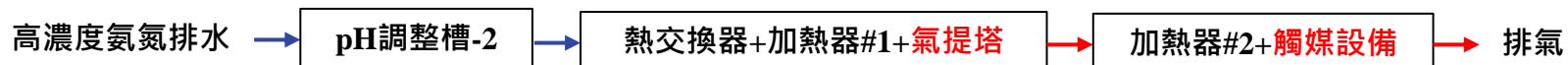
### ■ 技術簡介

- 調整pH使銨離子以游離態氨存在，以**空氣吹脫**將氨由液相中分離出來，於後端增設洗滌塔，使硫酸與氨氣反應，產生高濃度硫酸銨回收

### ■ 技術重點

- 實廠操作時，為調整pH值至最佳操作環境，常採用石灰類較便宜鹼劑，因會吸收空氣中CO<sub>2</sub>而形成CaCl<sub>2</sub>，容易造成**氣提塔堵塞**
- 需**維持一定溫度**(低溫下處理效能降低)，避免氨溶解度增加而降低去除效率
- 高濃度**硫酸銨**雖可作為肥料之原料，惟相關再利用尚有爭議

### ■ 案例說明 電子廠-以**氣提+觸媒**方式處理高濃度氨氮廢水



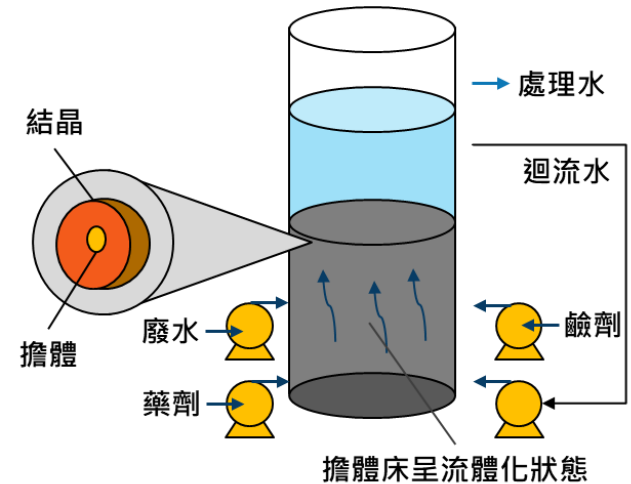


# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-磷酸銨鎂沉澱法

### ■ 技術簡介

- 添加 $Mg^{2+}$ 和 $PO_4^{3-}$ 與銨離子形成難溶**磷酸銨鎂複合鹽類**
- 磷酸、氨、鎂需維持適當比例，一般而言，鎂：氮：磷的比例約為1.2~1.3：1.0：0.9
- 最適操作pH為8.5，溫度則為25°C



### ■ 處理效能

- 適用於各種濃度氨氮廢水
- 可產生含水率低的晶體，易資源化

### ■ 發展現況

- 藥品耗用量大，操作成本偏高
- 磷酸銨鎂雖可作為肥料原料，惟其再利用受限於法規



圖片來源：工研院

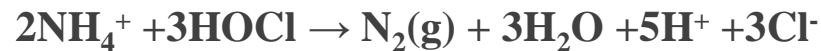


# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-電解氧化技術

### ■ 技術簡介

- 食鹽水溶於水形成 $\text{Na}^+$ 及 $\text{Cl}^-$ 。 $\text{Cl}^-$ 在電解槽陽極反應生成**氯氣**，與水形成**次氯酸 (HOCl)**，將 $\text{NH}_4^+$ 氧化成 $\text{N}_2$ 去除



- 需添加酸鹼劑調控pH值，以達到氨氮反應酸鹼度，提升電解效率

### ■ 實廠應用：批次處理

次數	時間(min)	氨濃度(mg/L)
0	0	14,000
1	33	4,200
2	66	900
3	99	180
4	132	90



電解氧化模廠設備

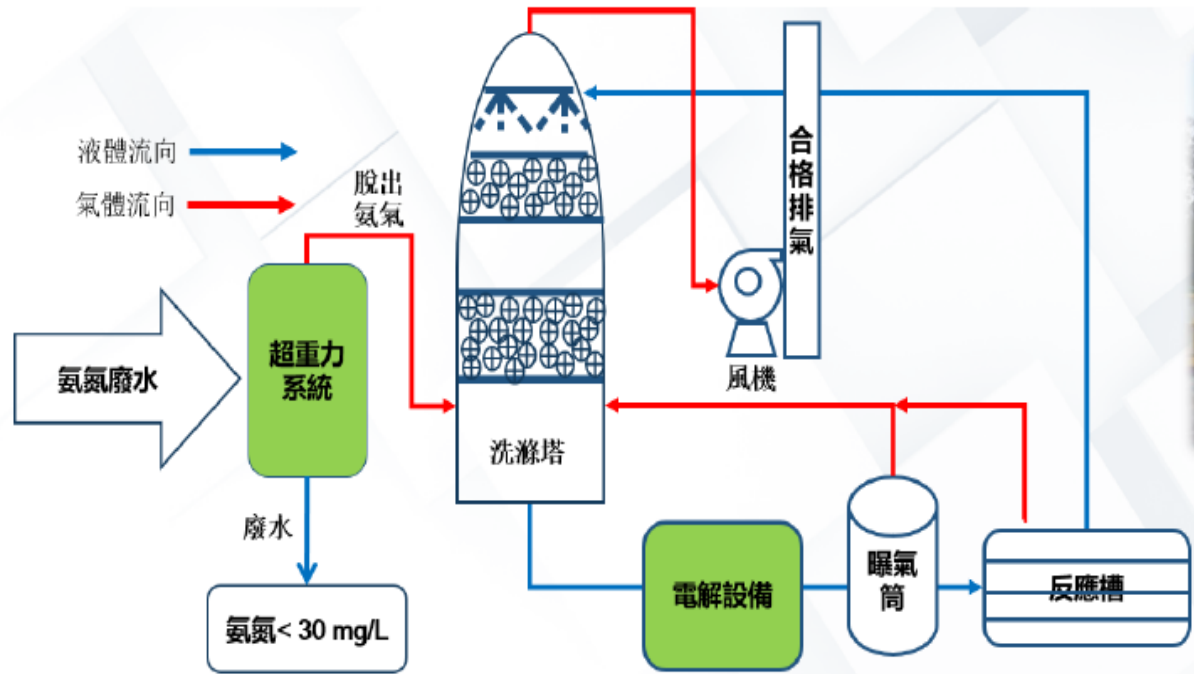


電解氧化實廠設備



# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理-氣提+電解



循環式氨氮廢水電解系統  
(原水脫氣及廢氣吸附循環式)

資料來源：環創源科技公司簡介

- 循環式電解系統-電解生成HOCl，進行電解氧化去除氨氮(初期添加NaCl，之後補水即可)
- 前一代技術為批次電解系統
  - 添加NaCl於廢水中，電解生成HOCl以折點加氯除氨氮，電極較易有結垢與腐蝕問題

資料來源：環創源公司

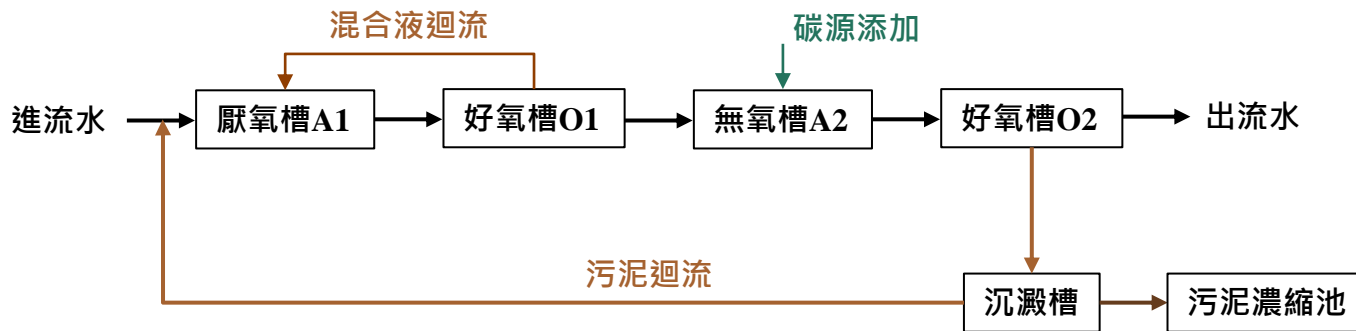


# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-傳統生物處理法

### ■ 技術簡介

- 以厭氧-好氧(AO法)，或二段式厭氧-好氧(AOAO法)為主



主要硝化反應： $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$

主要脫硝反應： $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$

### ■ 特性分析

- 利用微生物於好氧與無氧組合程序中，除分解水中含碳物質外，亦可將含氮物質分解為無害之氮氣

### ■ 處理效能

- 適用中低濃度氨氮廢水、水力停留時間長、設備所需用地面積大

# 氨氮廢水處理技術

## 硝化作用、脫硝作用主要限制因子

□ 硝化作用  $\text{NH}_4^+ + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$  氧化每克氨氮(形成硝酸鹽氮)需4.6克氧氣

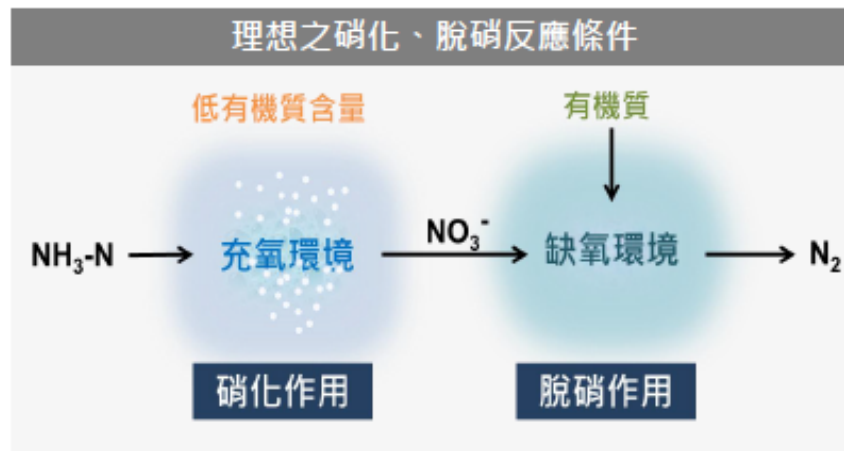
□ 脫硝作用  $2 \text{NO}_3^- + 10 \text{e}^- + 12 \text{H}^+ \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$  還原硝酸鹽氮(形成氮氣)需2.86 g-有機質/ g-N  
考慮細胞生長，去除總氮約需3.71 g-有機質/ g-N

### 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 <sup>-</sup> 供應者	e <sup>-</sup> 接收者	碳源
充氧區	好氧異營菌	有機質	O <sub>2</sub>	有機質
	硝化菌	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
缺氧區	缺/厭氧異營菌	有機質	...	有機質
	脫硝菌	有機質	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	有機質

競爭氧氣&空間

競爭有機質



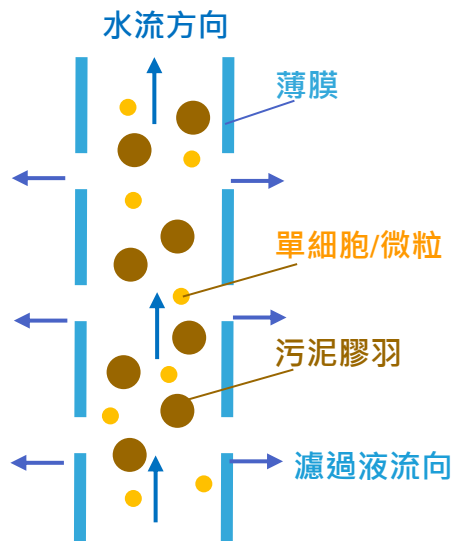
資料來源：台灣大學水科技與低碳永續創新研發中心

# 氨氮廢水處理技術

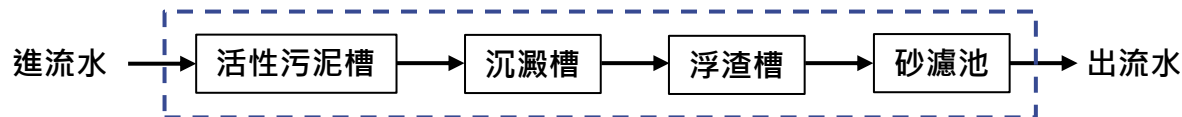
## 氨氮廢水處理技術-薄膜生物反應器(MBR)

### ■ 技術簡介

➢ 活性污泥程序+ 薄膜分離技術



### 傳統活性污泥程序



### 薄膜生物反應器程序



### 優點

- 處理水質較佳
- 提昇處理效率
- 減少污泥量
- 占地面積小

### 缺點

- 薄膜積垢、阻塞
- 系統複雜
- 初設成本高
- 操作成本高



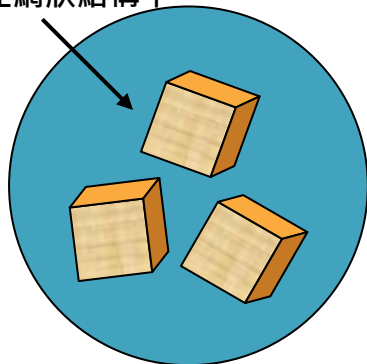
# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-BioNET硝化槽

### ■ 技術簡介

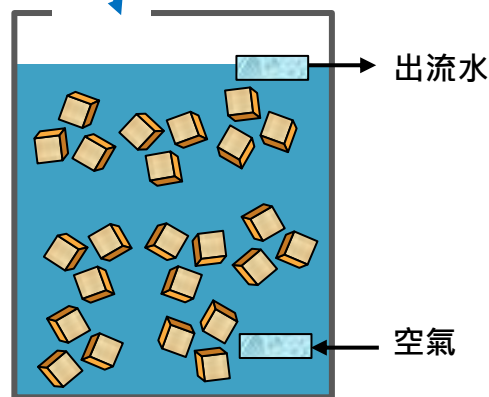
- 採用可壓縮**多孔性擔體**作為反應槽介質，提高懸浮固體攔截之機會

微生物截留在網狀結構中



高分子發泡擔體

進流水



- 提供廣大**表面積**以供**微生物附著生長**，可累積大量及特定族群之生物膜微生物，而達到去除氨氮之硝化目的

### ■ 處理效能

- 適用於低濃度氨氮廢水
  - 串接於既有的二級生物處理系統之後，去除廢水中難分解有機物與氨氮
- 資料來源：工業技術研究院



# 氨氮廢水處理技術

## 氨氮廢水處理技術-厭氧氨氧化技術(Anammox)

### ■ 技術簡介

- 在有機物不足、厭氧環境下，利用**Anammox微生物**，直接將氨氮脫氮成氮氣而去除

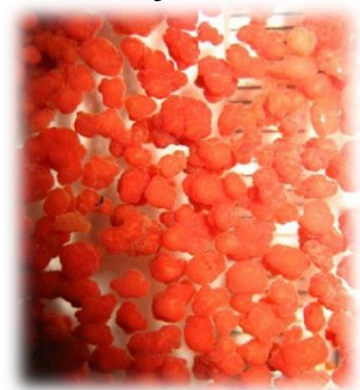
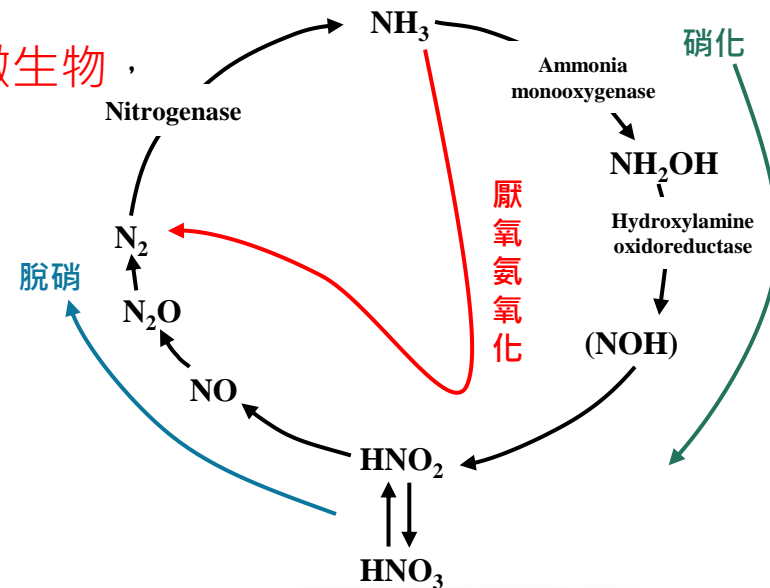


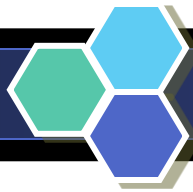
### ■ 特性分析

- 占地面積小，操作成本低
- 不需添加碳源與曝氣，省能源
- 廢棄污泥量低

### ■ 缺點

- 自營菌，微生物生長速率緩慢
- 需要絕對厭氧環境
- 需亞硝酸鹽共同參與反應，前處理反應條件嚴格

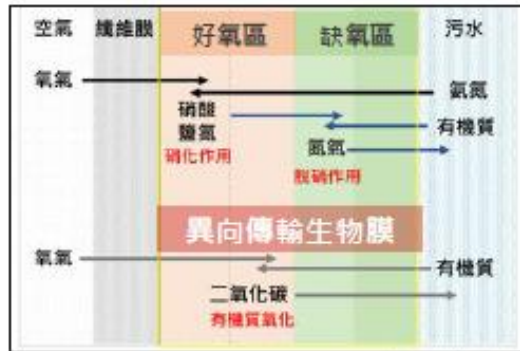




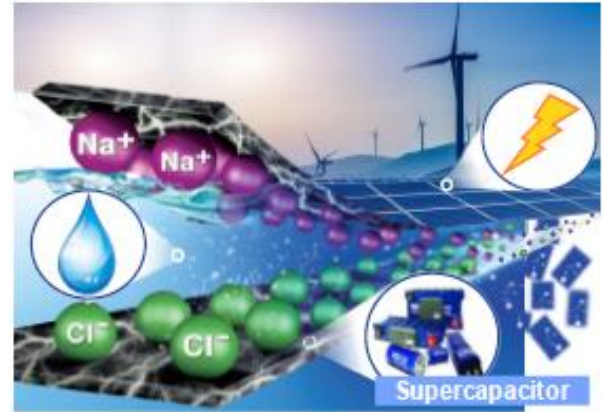
# 氨氮廢水處理技術

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



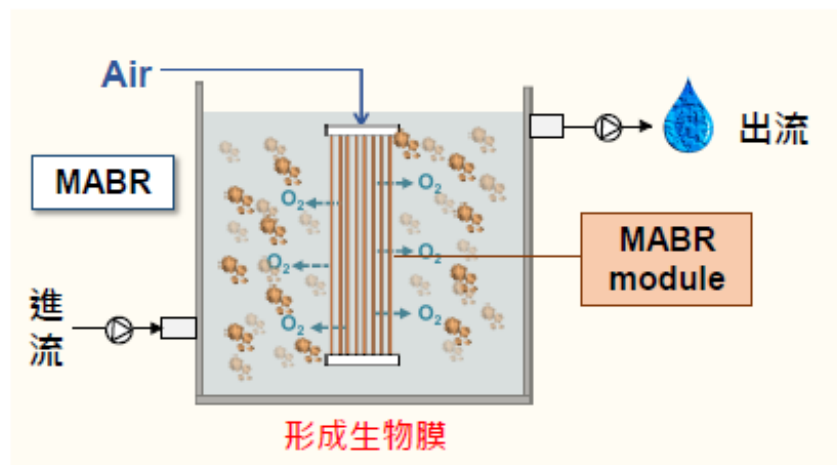
## (薄膜)電容去離子技術 (M)CDI (Membrane) Capacitive deionization



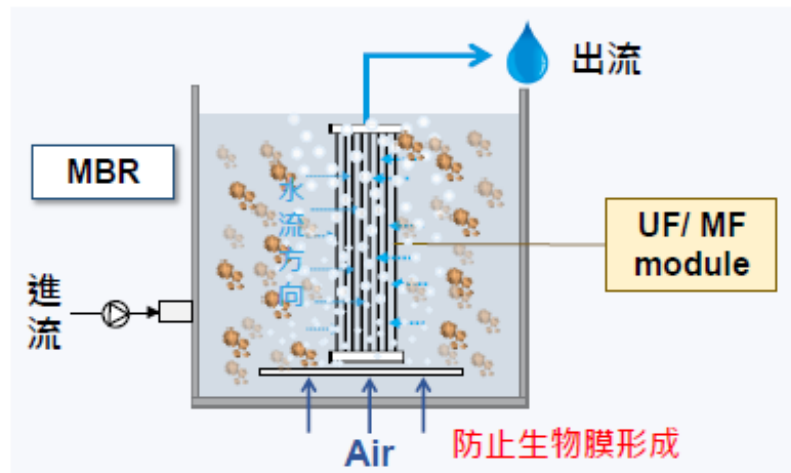
資料來源：台灣大學水科技與低碳永續創新研發中心

# 氨氮廢水處理技術

## 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	膜內低壓供氧、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

資料來源：台灣大學水科技與低碳永續創新研發中心



# 氨氮廢水處理技術

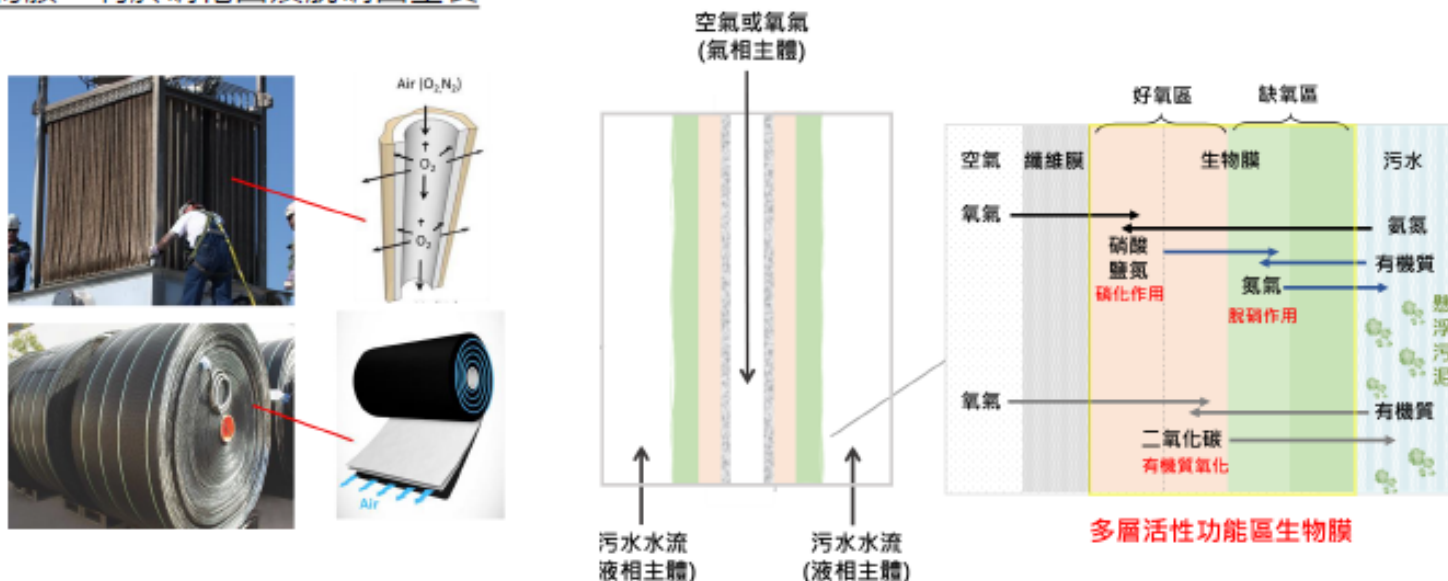
## MABR技術特點與同步硝化脫硝生物膜結構

### □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。當供氧條件控制得當，形成多層活性功能生物膜，利於硝化菌及脫硝菌生長。



資料來源：台灣大學水科技與低碳永續創新研發中心

# 氨氮廢水處理技術

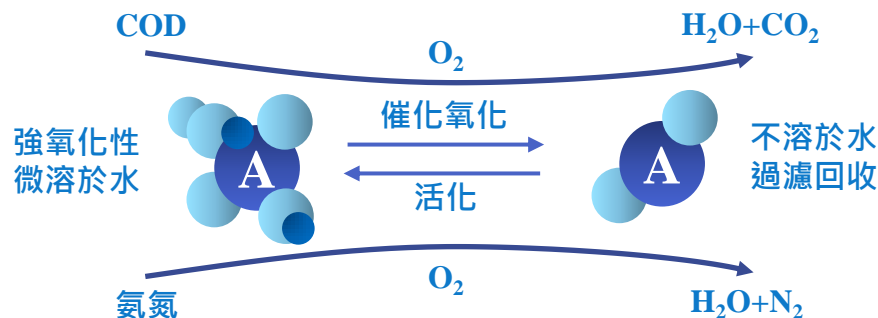
## 氨氮廢水處理技術-COAC濕式催化氧化法

### ■ 技術簡介

- 在高溫、高壓和催化劑存在的條件下，將廢水中的**有機污染物**和**NH<sub>3</sub>-N**氧化分解成CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O等無害物質

### 組成

椰殼活性炭為基底，覆蓋有效**貴金屬**成分A



### 優點

- 適用於各種濃度氨氮廢水
- 具有氧化還原特性
- 佔地面積小
- 無污泥產生



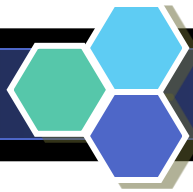
### 特徵

具有吸附氧化特性的貴金屬覆蓋**多孔活性炭****催化劑**，顆粒大小約20~40目，比表面積達880 m<sup>2</sup>/g

### 缺點

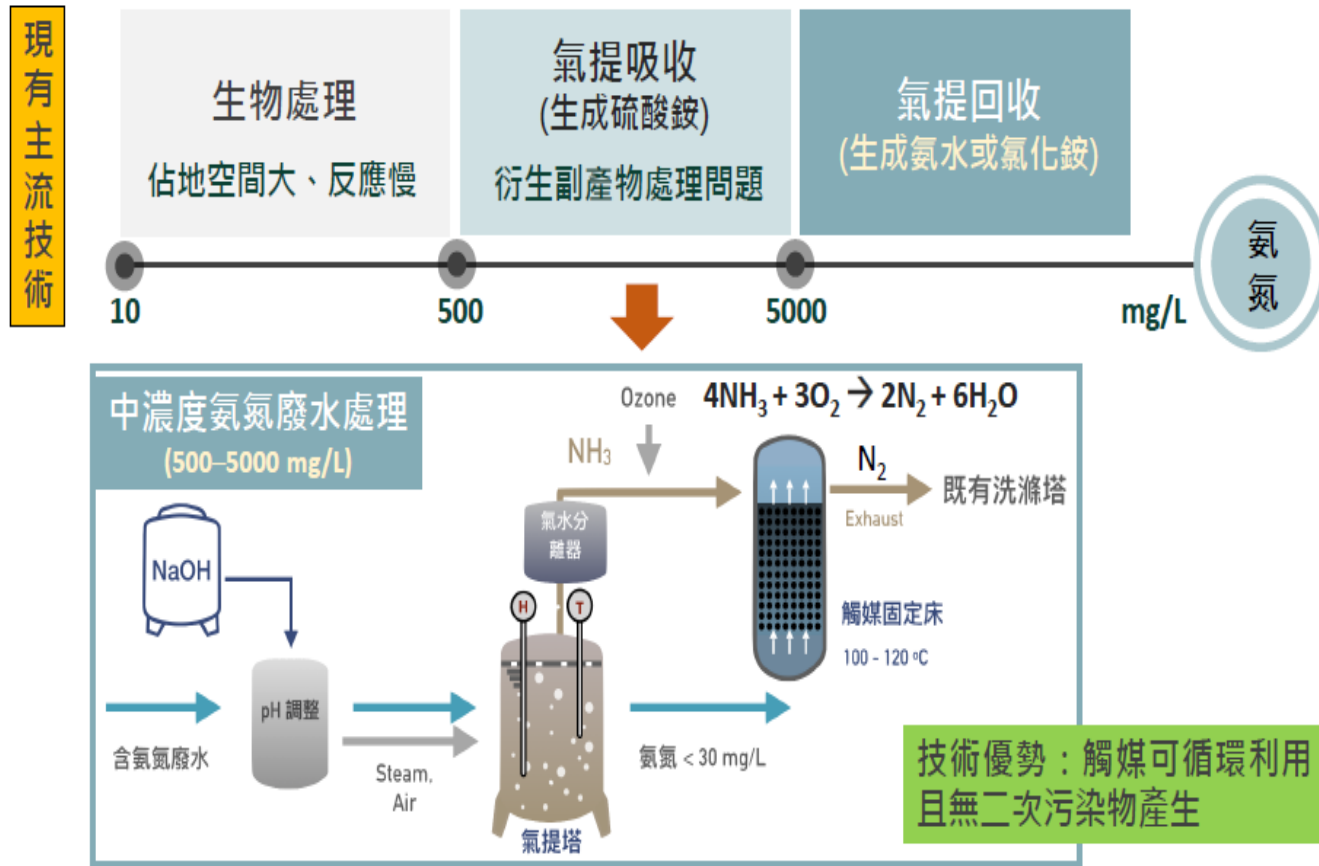
- 成本較高
- 催化劑的回收利用難度高

資料來源：陽明交大環境科技及智慧系統研究中心



# 氨氮廢水處理技術

## 氣提+觸媒氧化技術的氨氮廢水應用標的

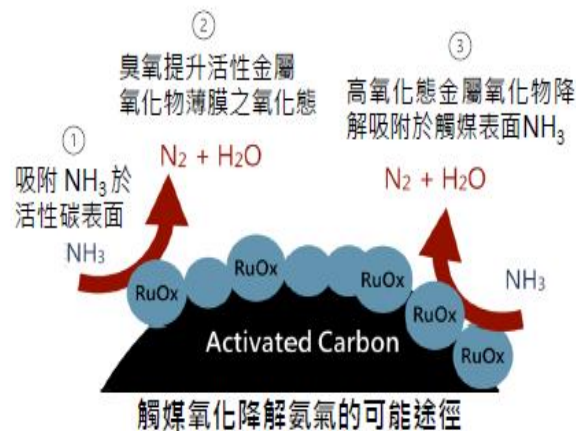
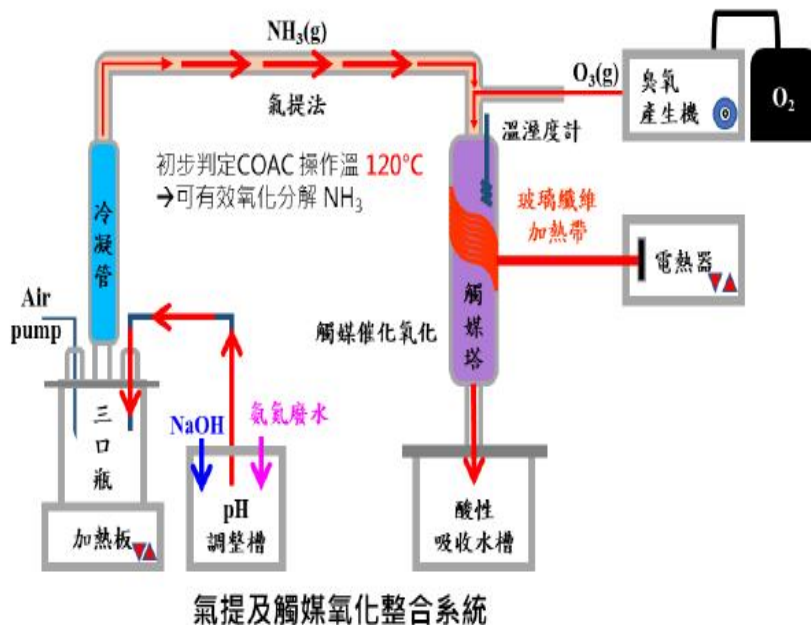


# 氨氮廢水處理技術

## 氣提+觸媒氧化技術實驗室裝置

處理中濃度氨氮廢水

- ★ 200-1000 mg/L
- ★ 1000-5000 mg/L



# 氨氮廢水處理技術

## 現行低佔地之氨氮廢水處理方案成本效益

	Anammox	觸媒燃燒法(Stripper+觸媒)	脫氮膜法(RO+MD)	折點加氯
處理原理	生物	物化	物化	化學加藥
處理說明	建置硝化菌生長環境或生物薄膜，以硝化作用分解水中氮化合物	利用觸媒降低裂解氨氮的活化能，反應裂解產生氮氣，並蒐集釋放之熱能，讓反應連續進行。	高鹼度環境下利用脫氮膜以硫酸吸收廢水中氨氮形成硫酸銨溶液	廢水中添加次氯酸鈉與氨氮進行氧化還原反應而去除，先氮氣氧化成氯胺，再氧化分解為氮氣而去除
處理效能(%)	80%以上	95%	90%~95%	85%以上
單位處理成本(NTD/M3)	NA	35~52 (依H2O2允收標準)	80~100 (硫酸銨 3.6 NTD/Kg)	120~125
Footprint (M2)	50M*50M	20M*22M	15M*25M	15M*25M
空間高度需求 (M)	7	15~25	5	5
副產物	N2(g), NO3-(aq)	N2(g), NOX(g)	硫酸銨	三氯胺
Issue	[1] 初期植種不易 [2] 操作人員經驗需長期培養	[1] 造價成本高	[1] 硫酸銨需委外清運 [2] MD操作年限	[1] 加藥成本高 [2] 副產物恐造成二次汙染

資料來源：創新氨氮廢水資源化，台積電，2016 (比較基準為4000 mg/L 之氨氮廢水)

# 氨氮廢水處理技術

## 國內中高濃度氨氮廢水處理案例研析-物化處理

處理技術	特性	案例處理性能	案例產業別	參考文獻
氣提+吸收	曝氣成本較高，生成的硫酸銨副產物需後續清運與處理。	氨氮濃度為5000 mg/L，水量為150 CMD，氣提後降至30 mg/L，產生 <u>硫酸銨溶液或固體</u> 。	江西某金屬工業廢水	本計畫團隊自行彙整
汽提回收	氣液質傳效率高，佔地空間小但設備成本較高，適合高濃度低水量廢水。	氨氮濃度為10000 mg/L，水量為20 CMD，處理後< 100 mg/L，另生成25% <u>氨水資源化</u> 。	苗栗某太陽能廠	周等，2017年
氣提+循環回收+結晶	可建立含高濃度氨氮廢水循環回收氯化銨之資源再利用廠。	氨氮濃度為7000 mg/L，經24小時後降至55 mg/L並生成 <u>氯化銨結晶</u> 。	高雄某環保科技園區(模廠)	吳等，2021年
脫氣膜	占地空間非常小，但會有薄膜堵塞和結垢問題，生成的硫酸銨副產物需後續清運與處理。	氨氮濃度為3000-6000 mg/L，水量為200 CMD，兩段脫氣膜達> 97%的去除率(pH 11.8)，產生 <u>硫酸銨溶液或固體</u> 。	新竹某半導體廠	傅等，2016年
氣提+觸媒氧化	不產生二次污染物，雖為一綠色環保技術，但現有日本技術能耗和觸媒成本過高不易推廣	氨氮濃度為2000-5000 mg/L，水量為200 CMD，去除率達98%， <u>無副產物</u> 需後續清運與處理。	新竹某半導體廠	丁，2020年
氣提+電解	不產生二次污染，副產品有微量氫氣，氣提後再電解較無原廢水水質對電極的結垢問題。	氨氮濃度1000~15000 mg/L，水量為5 CMD，處理後至100ppm， <u>無副產物</u> 需後續清運與處理。	台南某晶圓再生廠	本計畫團隊自行彙整

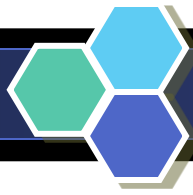
1.

# 氨氮廢水處理技術

## 國內中濃度氨氮廢水處理案例研析-生物處理

處理技術	特性	案例處理性能	案例產業別	參考文獻
BioNET + AFB	會產生生物污泥，且會產生硝酸鹽氮，需再進行脫硝。	COD <100 mg/L，氨氮濃度為200 mg/L，水量為800 CMD，處理後氨氮 <40 mg/L，硝酸鹽氮 < 50 mg/L。	台南某LED廠	張等，2016年
BioNET + AO+MBR	因為用地有限，無空間設置沉澱池，為一結合BioNET載體、傳統AO和MBR的特殊組合。	COD 250 mg/L，氨氮濃度400 mg/L，水量為400 CMD，處理後氨氮 < 30 mg/L，硝酸鹽氮 < 50 mg/L。	新竹某太陽能廠	郭，2017年
厭氧氨氧化	處理程序較簡單、污泥產量少等等優勢，但Anammox菌生長緩慢培養不易。	氨氮濃度為500–4000 mg/L，水量為150 CMD 去除率達80%。	基隆某垃圾掩埋場滲出廢水處理場	廖等，2016年
折點加氯	藥劑成本過高，且會殘留自由餘氯及結合餘氯	氨氮濃度為100 mg/L，水量上千 CMD，處理後氨氮 < 20 mg/L。	北部某半導體廠	本計畫團隊自行彙整

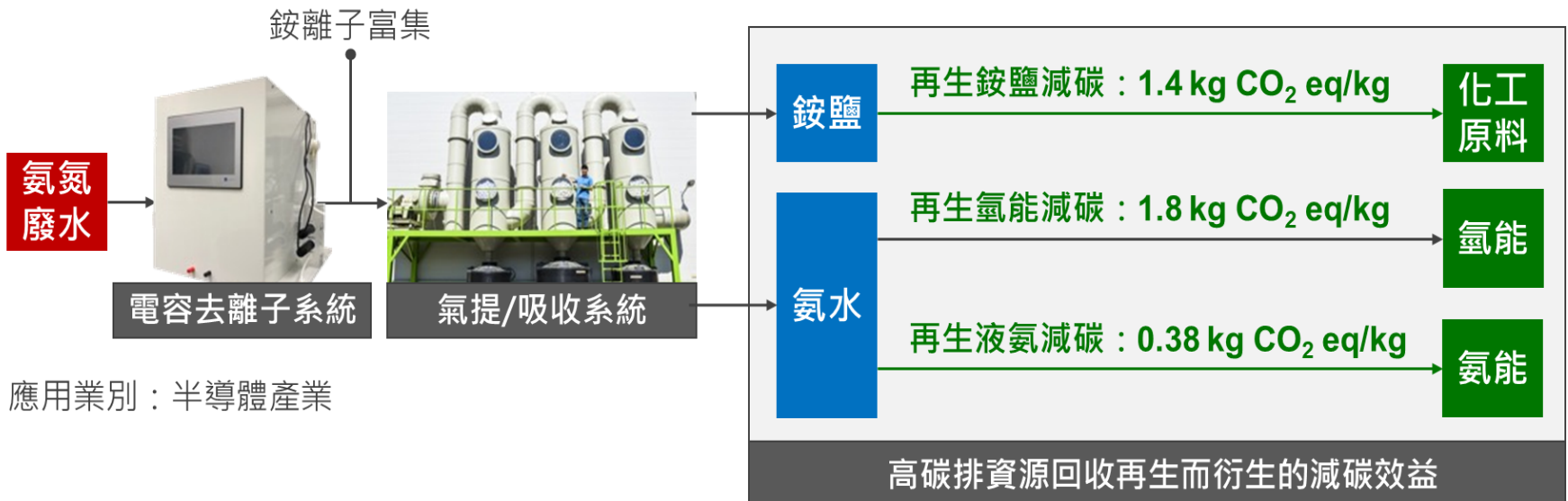
註：以上僅蒐集氨氮濃度100–1000 mg/L之低碳氮比水質特性案例，常見的用於處理氨氮濃度小於100 mg/L的傳統生物程序(如AO、A2O等)，因為應用案例較多，不在調查範圍內。



# 氨氮廢水處理技術

## 能源/資源化技術整合：含氮廢水資源循環再利用

- 薄膜電容去離子系統結合氣提/吸收系統、電解氧化系統處理以產製氮氣及氫氣
  - 氨水經電解氧化技術產製氮氣及氫氣，氫氣可作為**氫能**
  - 氨水及銨鹽經後處理及純化技術可產製**液氨**(可作為**氫能**)



應用業別：半導體產業



# 工業局產業綠色技術提升計畫介紹(1/3)

## 輔導目的

敦促依循  
法令執行  
提醒事業確實  
依環保等法令  
執行

提醒保持  
危機意識  
提醒事業保持危機  
意識，預防污染

### 協助預防盲點

依事業需求，由  
技術專家協助找  
出預防污染盲點

## 推動策略

### 提升產業綠色競爭力

推動產業建立自主環境管理能力  
提升產業綠色技術能力  
健全產業環保法規  
提供綠色技術資訊管道

輔導資源  
知識化

綠色技術  
創新化

環保法規  
合理化

宣導推廣  
網路化

- **中小企業**：針對人力、物力拮据、環保知能不足、技術缺乏之企業，施以**技術輔導**
- **大企業**：針對資源充足、制度健全之企業，透過**法規講習會、研討會、技術刊物等**宣導管道，促其依循法規，並提供交流平台

# 工業局產業綠色技術提升計畫介紹(2/3)

## 服務項目

### 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

## 輔導資源

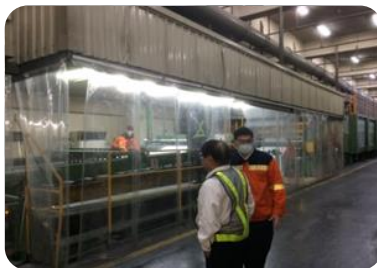
### 技術輔導

結合專業團隊到廠服務，導入綠色技術，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

## 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



# 工業局產業綠色技術提升計畫介紹(3/3)

## 申請方式

### 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

### 綠色技術 服務申請

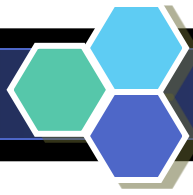
### 申請方式

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

### 聯繫窗口

電話：(02)7704-5165  
聯絡人：黃資深工程師  
傳真：(02)2754-4186  
E-mail：hu5868@ftis.org.tw

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



# 氨氮廢水處理其他諮詢管道



台灣大學  
水科技與低碳永續創新研發中心  
(02)3366-9324

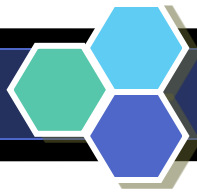
<https://webpageprodvm.ntu.edu.tw/ntuwinner/Default.aspx>



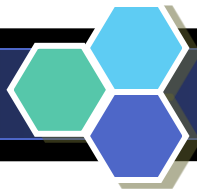
**ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY & SMART SYSTEM  
RESEARCH CENTER, ETSS**

陽明交通大學  
環境科技及智慧系統研究中心  
(03)571-2121#55529

<http://etss.nctu.edu.tw/lab/about.html>



簡報結束  
敬請指教

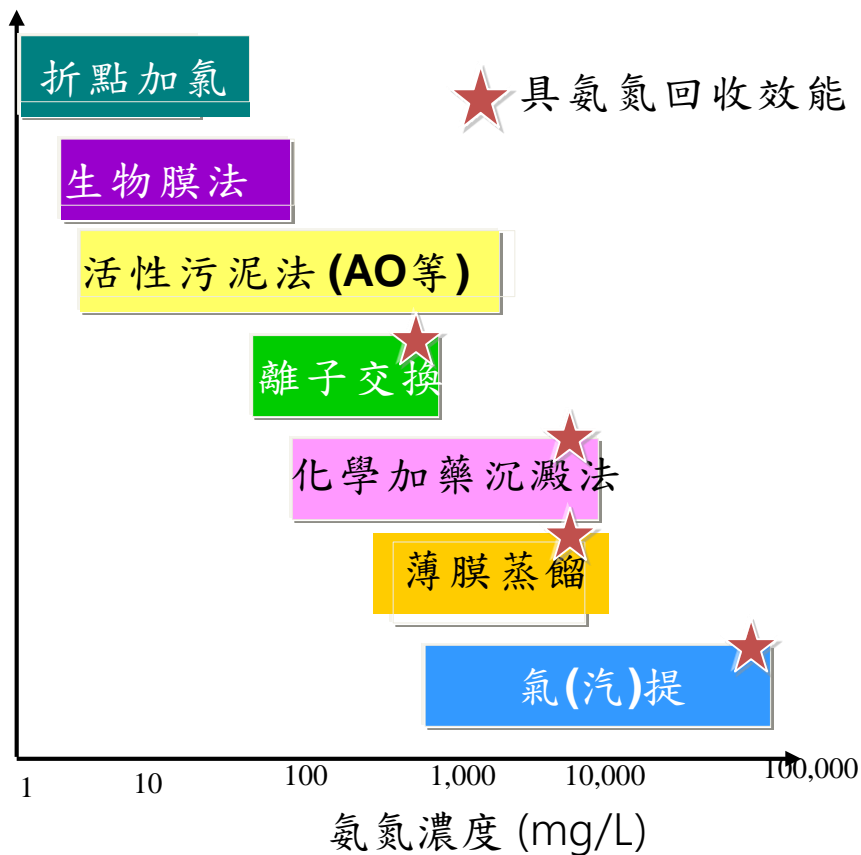


# 已施行氨氮管制 事業之改善實績

資料來源：中興社，事業因應民國110年放流水標準新增 氨氮等管制之改善作為追蹤會議簡報，  
108.09.27

# 氨氮處理及回收技術評析

## • 氨氮處理/回收技術



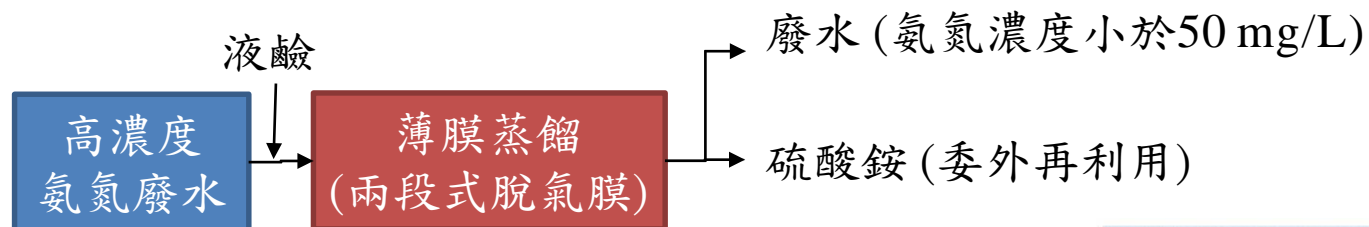
技術	優點	缺點	氨氮回收產物	
氣(汽)提	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建設及操作費用較低</li> <li>● 程序簡單</li> <li>● 可處理高濃度氨氮廢水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可能有氨氮逸出二次污染疑慮</li> <li>● 能源消耗量大</li> </ul>	氨氣	
離子交換	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建設費用較低</li> <li>● 操作簡單</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作費用較高</li> <li>● 再生廢液需妥善處理</li> </ul>	含氮化學品	
化學加藥沉澱法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建設費用較低</li> <li>● 操作簡單</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作費用較高</li> </ul>	硫酸銨鎂複合鹽類	
薄膜	蒸餾	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 去除效率穩定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能源消耗量大</li> <li>● 操作成本高</li> </ul>	氨氣 氨水
	分離	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 去除效率穩定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作成本高</li> <li>● 有濃排水處理問題</li> </ul>	氨水

# 半導體業氨氮改善實績

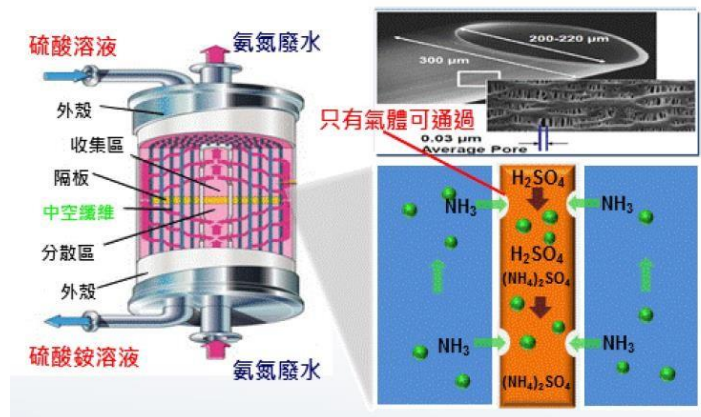
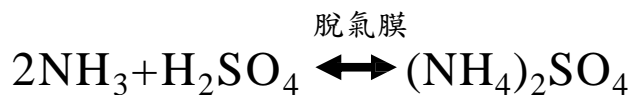
## • A 半導體廠

### — 高濃度氨氮廢水 (>3,000 mg/L)

- 兩段式脫氣膜串聯，氨氮去除率>97%
- 硫酸循環產生硫酸銨，委外資源化



pH調整為11.8



資料來源：廢棄物資源化--氨氮廢水、廢硫酸等先進回收技術

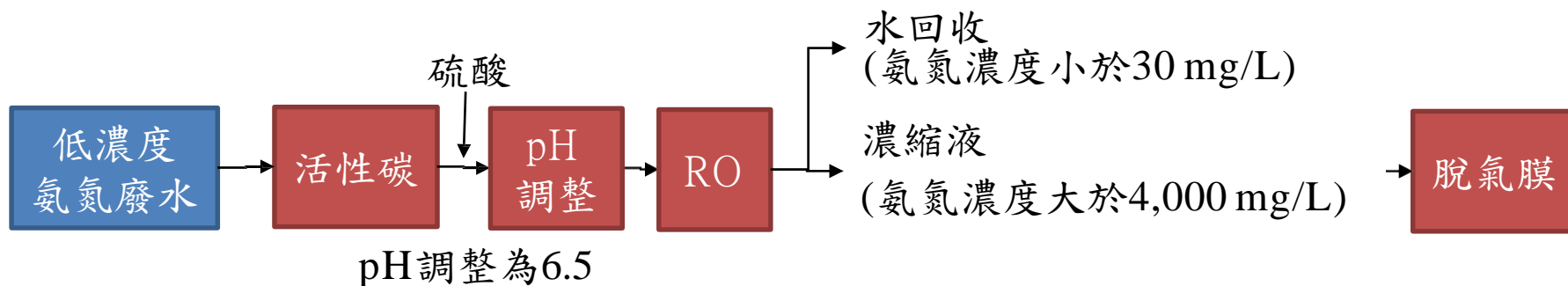


# 半導體業氨氮改善實績

## • A 半導體廠

### — 低濃度氨氮廢水 (1,200 mg/L)

- 低濃度廢水不易利用脫氣膜製成25%硫酸銨
- 逆滲透膜：pH<6.5 銨去除率高
- 利用逆滲透膜提高廢水氨氮濃度至>4,000 mg/L
- 減少3/4廢水量，減少後端脫氣膜建造成本及面積
- 逆滲透膜產水可直接至二級用水使用



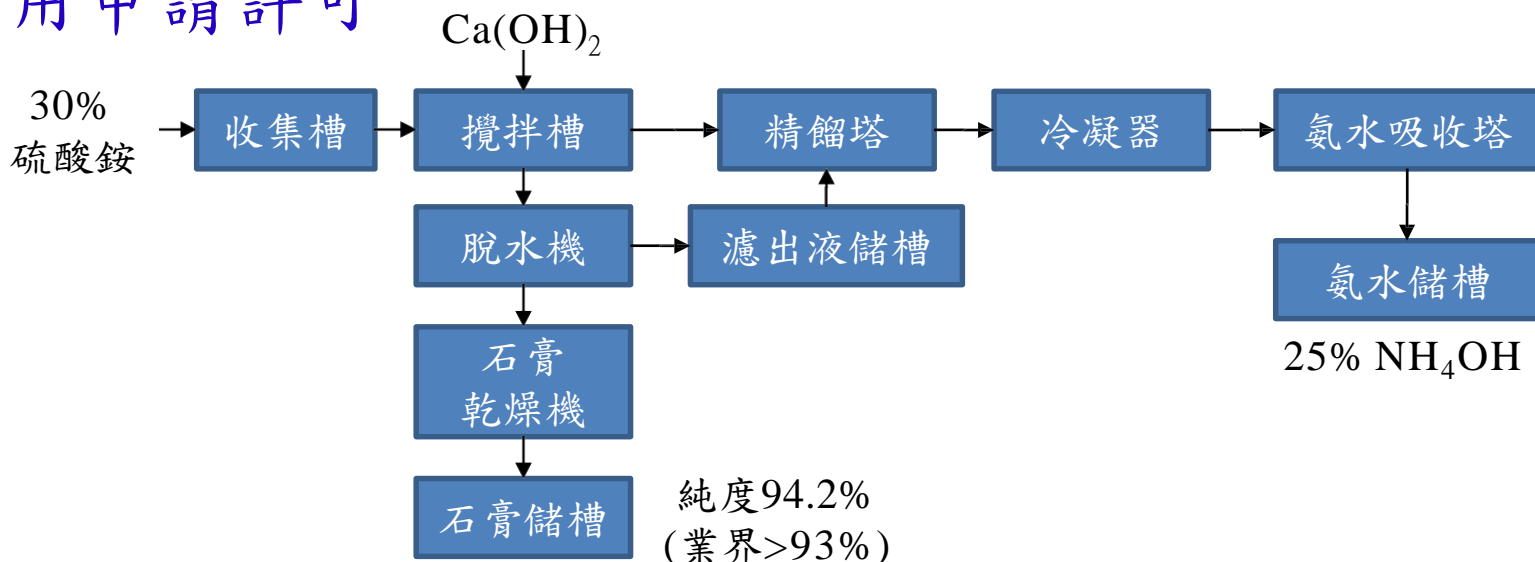
# 半導體業氨氮改善實績

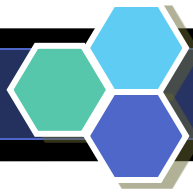
## • A 半導體廠

— 硫酸銨進一步製成25%工業氨水或石膏(硫酸鈣)

- 與相關通路廠商取得去化管道

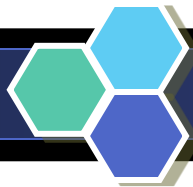
— 與協力廠商完成台灣首宗硫酸銨轉製氨水再利用申請許可





# 硫酸銨再利用機構 (計6家)

再利用機構	恆誼化工			喬旭
再利用類型	個案	個案	通案	通案
總許可量 (公噸/月)	100	250	3,600	2,400
尚餘許可量 (公噸/月)	0	0	3,600	2,400
廢棄物	(D-1599) 硫酸銨廢液	(D-1599) 廢硫酸銨	(D-1599) 硫酸銨廢液	(D-1599) 硫酸銨廢液
廢棄物來源	半導體製造業 積體電路製造 廢氣處理程序	記憶體製造 程序	半導體製造業 廢水處理程序	半導體製造業- 廢水處理程序
再利用用途	焊藥、皮革、 電鍍液、染整 、化工、玻璃 、電子業原料	硫酸銨	工業用原料 (焊藥、皮革、電 鍍、染整、化工 、玻璃及電子工 業原料)	焊藥、皮革、 電鍍液、染整



# 硫酸銨再利用機構 (計6家)

再利用機構	兆聯	貝民	廣明	生揚化工
再利用類型	通案	通案	個案	通案
總許可量 (公噸/月)	3,000	7,092	2,530	200
尚餘許可量 (公噸/月)	3,000	7,092	0	200
廢棄物	(D-1599) 硫酸銨廢液	(D-1599) 硫酸銨廢液	(D-1599) 廢硫酸銨液	(D-1599) 廢硫酸銨
廢棄物來源	半導體製造業廢水處理程序、光電材料及元件製造業廢水處理程序	半導體製造業積體電路製造程序廢水處理程序	半導體製造業積體電路製造廢水處理程序	半導體製造業積體電路製造程序
再利用用途	石膏：用於石膏板建材或水泥製程原料 氨水：用於煙道氣體脫硝反應去除氮氧化物、鹼性蝕刻液製造程序原料	工業用硫酸銨	工業級原料(如冶金、皮革、木材防腐、紡織、電鍍)	廢水處理用生物營養劑

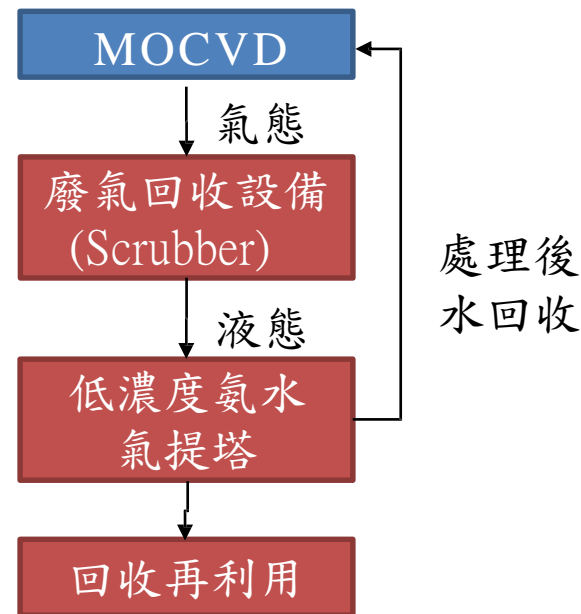
# 半導體業氨氮改善實績

## • 某光電廠

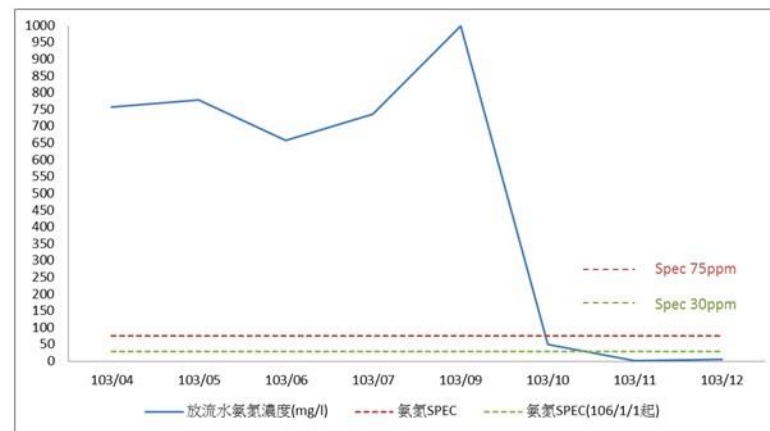
— 廢氨氮經洗滌塔後，廢水氨氮濃度約6%，再經氣提塔提濃，氨水濃度可達28%~30%，委外清運

- 氨水濃度能符合CNS工業級標準
- 2014年晶氨水實際回收量達2,009公噸
- 將進一步進行蒸餾、純化等步驟，產生5N-NH<sub>3</sub>後填充至鋼瓶，經ISO TANK及BSGS系統供氣至MOCVD機台使用

— 納管水氨氮濃度由1,000 mg/L，降低為15 mg/L以下



氨水濃度25% wt以上



放流水含氨氮濃度趨勢圖

# 半導體業氨氮改善實績

## • 某半導體廠

氨氮廢水RO濃縮、氣液分離器  
和氨氣觸媒電熱氧化



- ◆ 氨氮廢水先經先經活性碳去除雙氧水等氧化性物質
- ◆ 熱處理後NO<sub>x</sub>濃度低於MDL，氨氣濃度10 mg/L以下(一般為1~2 mg/L)

TMAH廢水  
陽離子交換樹脂吸附



- ◆ 設計之TMAH濃度為0.5%~0.8%，實際進流濃度約100mg/L，處理後可低於5 mg/L

# 半導體業氨氮改善實績

- 區外自排A廠

- 化學品減量
- 增設MBR和脫硝槽



增設MBR

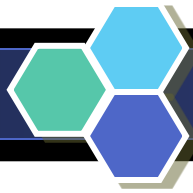


沉澱池變更  
為脫硝槽

- 區外自排B廠

- 源頭減量措施 (如延長製程氨水和蝕刻液使用週期、氟化銨廢水專管回收委外處理)
- 高濃度氨氮廢水導入新設AOAO生物處理





# 石化業氨氮改善實績

- ABS樹脂製造 (丙烯腈-丁二烯 - 苯乙烯 共聚物), Acrylonitrile Butadiene Styrene)

## – A廠

- 製程改善、減廢配方測試
- 強化廢水除氮效能(已有設置缺氧-好氧生物除氮系統)

## – B廠

- 製程減量
- 增設缺氧-好氧生物除氮系統，建造成本1.5億元



廢水廠改善工程



硝化池



# 化工業氨氮改善實績

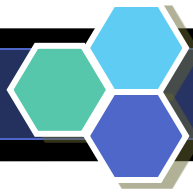
- 某鋼鐵業 (具煉焦製程)
  - 製程端：以液鹼將氨氮轉為氨氣經蒸餾塔純化後，再以裂解破壞成氮氣及氫氣，煉焦廢水氨氮濃度由500~1,000 降至 300mg/L
  - 廢水端：既設生物反應池結合新穎生物擔體，增加硝化和脫硝之生物處理(廢水量300 CMH)，建置成本約2.5億元



# 化工業氨氮改善實績

- 某三氟化氮和氨化學製造廠
  - 製程端：氨化學製程增設氨尾氣回收機，排放之含氨尾氣經由壓縮液化濃縮為液氨，再回收至原料槽使用，減少廢水氨氮含量
  - 廢水端：增設氣提塔設施
    - 廠內無機含氟廢水添加氫氧化鈣以去除水中氟鹽，導致該股廢水含高濃度鈣離子，當廢水pH提高時會吸收空氣中 $\text{CO}_2$ ，形成 $\text{CaCO}_3$ ，使氣提塔阻塞
    - 氣提塔pH操作條件設定為10，避免結垢，並減緩設備腐蝕





# 廢水氨氮處理成本

類別	事業	改善措施	處理水量 (CMD)	設置 成本	操作成本 (萬元/年)	
高科技	半導體	RO濃縮、氣液分離塔和觸媒氧化	700	1.8億	電費700 藥品費1000	
	半導體	MBR+RO (產水回收再利用)	—	—	—	
	光電(LED)	觸媒氧化			750萬	動力費30 耗材費80
		洗滌塔+硫酸銨提濃	25 CMM 氮氣		450萬	動力費130 耗材費40
		吸收塔+氨水提濃			500萬	動力費120 耗材費50
	科學園區	增設MBR+無氧池	5.5萬	8.23億	—	
	光電(LCD)	厭氧	—	3,500萬	—	
石化	石化(液氨)	氣提塔	600	3,400萬	—	
	石化(ABS樹脂)	AO	15,164.6	—	每噸水35元	
	石化(ABS樹脂)	AO	4,009	1.5億	—	
鋼鐵	具煉焦製程	硝化+脫硝	300 CMH	2.5億	-	