

1 1 4 年 度

廢(污)水專責人員 實務操作暨法規說明會



桃園市政府

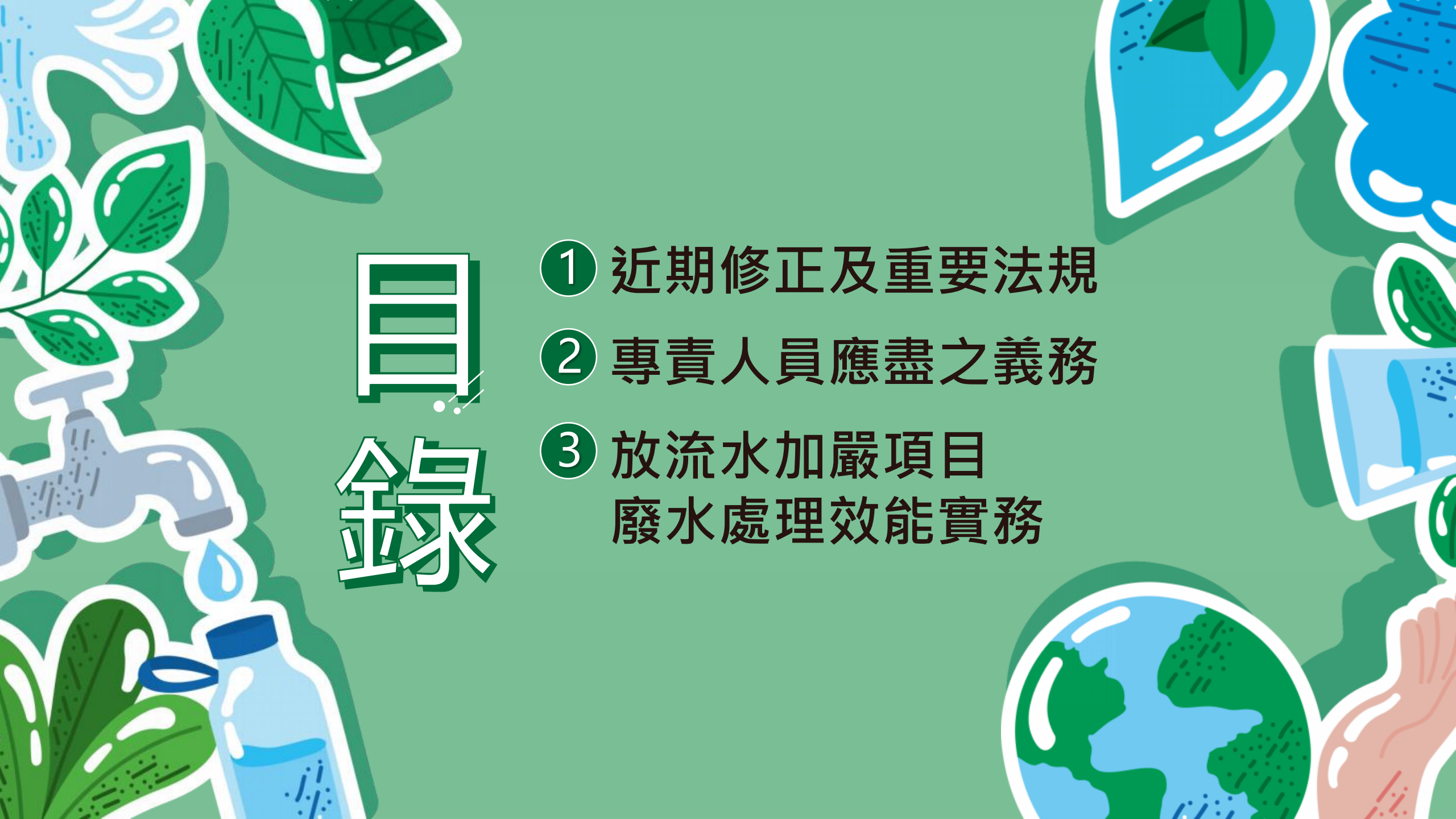
TAOYUAN CITY GOVERNMENT



桃園市政府環境保護局

Department of Environmental Protection, Taoyuan

台灣曼寧工程顧問股份有限公司



目錄

- ① 近期修正及重要法規
- ② 專責人員應盡之義務
- ③ 放流水加嚴項目
廢水處理效能實務

The background is a solid green color. It is decorated with several white-outlined, stylized icons. In the top left, there are green leaves and a blue water droplet. In the top right, there is a blue water droplet with a green leaf inside. In the bottom left, there is a blue faucet with a single drop of water falling into a blue water bottle. In the bottom right, there is a circular icon of the Earth showing green continents and blue oceans, with a hand reaching up towards it.

PART 1

近期修正及重要法規

目錄

C O N T E N T S

01

電子繳費

02

違反水污染防治法
重大違規業者

03

申請氟鹽免檢測
申報補充規定

04

放流水標準修正

05

水污染防治措施及檢測
申報管理辦法部分條文
及第六十條附表一修正

06

因應水污費新增項目之
徵收事項

PART 1-1

電子繳費



電子繳費

- 為因應電子化時代來臨，於98年環境保護許可管理資訊系統與E政府平台介接，導入環保許可審查費/證書費可使用金融帳戶轉帳、網路ATM及信用卡繳款方式電子付費。
- 第一代環保許可電子付費於112年3月27日因E政府平台退場，故EMS系統與台灣銀行合作，開發第二代環保許可電子付費服務，提供給與各系統串接使用，並於EMS系統中提供對帳查帳服務。
- 新版電子付費與現行環保行政罰鍰採用相同之電子繳款方式，提供事業印製繳款單至台銀、郵局或便利商店（7-11、全家、萊爾富及OK）或網路ATM繳納。

帳單格式

虛擬帳號格式說明

7147XX 0 13 83064
繳款縣市別 許可項目 年度別 流水碼

環境保護局
環保規費電子繳款單

繳款單產製時間:2023/03/23 15:32

事業名稱		管制編號	A3800000
繳款項目		繳款金額	82

收款戶名：屏東縣政府環境保護局

收執聯

臺灣銀行全國各分行 交易代號：G6101
寄款人代號 *71470900000002*
金額 *0000000082*
【臺灣銀行繳款額自付手續費10元】
管司編號

代理收管
專戶別
全國郵局郵政劃撥帳號 *19834251*
寄款人代號 *71470900000008*
金額 *0000000082*
【郵局手續費95元以下每筆5元，96.99元每筆10元，991元以上每筆15元】
申請類別

應繳金額 捌拾貳元整	劃撥金額 82	金額	82
機器印 證欄		機器印證欄	
經辦同 章戳	管制編號 A3800000 繳款項目	經辦單位章戳	

注意事項：
一、持本繳款單可至郵局、臺灣銀行及超商門市（全家、7-11、萊爾富、OK）繳納，
郵局需另付手續費（9元以上每筆15元），
超商需另付手續費8元。
二、本繳款單收執聯面視為繳款憑證，請妥善保管，如有遺失，恕不退還。
三、本繳款單若已繳款，請勿重複繳款。
利用各行庫自動櫃員機轉帳
轉入行請選：臺灣銀行（代號004）
輸入帳號71470900000002，轉入金額82

環保規費繳款單
超商專用區
【全家、7-11、萊爾富、OK超商需另付8元手續費】
（存查聯）

帳單產製時間：
請注意帳單是否為
最近一次申請

台銀繳款條碼

郵局繳款條碼

ATM轉帳帳號

超商繳款條碼

業者端作業

- 2.於「審查意見及應辦事項」項目下，點選「電子繳費」卡片。
- 3.點選「檢視」後，即可檢視並列印繳費單。

審查意見及應辦事項

▼ 審查意見編輯

審查意見

➔

電子繳費

➔

傳輸時間	金額	費用類別	備註
113-12-06	12800	水措計畫或許可證 (文件) 審查費	檢視

第一聯繳款人收執聯

臺北市政府環境保護局
環保規費電子繳款單

繳款單產製時間:113/12/06 15:31

事業名稱	A3800000 測試公司	管制編號	A3800000
繳款項目	水措計畫或許可證(文件)審查費	繳款金額	12800
備註			

第二聯收款單位留存聯

收款戶名：臺北市政府環境保護局		收執聯	
代理收管專戶別	台北富邦銀行全臺各分行	管制編號	A3800000
寄款人代號	2202300000002539	金額	0000012800
應繳金額 壹萬貳仟捌佰元整		金額	12800
管制編號 A3800000 繳款項目 水措計畫或許可證(文件)審查費 備註		機器印證欄	經辦單位章戳

注意事項：
一、持本繳款單可至台北富邦銀行繳納。
二、本繳款單收執聯皆視為正式收據，請至少保存3年，如欲查詢入帳情形，請電洽所在地環保機關。
三、本繳款單若已繳款，請勿重複繳款。

利用各行庫自動櫃員機轉帳
轉入行請選：台北富邦銀行 (代號012)
輸入帳號 2202300000002539，轉入金額 12800

列印

EMS系統查詢繳費方式 業者端作業

繳款結果查詢

- 業者產製繳款單後，即可至EMS系統中查詢帳單對帳資訊，此功能為環保局承辦人比對核對，因此繳款後有1個工作日之作業時間差

登入EMS系統

點選繳費專區

查詢帳單資料



帳單查詢

繳費日期:		~	
銷帳日期:		~	
銷帳狀態:	已銷帳		
查詢			

帳單產製時間	繳款項目	繳費日期	銷帳日期	金額	是否已銷帳	收據
2023/03/13 08:53	廢清書審查費	2023/02/15	2023/03/17	1200	是	產生收據
	廢清書審查費	2023/01/05	2023/03/17	500	是	產生收據

可設定查詢條件
進行查詢

完成對帳則可產生
電子收據供事業自
行下載

常見問題

Q1：事業使用電子繳款單到超商、郵局及銀行繳款，手續費應該由誰負擔？

A1：事業至銀行、郵局及超商繳款，皆需自行負擔手續費，同時會另外給予民眾手續費收據。

Q2：若想採用線上轉帳，是否有此種繳款方式？

A2：於帳單左下方有提供自動櫃員機（含網路ATM）轉帳方式，輸入對應之銀行代號、帳號及金額，即可進行線上轉帳作業，繳款後請務必保留（或截圖）線上收據以利後續核對作業。

Q3：繳款完之後，該如何進行銷帳？

A3：銷帳作業由各環保局之電子繳款承辦人負責，銀行會提供回饋檔給予承辦人，由承辦人至「EMS電子付費專區」將回饋檔匯入即可完成對銷帳作業。

The background is a solid green color. It is decorated with several stylized, cut-out style illustrations. In the top left, there are green leaves and a blue water droplet. In the top right, there is a blue water droplet with a green leaf inside. In the bottom left, there is a blue faucet with a single drop of water falling into a blue water bottle. In the bottom right, there is a blue and green globe of the Earth and a hand with a red bandage on the wrist.

PART 1-2

違反水污染防治法 重大違規業者

涉有違反水污染防治法重大違規業者，重申相關現行規定，從嚴辦理水污染防治許可證（文件）管理

對於涉有重大違規之事業或污水下水道系統，現行「水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法」就許可管理，已訂有包括**不得再申請**、**不得再核發**及**限縮增量**之相關規定



(一) **不得再申請許可**（第46條第1項）：事業於**最近3年內**有下列情形之一者，經直轄市、縣（市）主管機關廢止其水措計畫或許可證（文件）後，自**廢止之日起3年內不得再申請**水措計畫或許可證（文件）：

- 1、因違反水污染防治法（以下簡稱本法）規定，經主管機關裁處停工（業）**2次**以上。
- 2、經主管機關依本法規定裁處且認有本法第73條第1項所稱情節重大之情形**2次**以上。

涉有違反水污染防治法重大違規業者，重申相關現行規定，從嚴辦理水污染防治許可證（文件）管理

對於涉有重大違規之事業或污水下水道系統，現行「水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法」就許可管理，已訂有包括**不得再申請**、**不得再核發**及**限縮增量**之相關規定



（二）**不得再核發許可證**（第41條第1項）

- 1、事業或污水下水道系統**座落於第一級總量管制區或第二級總量管制區內**，因違反本法規定，經**撤銷或廢止**水措計畫及許可證（文件）者，**不得再核發**水措計畫及許可證（文件）。
- 2、事業或污水下水道系統座落於**第一級總量管制區者**，於管制限值施行後**5年**仍未符合**灌溉用水水質標準**，對於製程及廢（污）水處理程序使用或產生，或原廢水、放流水水質檢測報告結果含總量管制區項目，於水措計畫及許可證（文件）有效期間內，其有違反本法**第73條第1項所定情節重大者**，其許可有效期間屆滿後，不得再核發。

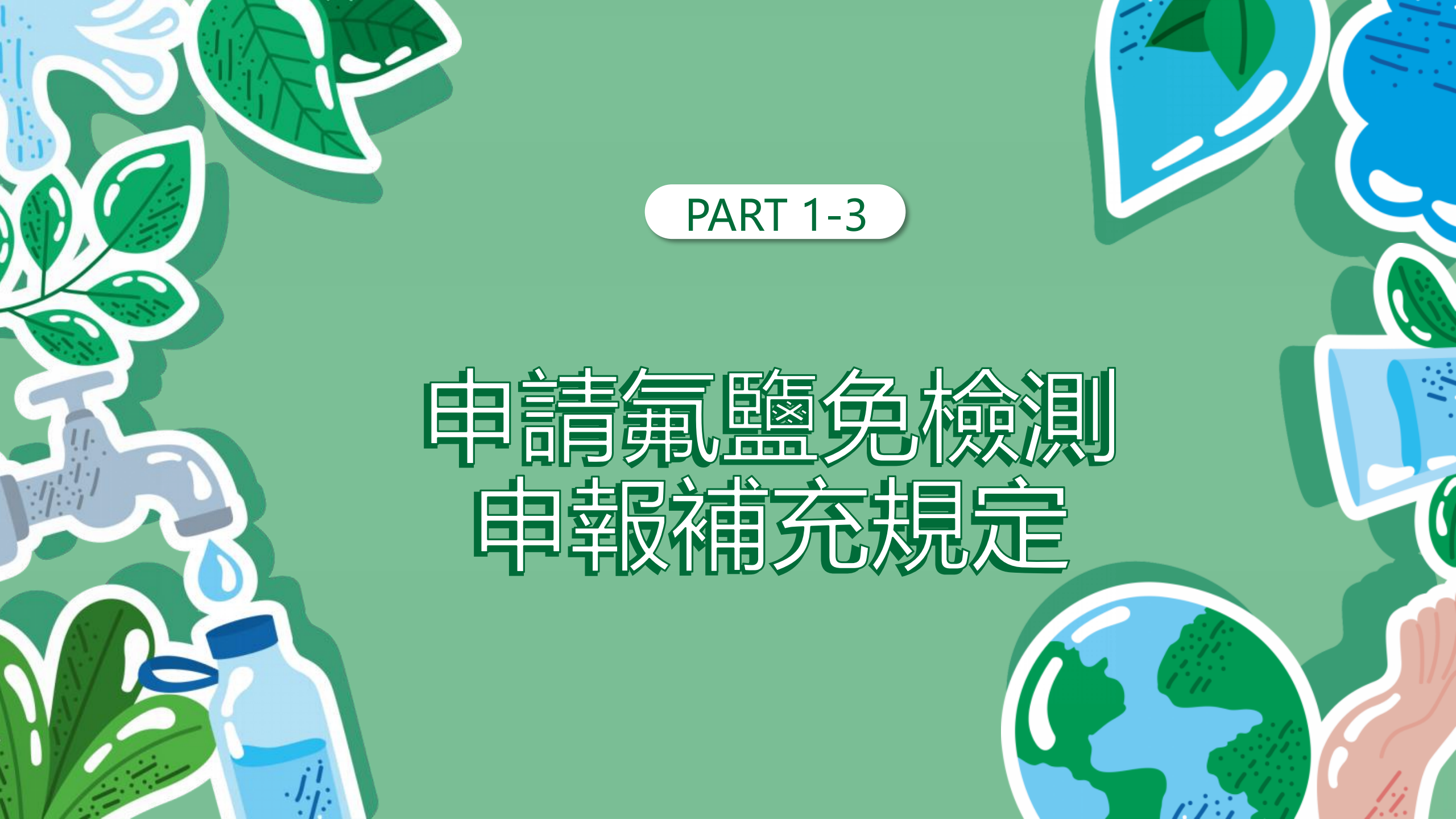
涉有違反水污染防治法重大違規業者，重申相關現行規定，從嚴辦理水污染防治許可證（文件）管理

對於涉有重大違規之事業或污水下水道系統，現行「水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法」就許可管理，已訂有包括**不得再申請**、**不得再核發**及**限縮增量**之相關規定



(三) **不得增加**廢（污）水產生量、生產或服務規模（第46條 第2項）：事業或工業區專用污水下水道系統於水措計畫或許可證（文件）有效期間內，有下列情形之一者，自主管機關開立裁處書之日起**3年內**，不得變更增加廢（污）水每日最大產生量或與廢（污）水產生量有關之每日最大生產或服務規模：

- 1、事業有第46條第1項第1款或第2款之情形。
- 2、工業區專用污水下水道系統有第46條第1項第2款之情形。

The background is a solid green color. It is decorated with several stylized, cut-out style illustrations. In the top left, there are green leaves and a blue water droplet. In the top right, there is a blue water droplet with a green leaf inside it. In the bottom left, there is a blue faucet with a single drop of water falling into a blue water bottle. In the bottom right, there is a circular illustration of the Earth showing continents and oceans, and a hand is visible holding the edge of the frame.

PART 1-3

申請氟鹽免檢測 申報補充規定

「特定事業應每半年檢測申報1次特定水質（一）氟鹽」，申請**氟鹽免檢測**申報補充規定

環部水字第1130027431號函

第84條第2項「事業或污水下水道系統之製程及廢（污）水處理程序中，不使用且不產出附表一應申報之水質項目，或附表一應申報之水質項目檢測結果低於方法偵測極限者，得檢具證明文件，向直轄市、縣（市）主管機關申請免檢測申報該項目」規定辦理。

- （一）「水中氟鹽檢測方法 - 氟選擇性電極法 (NIEA W413.52A)」執行檢測時，「氟鹽」之檢測數值無方法偵測極限值，致使無法持低於方法偵測極限值之檢測報告，申請該項目之免檢測；經查NIEA W413.52A方法濃度範圍為 0.1 ~ 10.0 mg F-/L，其**偵測下限應低於方法定量範圍下限值（0.1 mg F-/L）**。
- （二）每半年檢測申報1次特定水質（一）氟鹽之特定事業得持樣品**檢測數值小於0.1mg/L的檢測報告**，**申請氟鹽之免檢測申報**，經直轄市、縣（市）主管機關核准後，於下一次即免檢測申報氟鹽。

PART 1-4

放流水標準修正

背景說明

■ 放流水標準自76年5月5日發布施行迄今，歷經18次檢討修正，最近一次於108年4月29日修正，對國內水污染防治工作已具成效。**環境部已於113年12月18日修正發布，增訂或加嚴氨氮、總磷、銅、自由有效餘氯等項目的管制**

特定事業增修管制項目				配合調整
氨氮	總磷	銅	自由有效餘氯	✓ 施行日期已屆 ✓ 備註說明內容已不適用 ✓ 內容待明確部分
✓ 對水生生物具毒性 ✓ 河川污染指數項目 ✓ 會消耗水中溶氧	✓ 會造成優養化 ✓ 水體水質標準	✓ 對水生生物具毒性 ✓ 部分流域含銅廢水污染問題	對水生生物具毒性	

修正重點-增修氨氮管制



■ 附表5(印刷電路板製造業)、附表8(製革業(濕藍皮製成成品皮者)、屠宰業、肉品市場、醫院、醫事機構)保護區外之列管對象新增氨氮管制，既設及新設區分管制限值，給予相當期間進行改善

事業	既設1st	既設2nd	新設
製革業 (濕藍皮製成成品皮者) (附表8)	75 (116年 1月1日)	45 (120年1月1日)	30 (發布日)
屠宰業 (附表8)			
肉品市場 (附表8)		45 (118年1月1日)	
印刷電路板製造業 (附表5)			
醫院、醫事機構 (附表8)			

修正重點-增修總磷管制

- 附表1(半導體業)、附表2(光電業)、附表9(科學工業園區)新增總磷管制，既設及新設區分管制限值，並訂定放流水污染物削減管理計畫，給予相當期間進行改善

事業或下水道系統	既設	新設
半導體業 (附表1)	100 (116年1月1日) */ 50 (118年1月1日) */ 25 (120年1月1日) *	25 (發布日)
光電業 (附表2)		
科學工業園區 (附表9)		

有技術困難或涉及工程等改善措施者，於指定日期前提出放流水污染物削減管理計畫，經直轄市、縣(市)主管機關核定並依計畫內容執行，該階段管制期程得延後2年施行

原施行日期	指定日期	延後施行日期
116年1月1日	115年3月31日	118年1月1日
118年1月1日	117年3月31日	120年1月1日
120年1月1日	119年3月31日	122年1月1日

修正重點-增修銅管制

- 附表1(半導體業)、附表2(光電業)、附表4(化工業)、附表5(印刷電路板製造業、電鍍業、金表業、金屬基本工業)、附表9(科學工業園區)、附表10(石化專區)、附表11(一般工業區)之列管對象，依據106年增修管制情形及水量規模，加嚴銅管制限值，給予相當期間進行改善

106年已加嚴銅限值對象再次加嚴

■ 半導體業 ■ 光電業 ■ 化工業 ■ 印刷電路板製造業	(>500 CMD)
■ 電鍍業 ■ 金表業 ■ 金屬基本工業	(>150 CMD)
■ 科學工業園區 ■ 石化專區 ■ 工業區	

銅 3.0

↓ 106年
已加嚴

銅 1.5

↓ 加嚴

銅 1.0

116年1月1日施行

113/12/25後新設1.0

特定業別部分對象新加嚴銅限值

■ 半導體業 ■ 光電業 ■ 化工業 ■ 印刷電路板製造業	(≤500 CMD)
■ 電鍍業 ■ 金表業 ■ 金屬基本工業	(≤150 CMD)

銅 3.0 (106/12/25前
既設)

↓ 加嚴

銅 2.0 (106/12/25前
既設)

116年1月1日施行

113/12/25後新設1.5

修正重點-增修自由有效餘氯管制

- 表8(醫院、醫事機構)、附表14(公共污水下水道系統)
新增自由有效餘氯管制，給予相當期間進行改善

事業或下水道系統	既設	新設	備註
醫院、醫事機構(附表8)	2.0 (116年1月1日)	2.0 (發布日)	為因應傳染病防治或特殊衛生清潔消毒需求，於中央流行疫情指揮中心成立期間，或其他防疫需求經主管機關同意者，得不適用本標準。
公共污水下水道系統(附表14)			

修正重點-配合調整內容

施行日期已屆

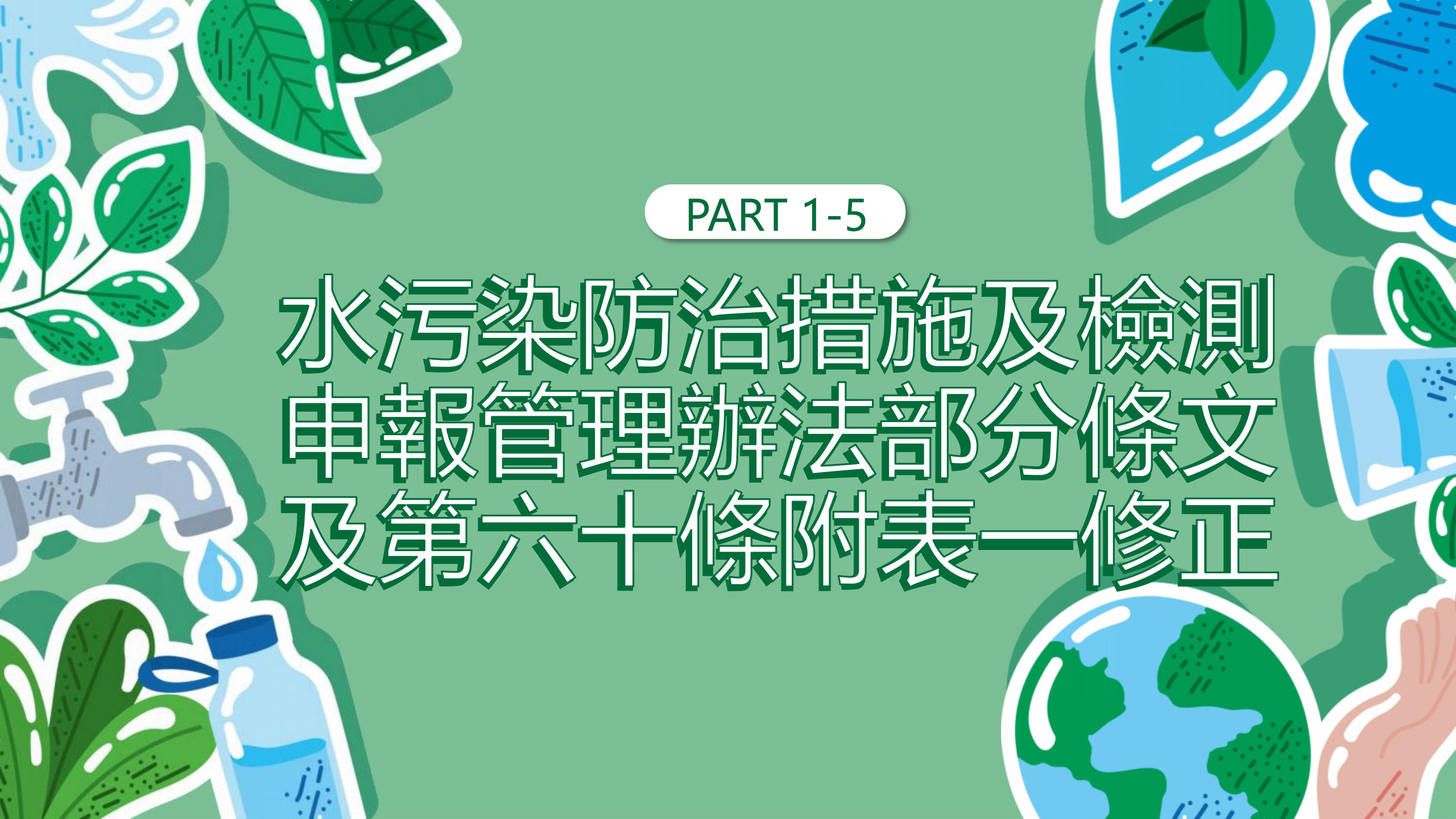
附表1、附表2、附表3、附表4、附表5、附表6、附表8、附表9、附表10、附表11、附表14「自中華民國一百十年一月一日施行」等**施行日期已屆或削減管理計畫**等內容應予以刪除，部分表格欄位內容配合調整

備註說明內容已不適用

附表6和附表7，發電廠之總餘氯(氯生成氧化物)之備註說明「**但氯生成氧化物檢測方法未公告前仍以總餘氯檢測方法檢測**」予以刪除

其他修正內容

- 附表15建築物污水處理設施，「**流量介於二五0立方公尺/日以下**」，修正為「**流量二五0立方公尺/日以下**」
- 附表8貯煤場、營建工地、土石方堆（棄）置場之備註欄位「**營建工地及土石方堆（棄）置場之管制僅適用於未依規定採行必要措施者**」，爰於真色色度及自由有效餘氯管制備註欄位予以說明，以茲明確



PART 1-5

水污染防治措施及檢測 申報管理辦法部分條文 及第六十條附表一修正

水污染防治措施及檢測申報管理辦法部分條文及第六十條附表一修正

(一) 新增**具能源化潛力規模之事業或污水下水道系統**，於申請、變更或展延水措計畫或許可證（文件）時，**評估優先採行最佳可行控制技術（厭氧處理）**。

（修正條文第四十九條之十二、附表五）

(二) 權衡跨機關資料交換平臺已可查詢土地所有權資料，放寬沼液沼渣農地肥分使用計畫應檢附文件，如因故**未能提供地籍謄本影本**，申請者則應檢附與農地所有權人**簽訂之合約或同意書影本作為替代**。（修正條文七十條之二）

(三) 農業主管機關核准之畜牧糞尿水施灌農作個案再利用許可或作為農地肥分使用之全量施灌者，及畜牧業將畜牧糞尿**全量委託畜牧糞尿或生質能資源化處理中心（或沼氣再利用中心）或資源化處理比率達百分之七十五以上**畜牧場處理者，向直轄市、縣（市）主管機關申請核准後，**無須依本辦法辦理檢測申報**。（修正條文第七十一條）

水污染防治措施及檢測申報管理辦法部分條文及第六十條附表一修正

(四) 新增依修正條文第四十九條之十二採行厭氧處理及收集利用厭氧所生甲烷者之應申報內容。(修正條文第七十三條)

(五) 明確回收廢水作為製程及其他污染防治設備之用者，免檢測申報回收水水質之條件。(修正條文第七十九條)

(六) 增列斑馬魚胚胎為放流水水質生物急毒性檢測之測試物種之一，得於現行規定之鯉魚、羅漢魚或增列之斑馬魚胚胎擇一進行生物檢測。(修正條文第八十四條之一)

水污染防治措施及檢測申報管理辦法部分條文及第六十條附表一修正

(七) 新增**強化藥物及全氟及多氟烷基物質等新興關注項目**管理，指定對象應每年檢測申報新興關注項目，**連續二次放流水檢測數據不符**數值有環境影響風險之虞，應提出**自主削減管理**，**連續三次以上均符合數值者**得免再檢測申報該項目。

(修正條文第八十四條之三、附表六)

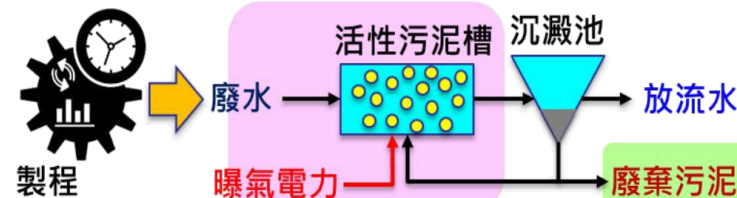
(八) **簡化多股含有同一有害健康物質之原廢水採樣規定**，明確其採樣點位置及以直接生產與有害健康物質有關製程所產生之廢水作為申報之檢測水樣來源。（修正條文第九十一條）

(九) 配合放流水標準修正調整應檢測申報之水質項目，刪除貯油場之申報對象、明確總有機磷、總氨基甲酸鹽及除草劑中各化合物符合免檢測申報條件之辦理方式，並將水源水質水量保護區修正為自來水水質水量保護區。（修正條文第六十條附表一）

1 廢水處理能源化-節能及創能

厭氧處理較傳統曝氣處理減少
能耗、污泥產生，產生沼氣可
能源化發電

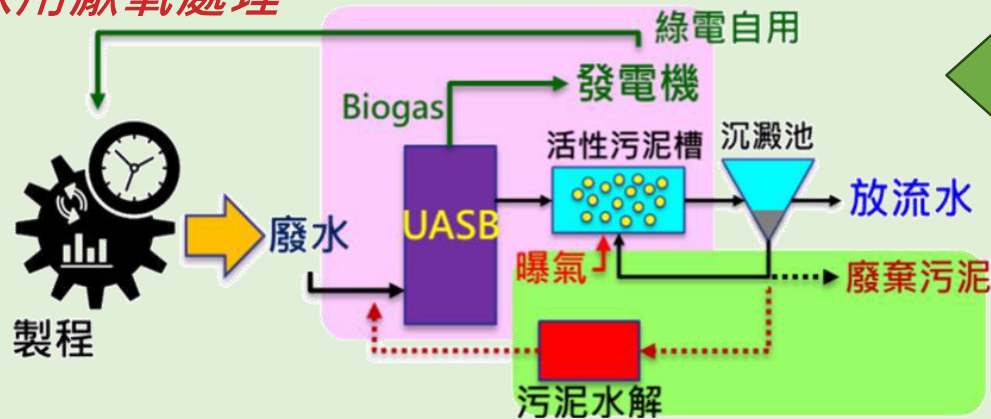
傳統處理程序: 曝氣耗電、產生大量廢棄污泥



- 曝氣耗電：55.3 萬 kWh/yr
- 廢棄污泥量：2.3 ton/day(80%含水率)

以一醬油釀造廠為例
納入厭氧處理程序
(廢水量Q=505 CMD)

採用厭氧處理



- 曝氣耗電：10.1 萬 kWh/yr
- 廢棄污泥量：0.7 ton/day(80%含水率)
- 沼氣產量：22.1 萬 m³/yr

- 減少曝氣用電量：82%
- 減少廢棄污泥量：70%
- 可產沼氣：22.1 萬 m³/yr

發綠電：29.9 萬 kWh/yr

1 廢水處理能源化-明文特定對象採行

1. 潛力事業新設設施或汰舊換新，優先採行最佳可行控制技術(厭氧處理)

造紙業、食品製造業、醱酵業和石化業：廢（污）水化學需氧量濃度2,000 mg/L以上且核准排放或納管水量1,000 CMD以上，或化學需氧量有機負荷每日2公噸以上

未設厭氧

納入厭氧處理單元

公共污水下水道系統：設計處理水量3萬立方公尺/日以上者

污泥採行厭氧消化

收集、處理或利用厭氧所生沼氣

2. 事業或污水下水道系統採行厭氧處理者應申報甲烷流量及甲烷回收處理情形，以建立我國溫室氣體排放清冊資料

厭氧處理設施之甲烷氣體回收處理方式	回收處理甲烷氣體流量(m ³)
☐ 製程作為燃料使用 ☐ 沼氣回收發電 ☐ 直接燃燒 ☐ 其他_____。	

1

廢水處理能源化-明文特定對象採行

增訂條文

- 第四十九條之十二
自中華民國一百十五年一月一日起，
事業或污水下水道系統符合附表五
所列業別及規模者，於申請、變更
或展延水措計畫或許可證(文件)時，
其廢（污）水或污泥處理評估優先
採行附表五所列之最佳可行控制技
術。

第七十三條 事業或污水下水道系統
採廢（污）水（前）處理設施處理
廢（污）水者，申報內容如下：...

十、依第四十九條之十二廢（污）
水評估優先採行最家可行控制
技術之厭氧處理者，其厭氧處
理設施之甲烷氣體回收處理方式
及流量。

文特定對象採行

附表五 事業或污水下水道系統廢（污）水或污泥之最佳可行控制技術

事業或污水下水道系統別	規模	最佳可行控制技術(BACT)	適用日期
造紙業、食品製造業、醱酵業和石油化學業	廢(污)水化學需氧量濃度2,000mg/L以上且核准排放或納管水量1,000 CMD以上，或化學需氧量有機負荷每日2公噸以上	廢(污)水 納入 厭氧處理 單元，其所產生之沼氣收集、處理或利用	自中華民國115年1月1日起
公共污水下水道系統	設計處理水量3萬CMD以上者	污泥厭氧消化處理 ，其所產生之沼氣收集、處理或利用	自中華民國115年1月1日起

2 新興污染減害化-藥物減害

- ◆ 廢棄藥物或人體代謝含藥物之糞尿排入醫院廢污水後，若未妥善處理，可能影響環境水體
- ◆ 醫院廢污水為水體中藥物來源之一，可能成為超級細菌發源地，如WHO於2017年公告12種超級細菌及其對應之抗藥性藥物，包含盤尼西林等8類藥物
- ◆ 歐洲國家已對醫院和污水廠廢污水排放，訂定排放基準及去除率

歐洲對藥物之管制要求

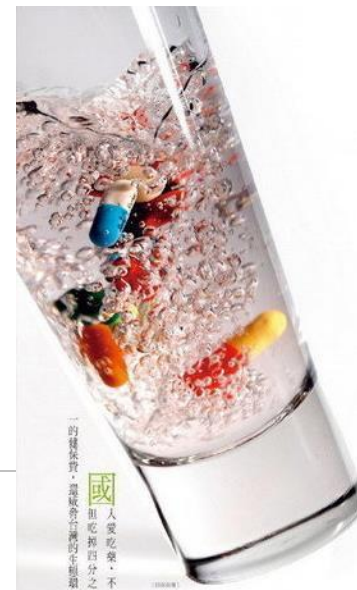
- ❖ 丹麥2013年訂定醫院廢水建立乙醯胺酚等40種藥物排放建議基準
- ❖ 瑞士2016年修訂水保護法案，要求部分污水處理廠增加高級處理程序(包含臭氧、活性碳及超過濾等)及訂定去除率要求



WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed

27 February 2017 | News release | GENEVA

WHO today published its first ever list of antibiotic-resistant "priority pathogens" – a catalogue of 12 families of bacteria that pose the greatest threat to human health.



「藥」命的水？

比「毒奶」更迫切的危機

人與環境 Living

2 新興污染減害化-全氟化物減害

- ◆ 研究顯示**全氟化物**對人體及環境生物具毒性或致癌性，近年來國際斯德哥爾摩公約已將PFOS、PFOA和PFHxS等進行禁限用管制，各國已啟動調查並要求進行放流水監測

美國對全氟化物之管制要求

	密西根州	威斯康辛州	麻薩諸塞州
監測	2017年啟動都市和工業污染源及河川湖泊監測	2019年7月要求125座都市污水處理廠自主監測	--
措施	• 2018年2月啟動PFAS工業前處理計畫 (Industrial Pretreatment Programs, IPP)，污水處理廠須評估潛在污染源，並採取削減措施 • 污水處理廠排放許可證(National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES)納入監測規定 • 若污水處理廠放流水具合理潛勢超過 WQBELs (Water Quality-based Effluent Limitations)，其NPDES排放許可證將訂有PFOS、PFOA或PFBS放流水限值	• 2020年制定PFAS行動計畫，盤點和減少目前PFAS排放及暴露、預防未來PFAS排放及暴露 • 特定對象之NPDES排放許可證納入監測規定	特定對象之 NPDES排放許可證 納入監測規定
基準	地面水體水質基準 (Water Quality Standards, WQS) PFOS: 0.012 µg/L / PFOA: 0.170 µg/L / PFBS: 670 µg/L / PFHxS: 0.210 µg/L / PFNA: 0.030 µg/L 註：適用於地面水非作為飲用水水源。	地面水體水質基準 (WQS) PFOS: 0.008 µg/L PFOA: 0.095 µg/L 註：適用於地面水非作為飲用水水源。	--

2

新興污染減害化-明文監測及自主管理

指定對象每年申報新興關注項目，連續2次不符監測值，應自主削減管理

增訂條文

第八十四條之三 經中央主管機關指定之事業或污水下水道系統依附表六規定辦理新興關注項目檢測。

前項放流水檢測項目數據連續二次超過附表六規定數值者，應於三個月內提出該項目之自主削減管理計畫，並送直轄市、縣(市)主管機關備查後，據以執行；自主削減管理計畫執行期間以二年為限，該項目執行期間免依附表六規定檢測。

前項自主削減管理計畫執行期間屆滿後三十日內，事業或污水下水道系統應向直轄市、縣(市)主管機關提送改善情形報告。

第一項放流水檢測項目數據累計連續三次以上未超過附表六規定數值者，該項目得免檢測申報。但經主管機關稽查採樣，數據超過規定數值者，該項目應回復依第一項規定辦理。

增訂條文

附表六事業或污水下水道系統應檢測申報新興關注項目及頻率

事業或污水下水道系統	新興關注項目	檢測頻率及日期		放流水數值 (毫克/公升)
		檢測頻率	施行日期	
藥物	一、醫院、醫事機構：適用於目的事業主管機關認定之醫學中心、核准排放量每日一千立方公尺以上之醫院。	原廢(污)水及放流水每年檢測一次	中華民國116年1月1日	4.2
	二、適用於有目的事業主管機關認定之醫學中心、核准納管水量每日一千立方公尺以上之醫院納管之污水下水道系統。			0.0031
	乙醯胺酚			0.009
	磺胺甲噁唑			0.00095
	紅黴素			0.0035
	克拉黴素	原廢(污)水及放流水每年檢測一次	中華民國118年1月1日	0.0017
	17 β-雌二醇			0.0022
	環丙沙星			7.8
全氟化物	一、科學工業園區及工業區專用污水下水道系統	原廢(污)水及放流水每年檢測一次	中華民國116年1月1日	0.00012
	二、廢水排放至地面水體且製程有使用光阻劑之晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業			0.0017
	三、廢水排放至地面水體且製程有使用鉻霧抑制劑之電鍍業、金屬表面處理業			0.0021
全氟化物	四、廢水排放至地面水體且製程有使用撥/撥水劑或具撥/撥水效能化學品之印染整理業、紡織業、製革業、造紙業、化工業	原廢(污)水及放流水每年檢測一次	中華民國116年1月1日	0.0021
	全氟辛烷磺酸			0.0017
	全氟辛酸			0.0021
全氟化物	全氟己烷磺酸	原廢(污)水及放流水每年檢測一次	中華民國116年1月1日	0.0021
	全氟辛酸			0.0017
	全氟辛烷磺酸			0.00012

註1：新興關注項目有中央主管機關所定檢測方法者，優先依其檢測方法；未訂定檢測方法者，依序採用下列來源之檢測方法：（一）美國環境保護署公告方法（USEPA）。（二）美國國家職業安全衛生研究所之檢測方法（NIOSH）。（三）美國公共衛生協會之水質及廢水標準方法（APHA）。（四）日本工業規格協會之日本工業標準（JIS）。（五）美國材料試驗協會之方法（ASTM）。（六）國際公定分析化學家協會之標準方法（AOAC）。（七）國際標準組織之標準測定方法（ISO）。（八）歐盟認可之檢測方法。註2：新興關注項目檢測應由中央主管機關許可之檢驗測定機構辦理。但檢測項目無檢驗測定機構認證者，得經中央主管機關同意後，由學術研究機構為之。

3

檢測申報簡化

簡化全量資源化申報

實務問題

處理畜牧糞尿產生之沼液、沼渣全量作為農地肥分使用者或畜牧糞尿全量委託處理者，因已全量採資源化，檢測申報應可予以簡化



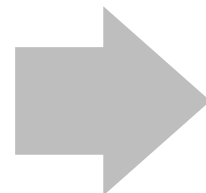
管制規劃

為促進畜牧業採行全量資源化，**簡化其申報**，減少行政負擔

製程等回收免檢測水質

實務問題

現行規定廢水回收使用於製程/污染防治設備無須符合標準



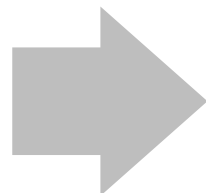
管制規劃

考量規定一致性，**無檢測之管制必要，免除其申報**

簡化分流採樣位置

實務問題

廢水分流收集處理有益於提升處理效率，但現行規定有害健康物質應於各股原廢水採樣，造成分流處理業者負擔



管制規劃

檢討修正，**整併同一種有害項目**檢測申報**採樣點**，於收集池採樣

檢測申報簡化-簡化畜牧全量資源化申報

實務問題

畜牧業全量資源化者，依個案再利用許可、肥分使用計畫管理或全量委託資源化中心、畜牧場(資源化處理比率達百分之七十五以上)處理者，簡化其檢測申報



管制規劃

為促進採行資源化措施，**簡化其申報**減少行政負擔

修正條文

第七十一條第一項第八、九款

下列事業或污水下水道系統**免依本辦法規定辦理檢測申報**：...

- 八、畜牧業及畜牧糞尿或生質能資源化處理中心（或沼氣再利用中心），依農業事業廢棄物再利用管理辦法，取得農業主管機關核發畜牧糞尿水施灌農作個案再利用許可，或依本辦法取得農業主管機關核准畜牧業沼液、沼渣作為農地肥分使用計畫，**全量作為農地肥分使用，檢附實際採行全量資源化證明文件項直轄市、縣(市)主管機關申請並經核准者。**
- 九、畜牧業將畜牧糞尿水**全量委託**畜牧糞尿或生質能資源化處理中心（或沼氣再利用中心），或**資源化處理比率達百分之七十五以上畜牧業處理，檢附全量委託證明文件項直轄市、縣(市)主管機關申請並經核准者。**

3 檢測申報簡化-製程等回收免檢測水質



修正條文

第七十九條第一項第二、四款

採廢（污）水回收使用者，申報內容如下：...

四、回收用水之水質與檢測當日之水量及每月回收使用之水量。但符合下列情形之一者，免檢測申報回收用水之水質與檢測當日之水量：

- （一）廢（污）水回收作為製程之用。
- （二）廢（污）水回收作為洗滌塔或其他污染防治設備之用，且其回收使用後之水經設置之廢（污）水（前）處理設施處理。

3

檢測申報簡化-簡化分流採樣位置

實務問題

廢水分流收集處理有益於提升處理效率，但現行規定**有害健康物質應於各股原廢水採樣，造成**分流處理業者**負擔**



管制規劃

檢討修正，**整併同一種有害項目**檢測申報**採樣點**規定，於收集池採樣

修正條文

▲ 同一有害物質設置調節池者得於**收集池採樣**；未設置者**依序擇一股廢水採樣**

第九十一條 ...有二股以上廢（污）水混合排入，且含本法公告有害健康物質者，其採樣依下列規定為之：一、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。

二、前款屬同一有害健康物質項目者，依其是否設置有害健康物質項目之廢（污）水收集池：

（一）有設置者，得於該有害健康物質之廢（污）水收集池採樣。

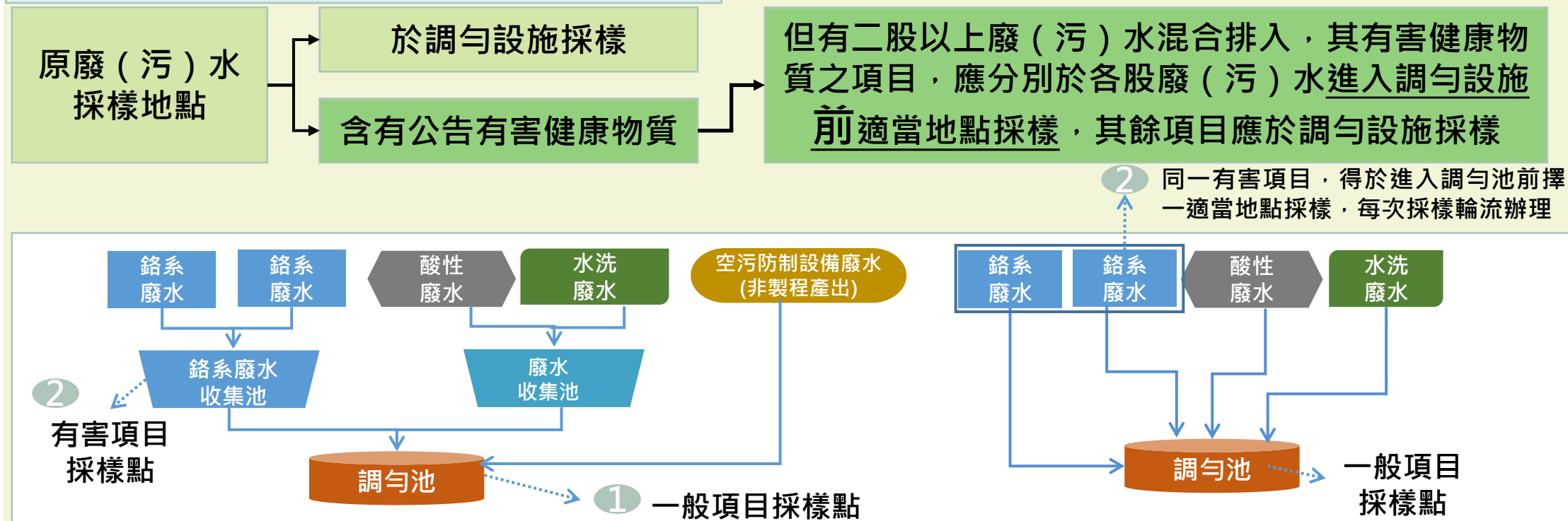
（二）未設置者，得依序擇一股原廢（污）水於進入調勻池前適當地點採樣，每次採樣時各股原廢(污)水應輪流辦理。

※所指廢（污）水含本法公告有害健康物質之項目，其原廢（污）水來源係指**直接生產與有害健康物質相關製程所產生之廢（污）水**。

水質檢測管理

■ 監督檢驗測定機構依規定採樣 環署水字第1080046729號

原廢水水質採樣地點(水措管理辦法§91)



- 廢(污)水含公告有害健康物質之項目，屬直接生產與有害健康物質相關製程所產生者，應依規定辦理；非屬直接生產與有害健康物質有關製程所產生者，得於調勻設施合併採樣

The background is a solid green color. It is decorated with several stylized, cut-out style illustrations. In the top left, there are green leaves and a blue water droplet. In the top right, there is a blue water droplet with a green leaf inside. In the bottom left, there is a blue faucet with a single drop of water falling into a blue water bottle. In the bottom right, there is a blue globe of the Earth and a hand with a red bandage on the wrist.

PART 1-6

因應水污費新增項目 之徵收事項

背景說明

- 事業及污水下水道系統水污染防治費自104年5月開徵。收費辦法歷經5次檢討修正，最近一次於107年12月26日修正，對國內水污染防治工作已具初步成效。
- **開徵近10年費率未曾調整**，經通盤檢討並參考最新廢水污染防治成本，提報費率審議委員會同意應合理化微調，另配合放流水標準修訂已納入管制項目多年，故新增徵收氨氮、鋅及錫，並優先調整重金屬、氰化物等有害健康物質及硫氧化物費率，提升業者減污意願。

修正重點摘要

簡政便民



- * **分期付款**、優惠折扣
- * 修正重大違規計算方式

新增項目 /調整費率



- * **新增**氨氮、鋅、錫
- * 合理化**費率**(有害健康物質及硫氧化物優先)

分年實施/ 能資源抵減



- * 實施**緩衝期-調整部份**第1年5折徵收至第6年全額徵收
- * 鼓勵新興處理技術、能資源化技術**抵減與保證**

修正重點-新增氨氮、鋅、錫⁻¹

年度	溶氧量 ^註	生化需氧量 ^註	懸浮固體 ^註	氨氮達成率最低			
				所有河川	甲類河川	乙類河川	丙類河川
108	89.5%	70.0%	69.9%	62.2%	90.1%	81.6%	28.5%
109	87.0%	66.1%	74.6%	56.6%	87.6%	75.5%	22.4%
110	88.5%	65.5%	72.9%	57.6%	88.6%	77.0%	23.1%
111	90.5%	66.2%	67.8%	58.7%	89.8%	77.5%	24.8%
112	89.4%	66.2%	70.1%	60.3%	90.2%	80.1%	26.8%

毒性

- ☑ 溫度或pH值越高，水中含有毒的未解離氨(NH₃)比例越高，易使魚類產生氨中毒

耗氧性

- ☑ 消耗水中溶氧，造成魚類死亡，水中有機物進行厭氧反應，導致水體發黑發臭

註：溶氧量、生化需氧量及懸浮固體之數據係所有河川之水質達成率。

修正重點-合理化費率

排放集中
特定產業

01

放流水標準
加嚴管制
重金屬限值加嚴

02

減緩污染物質
對環境衝擊

具環境毒性、累積性
危害水體生物及環境

03

- 現行污染當量邊際去除成本已遠高於費率訂定基礎 (625元)；
若費率未合理，恐影響事業減污意願
- 費率合理化可促使事業改善污染防治設施，減少排放，
投資製程回收，促使資源循環零廢棄
- 搭配放流水標準加嚴，促使污染排放量降低，俾使改善河川水質

修正重點-合理化費率搭配分年實施

修正後

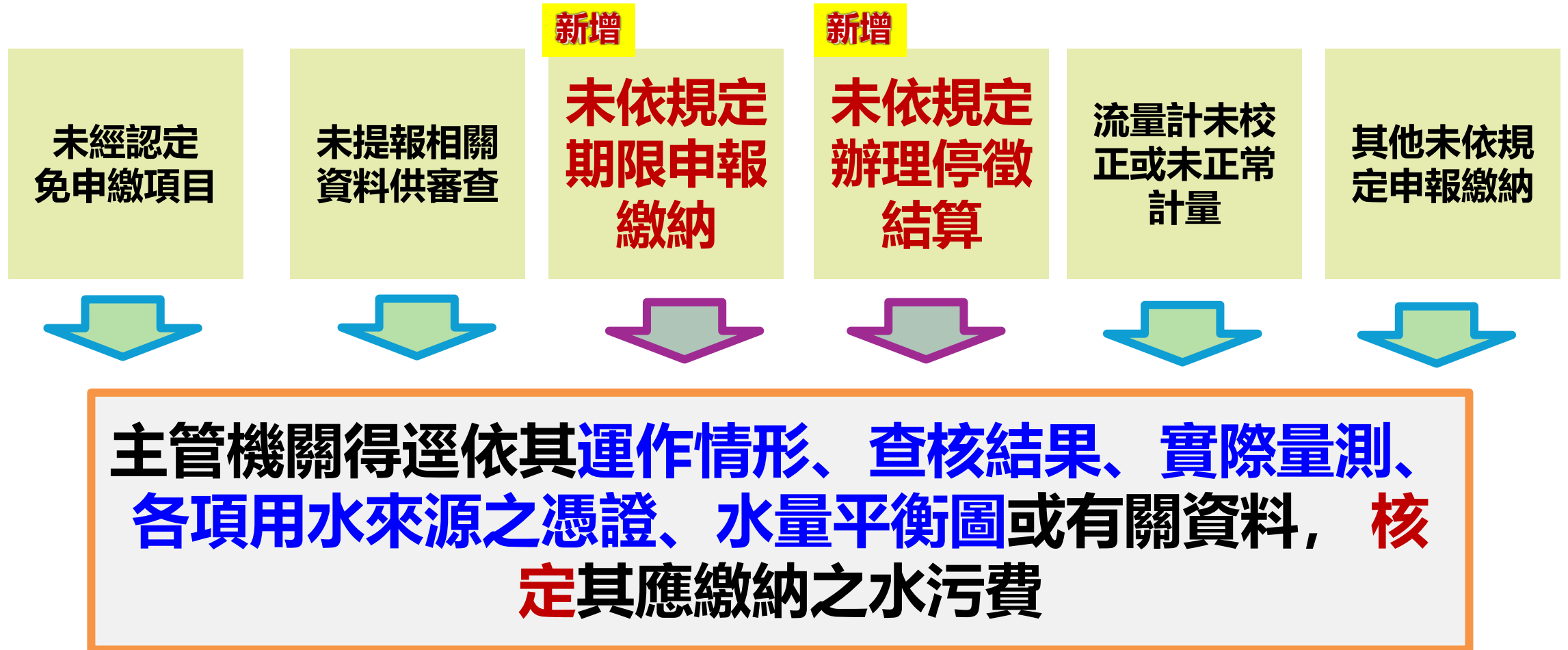
● 修正條文§5、§6附表 (有害健康物質及硫氧化物優先)

徵收對象	徵收項目	費率 (元/公斤)						
		發布日	115年1月1日	116年1月1日	117年1月1日	118年1月1日	119年1月1日	120年1月1日
一、事業。 二、工業區專用污水下水道系統（含石油化學專業區、科學園區、農業生物技術園區及其他工業區等）。 三、其他指定地區或場所專用污水下水道系統。	化學需氧量 (COD)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
	懸浮固體 (SS)	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
	鉛、鎳、銅	625	<u>1,000</u>	<u>1,200</u>	<u>1,400</u>	<u>1,600</u>	<u>1,800</u>	<u>2,000</u>
	<u>鋅、錫</u>	-	<u>1,000</u>	<u>1,200</u>	<u>1,400</u>	<u>1,600</u>	<u>1,800</u>	<u>2,000</u>
	總汞	31,250	<u>50,000</u>	<u>60,000</u>	<u>70,000</u>	<u>80,000</u>	<u>90,000</u>	<u>100,000</u>
	鎘、氰化物	6,250	<u>10,000</u>	<u>12,000</u>	<u>14,000</u>	<u>16,000</u>	<u>18,000</u>	<u>20,000</u>
	總鉻、砷	1,250	<u>2,000</u>	<u>2,400</u>	<u>2,800</u>	<u>3,200</u>	<u>3,600</u>	<u>4,000</u>
	<u>氨氮</u>	-	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>60</u>	<u>65</u>	<u>75</u>	<u>80</u>
四、事業具備以煤為燃料，且使用海水去除燃煤排氣中硫氧化物之電力設施。	排煙脫硫廢水之硫氧化物	0.4	<u>0.64</u>	<u>0.77</u>	<u>0.90</u>	<u>1.02</u>	<u>1.15</u>	<u>1.28</u>
	排煙脫硫廢水之總汞	31,250	<u>50,000</u>	<u>60,000</u>	<u>70,000</u>	<u>80,000</u>	<u>90,000</u>	<u>100,000</u>

公告1年後實施，調整部份第1年以5折徵收，優惠折扣採5年遞減，至第6年全額徵收

修正重點-新增2項逕為核算規定

修正條文§19



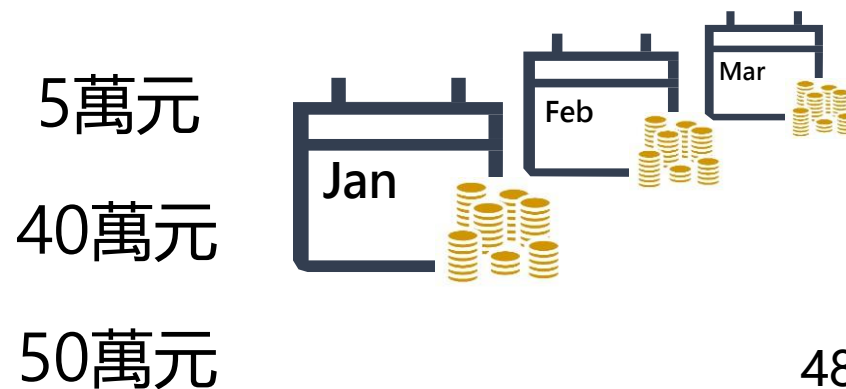
修正重點-導入分期付款

修正條文§21

- 因颱風、地震等天然災害或其他不可歸責於事業之事由，致遭受重大財產損失。
- 補繳金額達**十萬元**以上
- 有效減輕應補繳水污費業者負擔，同時提高報繳率

得申請
分期繳納

應補繳金額	分期期數
10萬元～未達100萬元	2～6期
100萬元～未達500萬元	2～12期
500萬元以上	2～24期



PART 2

專責人員應盡之義務



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

環境部事業廢棄物管制中心



專責申請流程



專責新申請、離職、異動
及因故未能執行業務之報
備EMS操作網頁



廢水專責人員設置規定

專責單位、人員之設置規模及設置程序 (第10、14條)

廢 (污) 水處理專責單位或人員設置及管理辦法

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 | ●鎳 | ●靈丹 | ●四氯單 |
| ●鎘 | ●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 | |
| ●氰化物 | ●硒 | ●安殺番 | ●五氯硝本 | |
| ●總有機磷劑 | ●銻 | ●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
- 代理人具參訓資格學(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

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

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

代理人制度-代理報備與重新設置 (第19~20條)

廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法

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

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

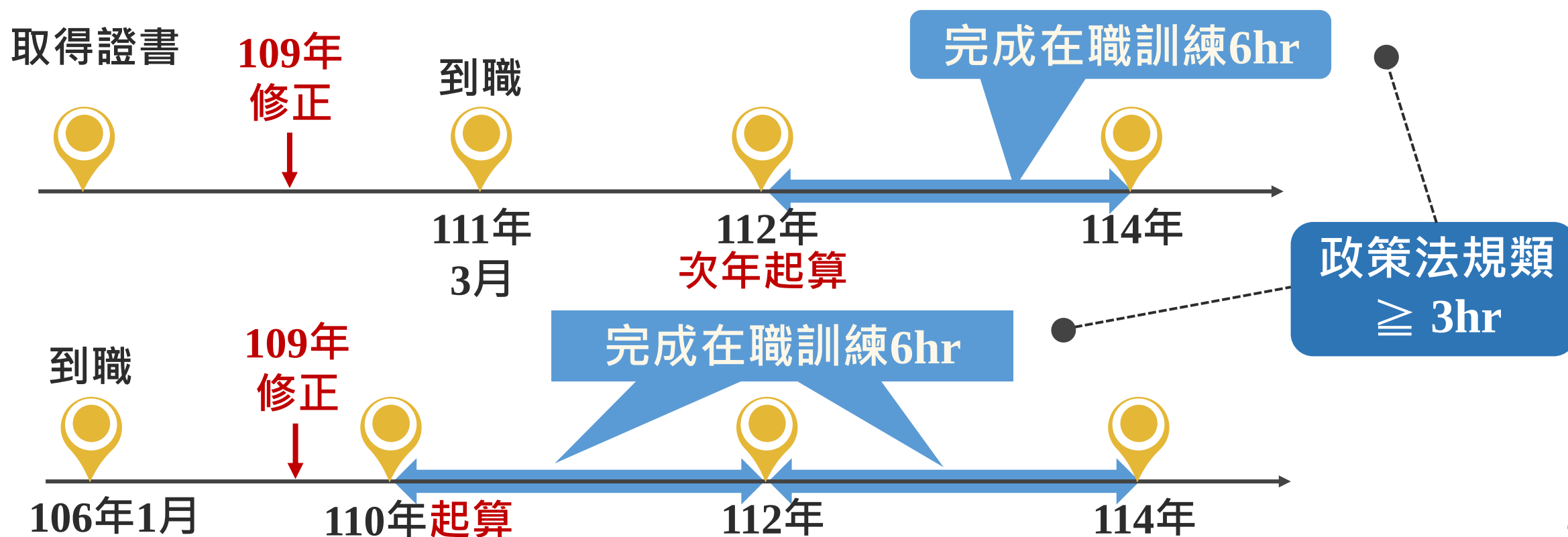


- **未於規定期限完成到職訓練或報備者**，應**廢止**其**設置核定**，並應於**15日**內重新申請核定設置
- 重新申請核定設置，**不得再聘僱**取得合格證書後**連續3年以上未經核准設置**為廢水處理專責者

專責人員回訓注意事項 (第 2 3 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**



到職訓練

回訓規定



<https://record.moenv.gov.tw/neraweb/Voucher/wFrmTrainReg.aspx>



National Environmental Research Academy

淨零人力 ▾ 專業訓練 ▾ 證照訓練 ▾ 訓練機構 ▾ 會員

為落實節能減紙，自112年起線上申領環保證照，改以電子化收據e-mail寄送繳款人，不再另印製紙本收據。

首頁 > 證照訓練 > 訓練簡章

訓練簡章

訓練簡章資訊

編號	標題	更新日期	下載次數	檔案
1	環境保護專責及技術人員在職訓練簡章.pdf	114.01.02	12449	檔案
2	環境保護專責及技術人員在職訓練報名表.pdf	113.12.20	4173	檔案
3	環境保護專責及技術人員在職訓練報名表.odt	113.12.20	1523	檔案
4	環境保護專責及技術人員到職訓練簡章-114年6月啟用	114.04.02	936	檔案
5	環境保護專責及技術人員到職訓練簡章.pdf	114.03.28	2050	檔案
6	環境保護專責及技術人員到職訓練報名表.pdf	113.12.20	1348	檔案
7	環境保護專責及技術人員到職訓練報名表.odt	113.12.20	873	檔案
8	空氣污染防治專責人員訓練簡章-114年6月啟用	114.04.25	1284	檔案
9	空氣污染防治專責人員訓練簡章.pdf	114.03.03	16236	檔案
10	空氣污染防治專責人員-報名表含工作經驗證明.pdf	114.01.02	3654	檔案



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

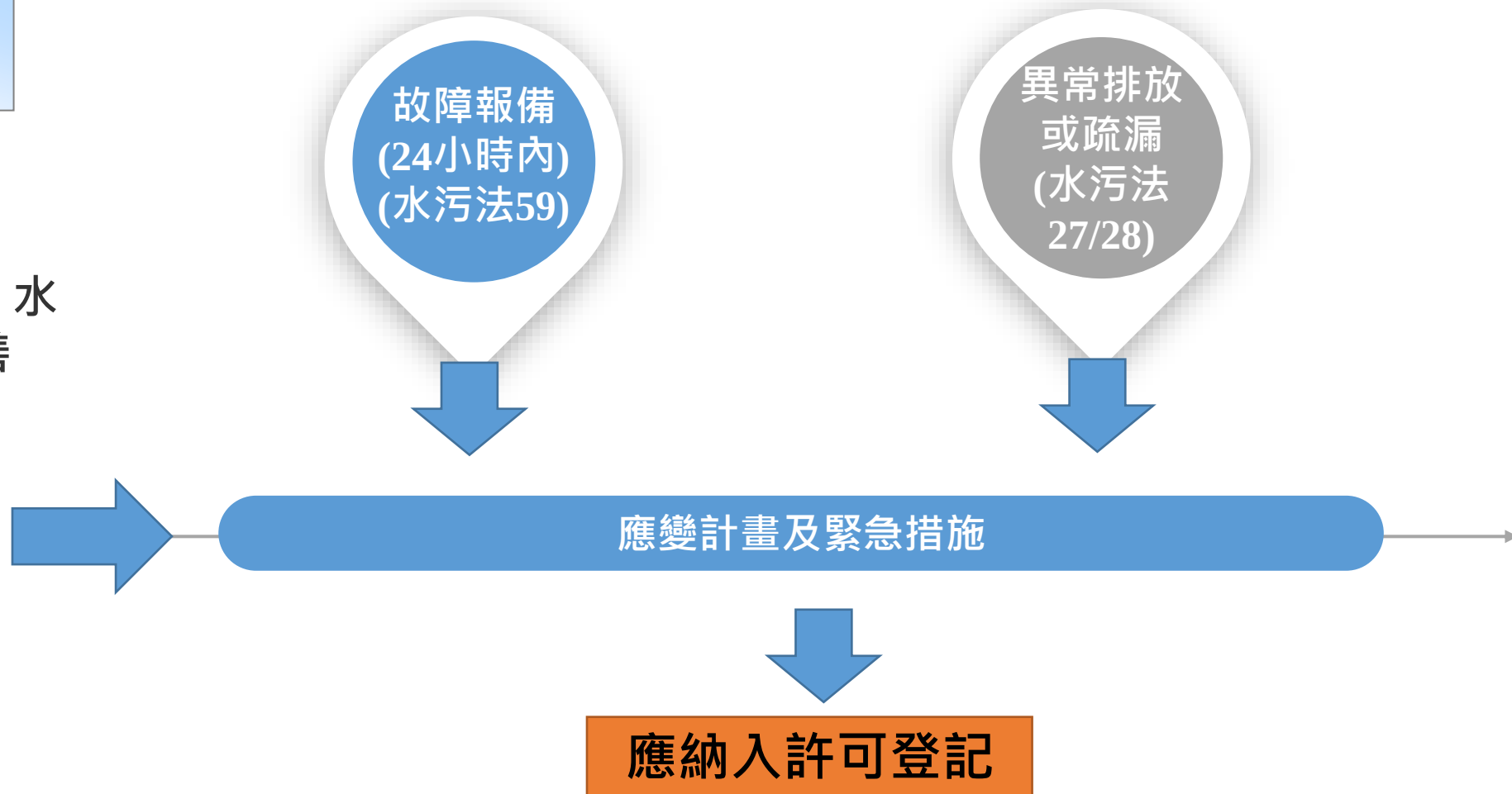
- 監督檢驗測定機構依規定採樣
- 主動向業者告知放流水水質檢測結果及其適法性

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



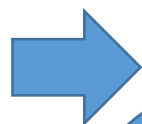
釐訂改善及 緊急措施

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。

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

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）

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

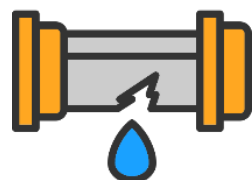
釐訂改善及 緊急措施

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

有疏漏致污染



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

擇一

- ★ 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

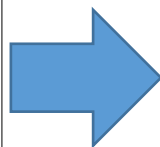
專責人員應盡義務

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

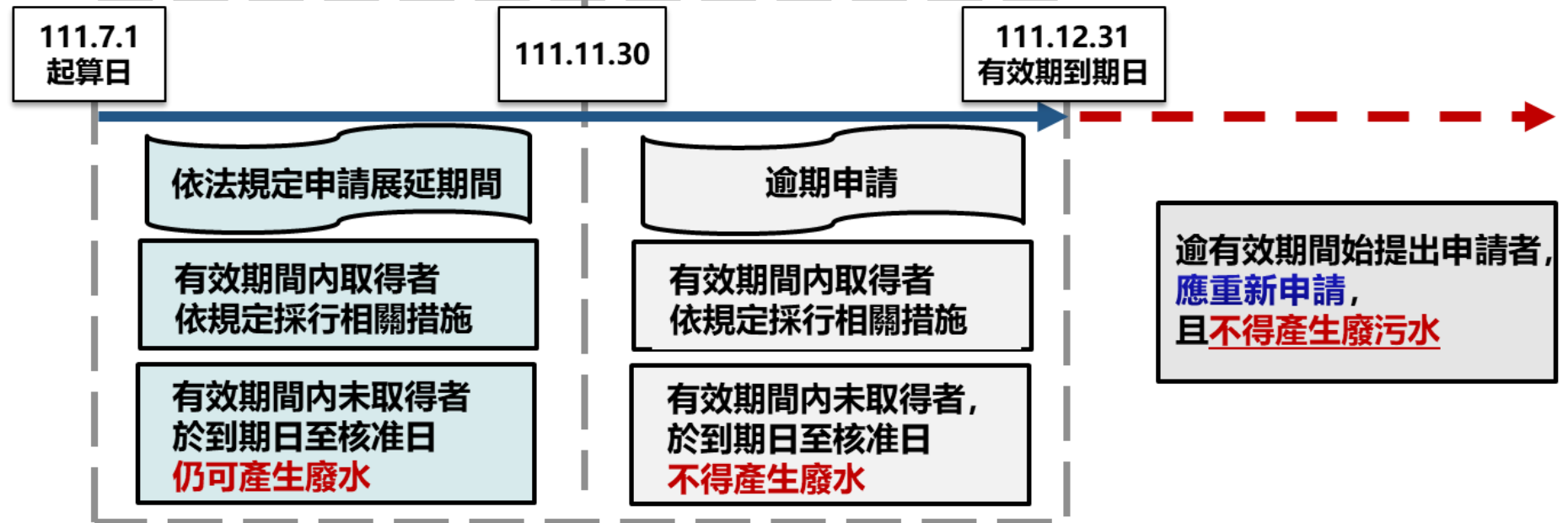
申請申報 相關業務

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
若有**搭排**相關事項應**提前申請**

專責人員應盡義務

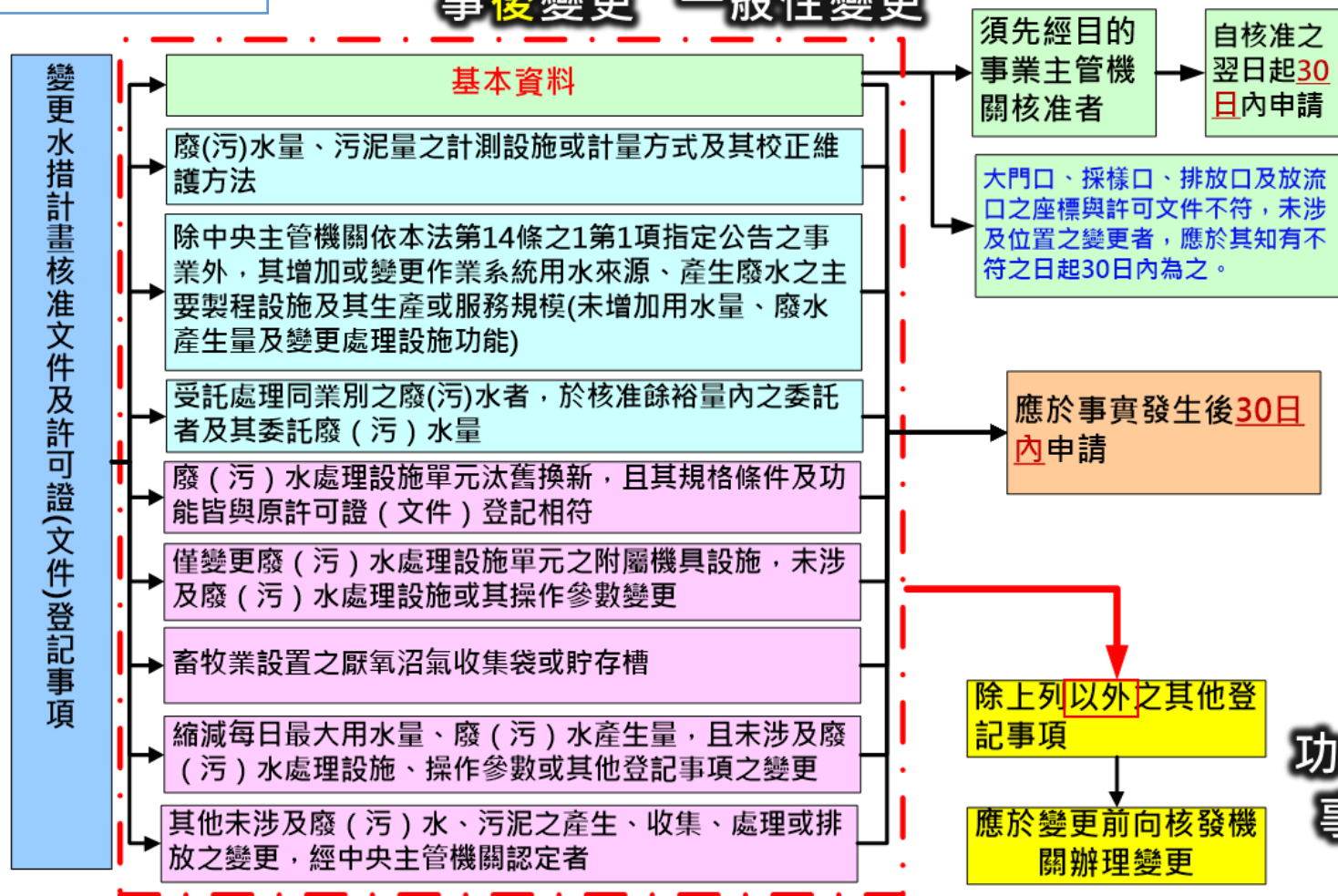
水污染防治措施計畫及許可審查管理辦法

申請申報 相關業務

許可管理

事後變更 一般性變更

- 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**



功能性變更
事前變更

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

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

- 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

	一般水質	特定水質（一）	特定水質（二）
項目	pH、SS、COD等	• 水污費申報重金屬銅等 • 氟鹽、油脂等	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

申報管理

■ 應申報之水質項目及免檢測申報申請方式 (84)

- 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

● 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

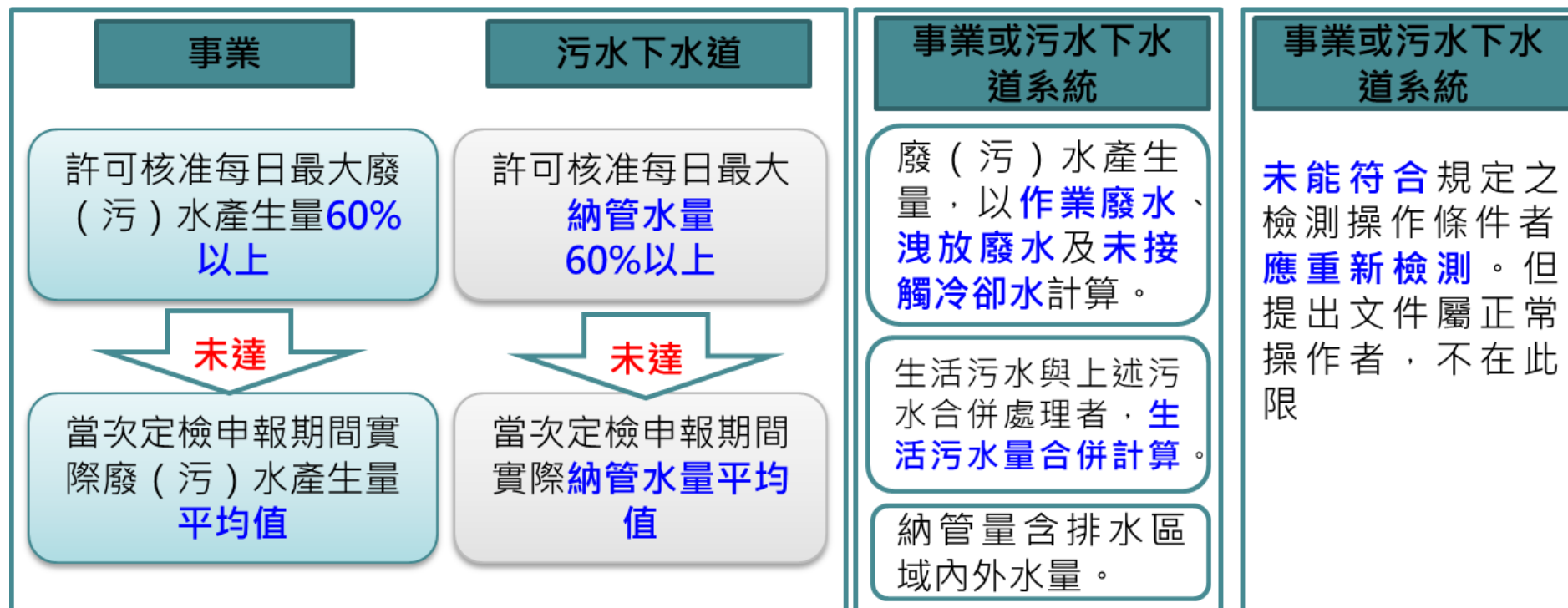
水污染防治措施計畫及許可審查管理辦法

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

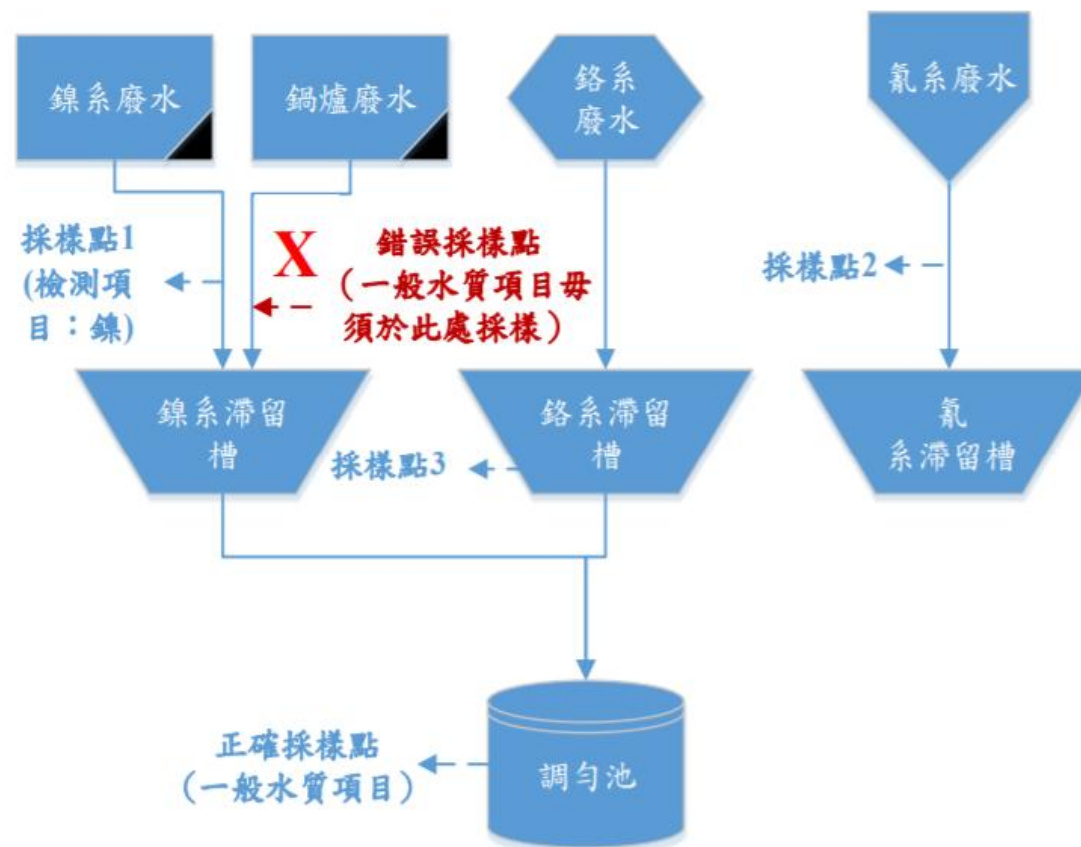
申請申報 相關業務

- 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

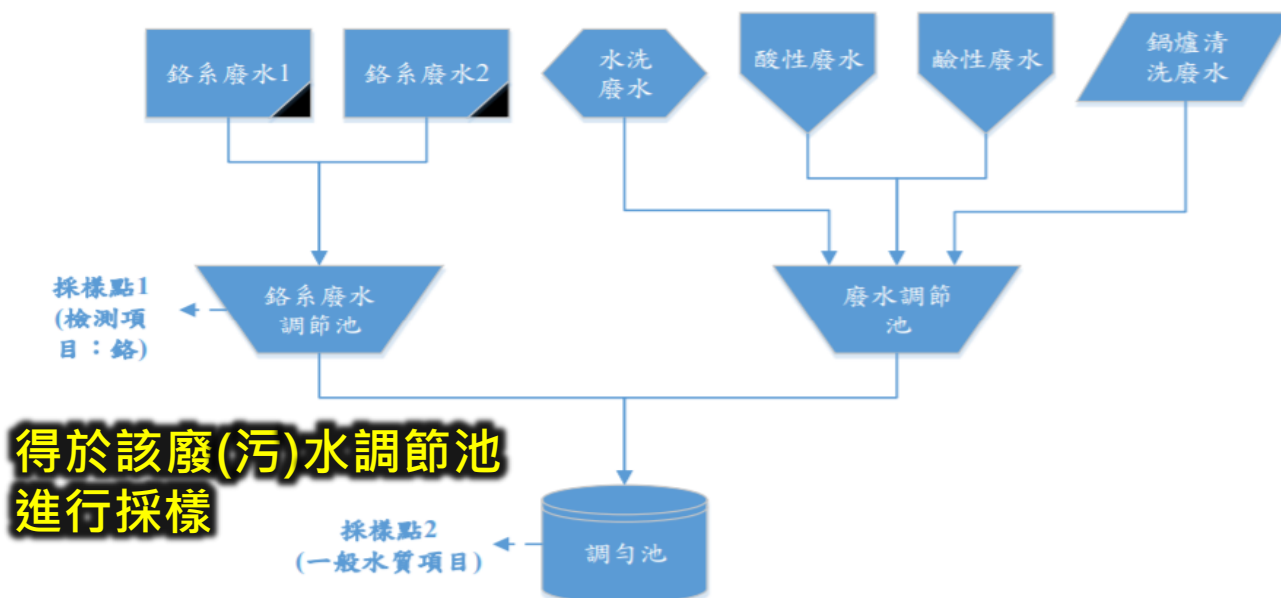
- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

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

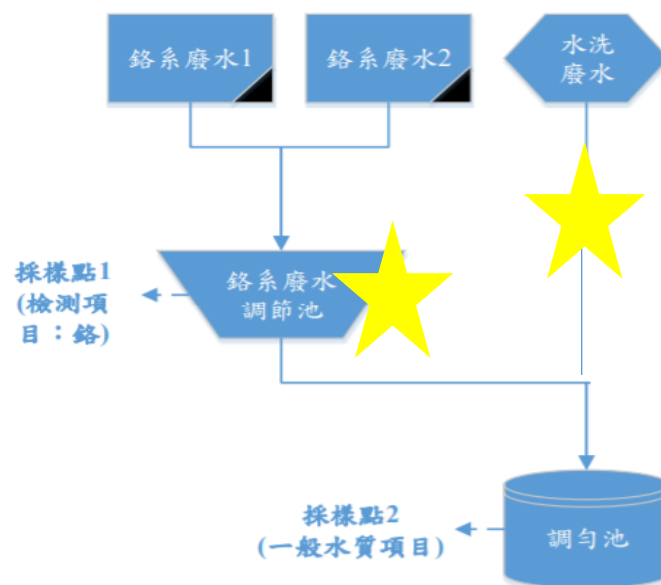
- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

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)

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

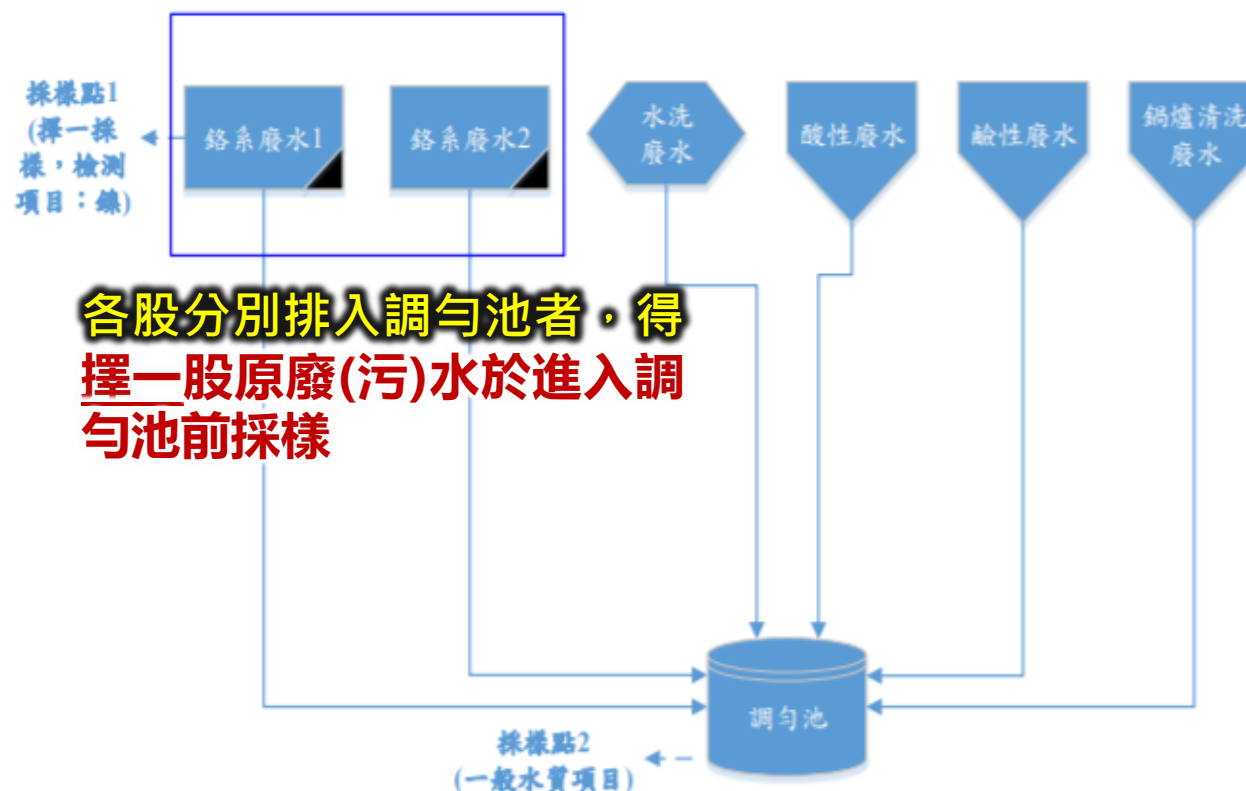
- 協助辦理許可變更、展延之申請
- 協助辦理水措及污泥處理改善計畫之申請
- 依規定填具檢測申報資料，並簽章確認

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

隔天抄錄於紀錄表

現場查核未見紀錄遭處分

每日記錄



當日
完成

紀 錄 格 式



法規無特別規定
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

- 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**

申報管理

■ 管線標示(50)

- **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
- 作業環境外應有供採樣人員**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**
- 可供直接採樣，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項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

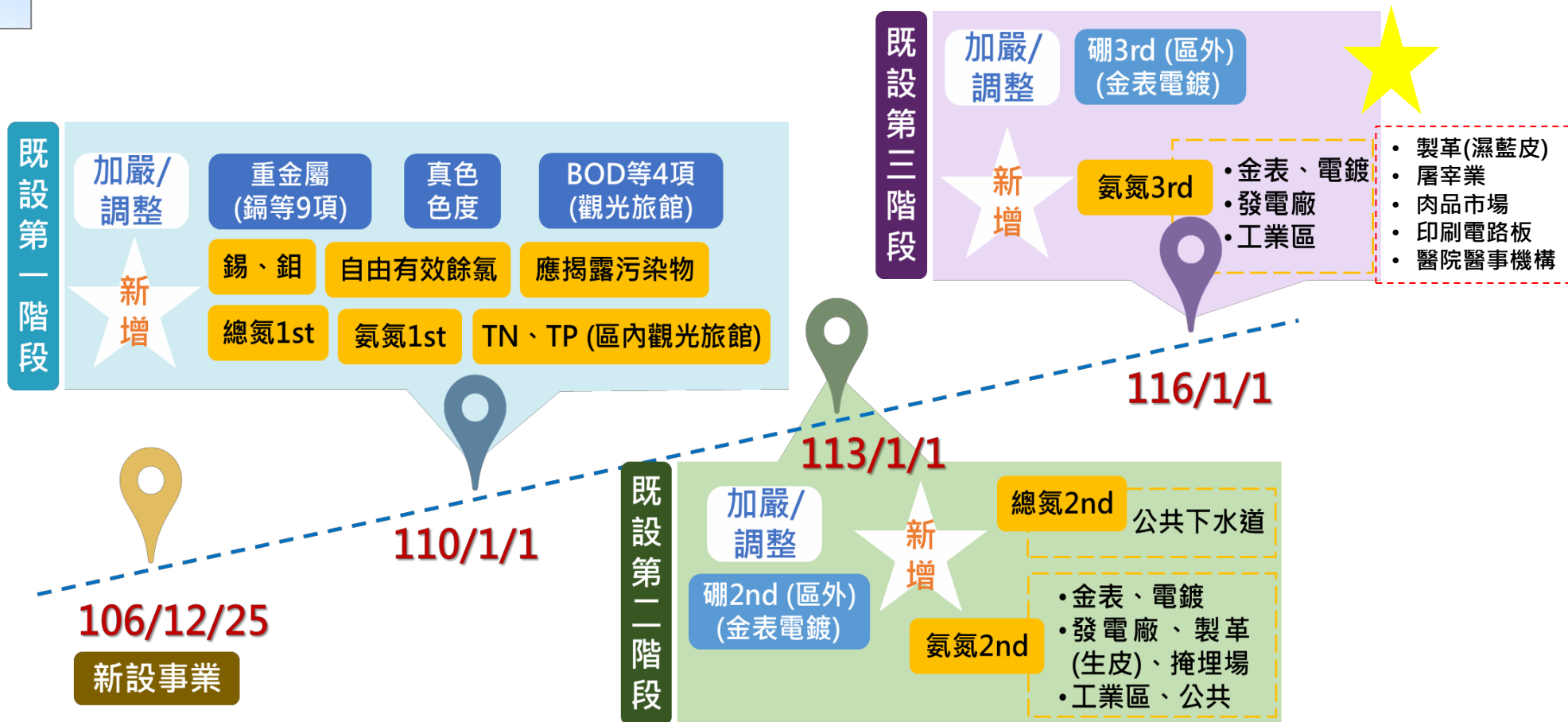
專責人員應盡義務

放 流 水 標 準

水質檢測管理

放流水標準

- 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





Thank you!



桃園市政府
TAOYUAN CITY GOVERNMENT



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

放流水加嚴項目 廢水處理效能實務

簡報人：陳見財

財團法人台灣產業服務基金會

中華民國 114 年 6 月 6 日



目 錄

- 一、放流水標準加嚴
- 二、廢水處理能資源化
- 三、廢水處理技術提昇
- 四、處理設施操作維護注意事項



一、放流水標準加嚴



放流水標準-1

特定事業增修管制項目				配合調整
氨氮	總磷	銅	自由有效餘氯	✓ 施行日期已屆 ✓ 備註說明內容已不適用 ✓ 內容待明確部分
✓ 對水生生物具毒性 ✓ 河川污染指數項目 ✓ 會消耗水中溶氧	✓ 會造成優養化 ✓ 水體水質標準	✓ 對水生生物具毒性 ✓ 部分流域含銅廢水污染問題	對水生生物具毒性	

■ 增修氨氮管制

事業	既設1st	既設2nd	新設
製革業 (濕藍皮製成成品皮者) (附表8)	75 (116年 1月1日)	45 (120年1月1日)	30 (發布日)
屠宰業 (附表8)			
肉品市場 (附表8)			
印刷電路板製造業 (附表5)			
醫院、醫事機構 (附表8)			



放流水標準-2

■ 增修銅管制

106年已加嚴銅限值對象再次加嚴

■ 半導體業 ■ 光電業 ■ 化工業 ■ 印刷電路板製造業	(>500 CMD)
■ 電鍍業 ■ 金表業 ■ 金屬基本工業	(>150 CMD)
■ 科學工業園區 ■ 石化專區 ■ 工業區	

銅	3.0
↓ 106年已加嚴	
銅	1.5
↓ 加嚴	
銅	1.0

116年1月1日施行

特定業別部分對象新加嚴銅限值

■ 半導體業 ■ 光電業 ■ 化工業 ■ 印刷電路板製造業	(≤500 CMD)
■ 電鍍業 ■ 金表業 ■ 金屬基本工業	(≤150 CMD)

銅	3.0 (106/12/25前既設)
↓ 加嚴	
銅	2.0 (106/12/25前既設)

116年1月1日施行



放流水標準-3

■ 增修總磷管制

事業或下水道系統	既設	新設
半導體業 (附表1)	100 (116年1月1日) */ 50 (118年1月1日) */ 25 (120年1月1日) *	25 (發布日)
光電業 (附表2)		
科學工業園區 (附表9)		

有技術困難或涉及工程等改善措施者，於指定日期前提出放流水污染物削減管理計畫，經直轄市、縣(市)主管機關核定並依計畫內容執行，該階段管制期程得延後2年施行

原施行日期	指定日期	延後施行日期
116年1月1日	115年3月31日	118年1月1日
118年1月1日	117年3月31日	120年1月1日
120年1月1日	119年3月31日	122年1月1日

■ 增修自由有效餘氯管制

事業或下水道系統	既設	新設	備註
醫院、醫事機構(附表8)	2.0 (116年1月1日)	2.0 (發布日)	為因應傳染病防治或特殊衛生清潔消毒需求，於中央流行疫情指揮中心成立期間，或其他防疫需求經主管機關同意者，得不適用本標準。
公共污水下水道系統(附表14)			



放流水標準-4

■ 放流水標準修正-檢視廢水處理設施是否有功能不足疑慮

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

金表業氨氮定檢申報數據

廢(污)水排放地面水體申報表



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	一月	二月	三月	四月	五月	六月	合計
(一)放流量(立方公尺) ^(註2)	892.7	433.93	645.37	468.37	640.19	597.25	3177.81
(二)水量計測設施讀數(起)	22981.14	23373.84	23807.77	24453.14	24921.51	25561.7	--
(三)水量計測設施讀數(迄)	23373.84	23807.77	24453.14	24921.51	25561.7	26158.95	--
(四)讀數換算水量係數	1讀數=1立方公尺水量						
(五)校正維護日期 ^(註3)	9月1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)	自行						
二、檢測當日放流水之水質及水量							
檢測日期	112年3月28日						
採樣人員進廠起訖時間	13:0 至 13:39						
採樣人員採樣起訖時間	13:11 至 13:17						
(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	環境檢驗測定機構名稱		是否由中央主管機關許可之			
[04]氨氮	149 人工採樣值	玉鼎					

某金表業放流水
氨氮超過113年管制限值
(120 mg/L)



環境部
Ministry of Environment

放流水標準-5

■ 配合事項-檢視是否須辦理許可證(文件)變更

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

電鍍業氨氮加嚴為 120 mg/L



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
氨氮	149.6	223.03	149.6	221.41
油脂	7.6	11.4	6.6	9.77
總銻	17.6			
生化需氧量 (mg/L)	61.1			
化學需氧量 (mg/L)	239.6			
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	-
真色色度	1000	-	400	-
自由有效餘氯	2	2.99	2	2.96

氨氮濃度應為
120 mg/L以下

註：僅摘錄部分處理程序



二、廢水處理能資源化

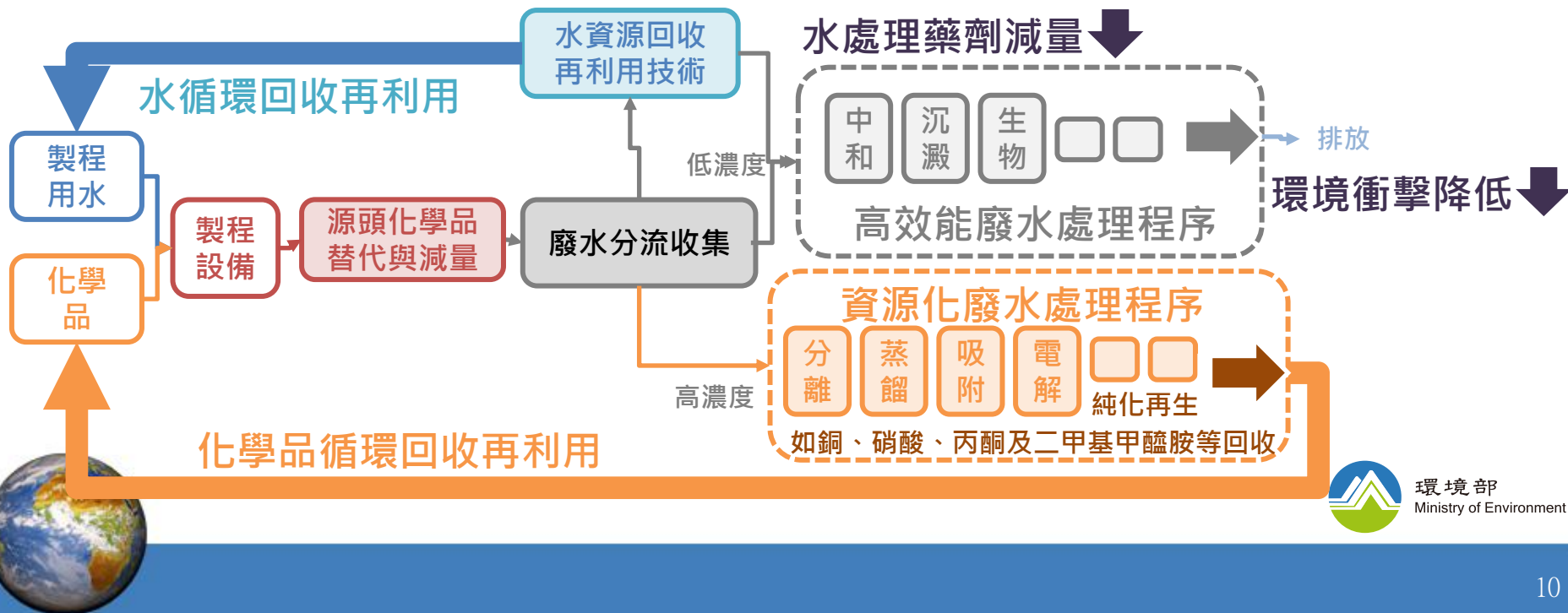


廢水處理能資源化-1

■水污染防治法規管制趨勢



從傳統將污染物去除觀點
轉換為能資化再利用處理



氮氮減量措施-1

■ 氮氮減量措施

- 源頭減量與原物料替代：品質、速度、成本
- 提升廢水處理效能：技術、用地、成本

Step
1

減量

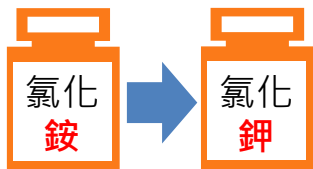
Step
2

分流

Step
3

回收

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



- 製程廢水依氮氮濃度高低做分流

- 高濃度氮氮廢水 > 5,000 mg/L

- 低濃度氮氮廢水 ≤ 5,000 mg/L

- 高濃度氮氮廢水採回收及再利用(去化問題)
- 處理後剩餘氮氮廢水併入低濃度氮氮廢水處理



氮氮減量措施-2

源頭減量與原物料替代

■ 減少含氮氮原物料的使用量

- 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，降低廢水氮氮

- 電鍍製程（如氨基磺酸鋅）使用氯化銨導電鹽，雖可以**硫酸鋅槽液**替代，但電鍍品質較軟，無法全面性替代
- 可使用**氯化鉀**替代氯化銨，但**成本高**出3~5倍、鍍層可能不光亮、品質較不穩定，且需搭配**硼酸為緩衝液**，另產生含硼離子廢水須處理，**技術上仍難以完全取代**



氨氮減量措施-3

源頭減量與原物料替代

環保型酸鋅電鍍液特性(銨系鉀系)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-4

■ **案例廠原物料替代後水質變化分析**：某汽車零組件電鍍，**停用氟化氨**原料，改以草酸及雙氧水作為化學研磨的原料)

➤改善後，**原廢水**氨氮濃度為 0.62mg/L、**放流水** 0.29mg/L，<<116 年管制標準 60mg/L

■ **替代原物料分析**：**鉀系藥品**溶液中仍含有低濃度氨氮，仍須注意

鉍系與鉀系藥品氨氮比較(天勵化工提供)

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

氨氮濃度差
14~242 倍



氨氮廢水處理能資源化-1

因應放流水加嚴標準，朝新興循環回收技術發展

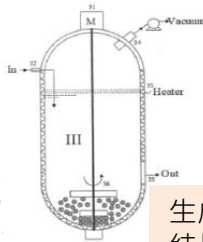
氨氮氣提循環回收及 結晶氯化銨技術

■ 原理

- ✓ 透過氣提將廢水中氨氮帶出產生氨氣，經淋洗產生氯化銨液體
- ✓ 可結晶生成氯化銨結晶回收再利用

■ 特點

- ✓ 氯化銨回收供自廠製程再利用
- ✓ 可處理高濃度氨氮廢液



生成氯化銨
結晶系統設
計示意圖

電容去離子技術

■ 原理

施加低電壓於奈米孔洞電極，利用電吸附原理，使重金屬離子從水體中分離

■ 特點

- ✓ 可使用再生能源，具環境友善性
- ✓ 不須使用大量化學藥劑



先導型規模
電容去離子
自動化測試
機台

低污染

低
耗能

循環
經濟

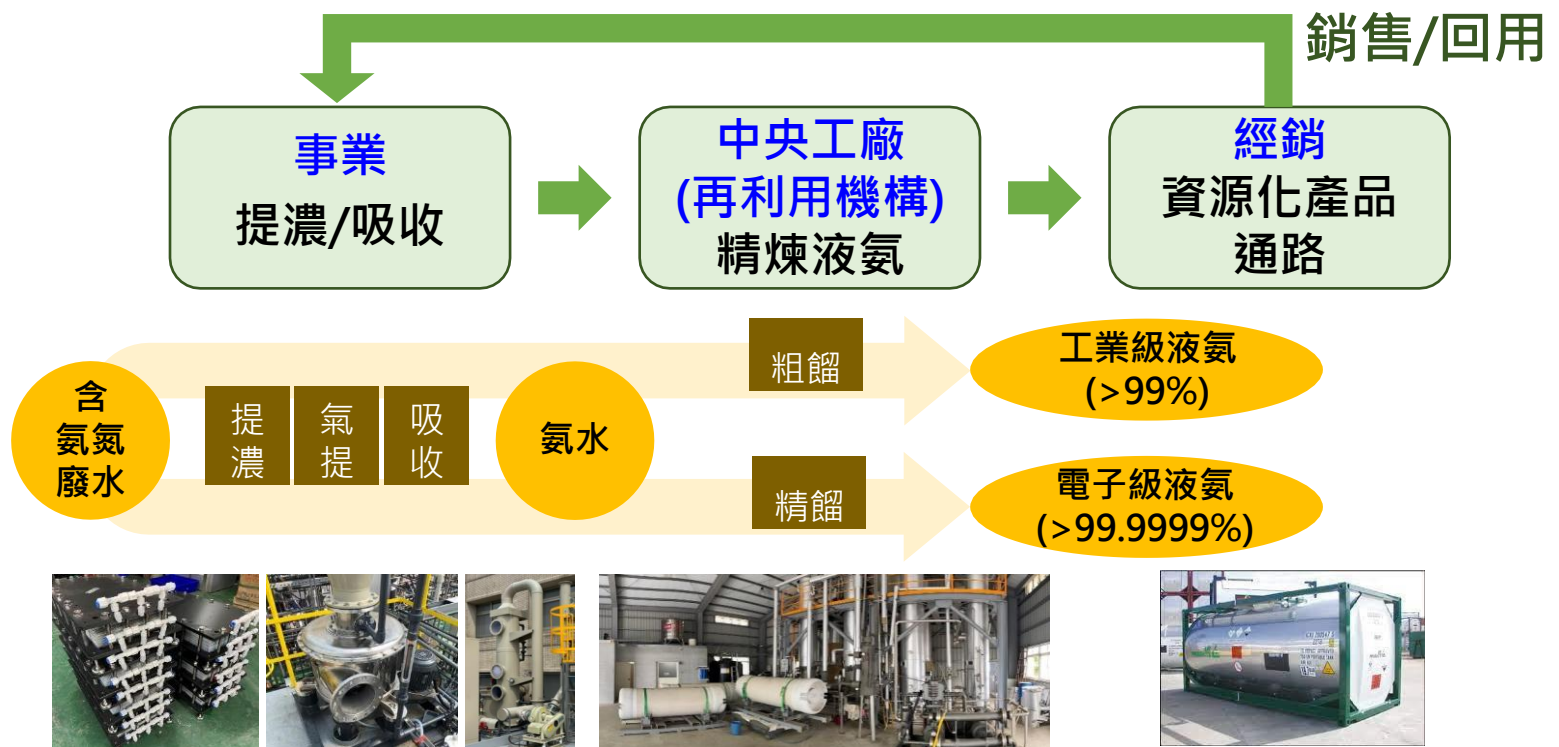
低
成本

低空間
使用



氨氮廢水處理能資源化-2

■ 氨氮廢水資源化未來三階段路徑



氨氮廢水處理能資源化-3

■ 廢水資源化

具潛勢事業分流收集廢水進行資源化，落實資源循環

氨氮廢水資源化情形

實例一 氣提循環回收



製程氨氮廢水

pH調整



氣提循環設備

以鹽酸吸收



氯化銨產品

實例二 薄膜蒸餾



製程氨氮廢水

pH調整



薄膜蒸餾（兩段式脫氣膜）

以硫酸吸收



硫酸銨



轉製成液氨

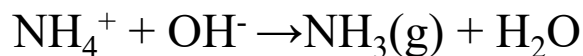


氨氮廢水能資源化-4

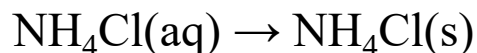
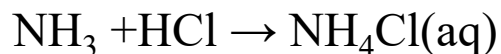
■ 氨氮廢液、廢水須分流

■ 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



■ 南部已有實廠運作中

■ 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



氨提、循環回收設備



回收之氯化銨結晶



噸級液氨純化系統



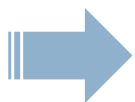
高濃度廢水處理能資源化

■ 推動厭氧處理及沼氣能源化再利用

5 大具厭氧處理潛勢對象

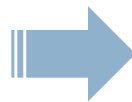


1. 高濃度有機廢水事業
(造紙、食品、
醱酵、石化)
2. 公共污水廠
污泥處理



厭氧
處理

相較好氧處理
用電量省8成、污泥量減7成



沼氣
再利用
<不逸散>



✓ 水措管理辦法

新增原則性條文，助攻產業節能減碳、資源循環



5大具能源化潛勢對象於新設廠或生物處理設施汰舊換新時，廢(污)水(污泥)優先納入厭氧(消化)處理單元，有困難者，應於申請或變更水措計畫及許可證(文件)時，提報相關評估說明與佐證資料。



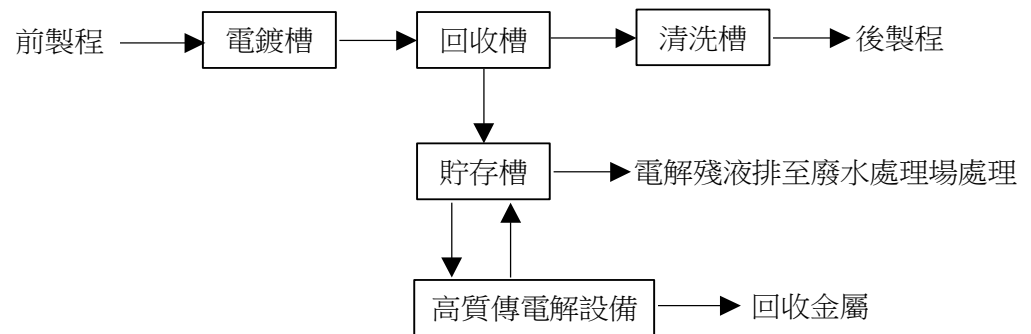
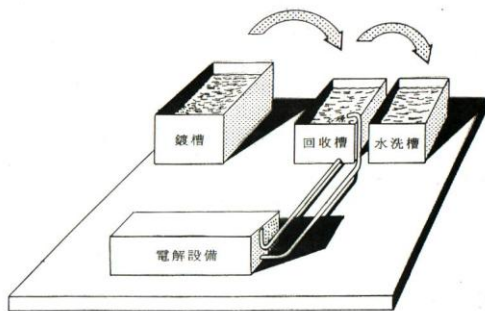
銅金屬回收-液中求銅

- 以電解法回收重金屬為產業界已採行之重金屬資源化技術
- 藉由直流電電解設備，將銅離子經還原反應沉積在陰極表面予以回收
- 某半導體公司108年共處理15,654公噸含銅廢液，再製成167公噸的再生銅管，每年回收減廢效益超過1億元



電解回收系統

- 應用於高濃度之重金屬離子回收，如老化鍍槽液、回收槽液及離子交換樹脂飽和之再生液，回收重金屬、降低重金屬濃度及污泥產生量
- 使用高孔隙度之網狀電極，使電解液在電解槽內充分攪動以破壞電雙層
- 採用流體化床方式以破壞電解二重層，以避免極化現象產生，並提高電解回收效率



電解回收系統

■ 影響電解效率因素

- 電解槽液pH值：電解過程pH值會下降，影響析出金屬純度及陽極板的使用期限。須添加適當之鹼劑
- 控制適當電流、電壓。電壓過高，可加入助電解質控制

■ 電極板維護

- 陽極板不可當陰極板使用
- 陰極板覆滿金屬後總重不宜超重，避免陰極板變形
- 金屬自陰極板剝離時應以稀酸或電鍍液剝離，避免直接敲擊
- 極板不用時不宜長期浸在強酸或強鹼中，以防極板被侵蝕



擾流式電解槽與銅金屬



圓筒狀電解槽



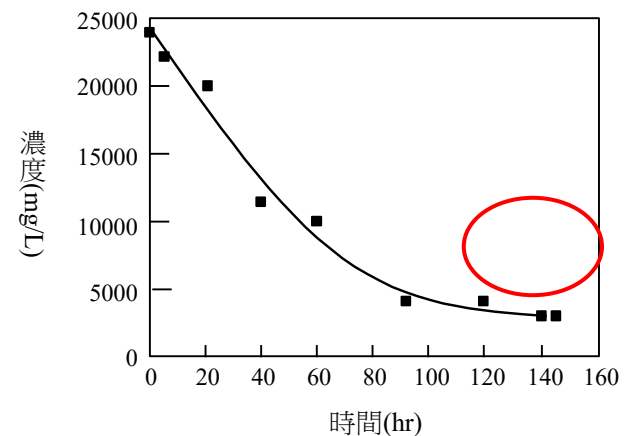
鎳金屬電解回收

■ 處理效益

- 於鍍鎳製程設置流體化床電解設備
- 帶出液經循環電解，電解殘液排至廢水場處理
- 帶出液量650 L，經電解145小時後，帶出液中鎳離子濃度由23,929mg/L降至2,812mg/L，回收鎳金屬13.0kg，電解效率為0.9克/安培.hr，電解回收率約81.9%

時間(hr)	0	7	22	46	70	94	118	142	145
濃度(mg/L)	23,929	21,731	19,916	10,665	8,469	4,560	3,635	3,172	2,812

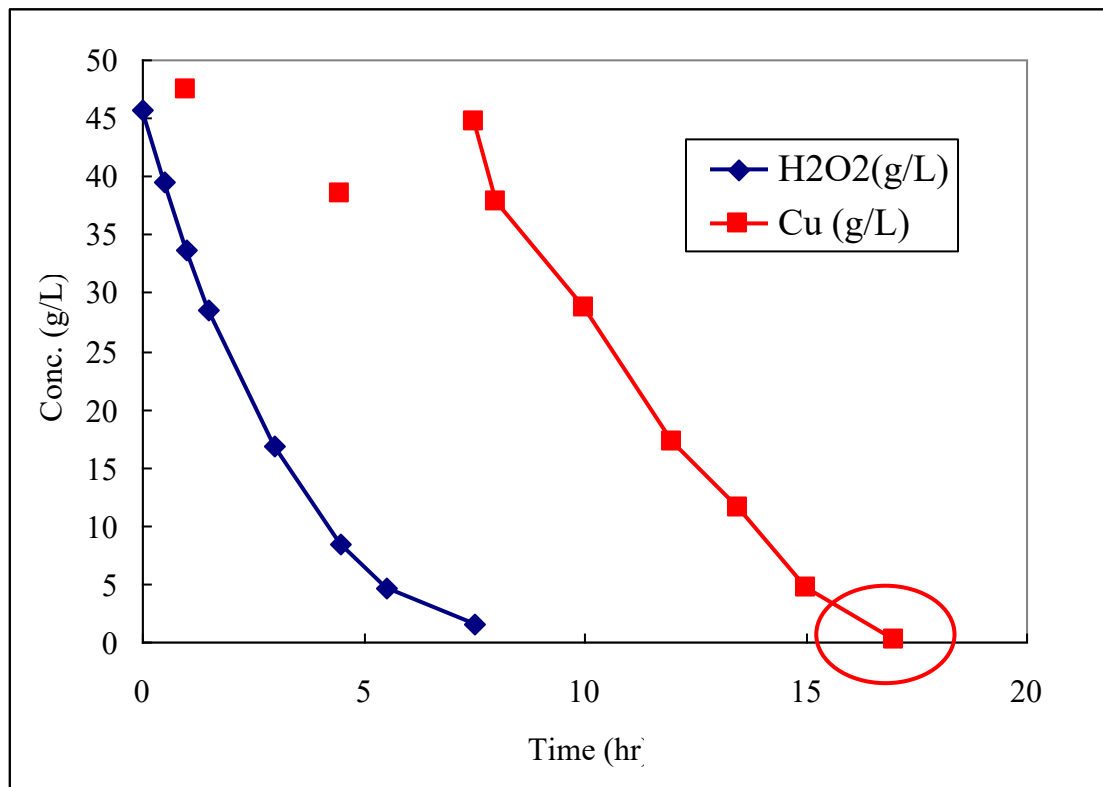
電解鎳離子之時間與濃度變化



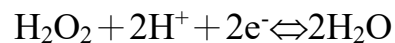
鎳離子濃度隨電解時間
變化曲線圖



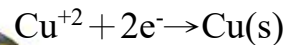
H₂O₂/H₂SO₄含銅廢液電解



電流密度 2 A/dm²



$$E^0 = 1.78 \text{ V}$$



$$E^0 = 0.34 \text{ V}$$



The full scale electrolytic copper recovery system (華通電腦)
陰極面積=60m²；操作電流=12000A



資料來源：工研院材化所梁德明組長

電解回收系統實廠



The full scale ion exchange system for copper removal.
Capacity=30m³/Hr (WUS Printed Circuit, Taiwan)



The full scale ion exchange and ER system for
copper removal.
(WUS Printed Circuit, Taiwan)



銅電解回收與混凝沉澱操作成本比較

	電解回收法	混凝沉澱法
操作費	電費=4.4元/kg-Cu 陽極耗損:20.8元/kg-Cu	NaOH費用=14元/kg-Cu 污泥費用=80元/kg
小計	25.2元/kg-Cu	94元/kg-Cu
回收價值	150元/kg-Cu	0
淨效益	+125元/kg-Cu	-94元/kg-Cu

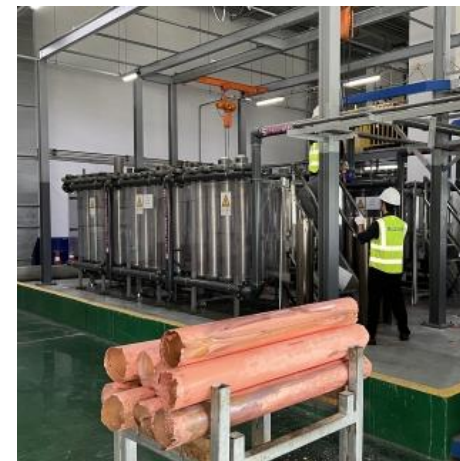
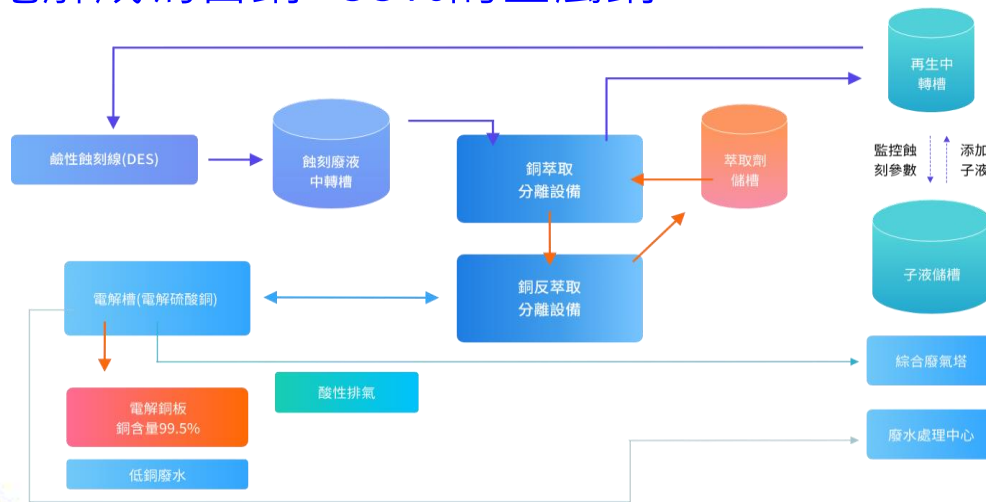
資料來源：工研院材化所梁德明組長
說明：電費及各項設備藥品費用僅供
參考，非目前市價



鹼性氨銅電解回收

■ 鹼性氨銅藥水以萃取法搭配電解法回收藥液及銅金屬

- 透過萃取系統，將藥水中的銅離子吸附於樹脂中，降低藥水中銅離子濃度；再經調配氨水、氯化銨、鹼性添加劑等，控制適當蝕刻參數，成為可循環回鹼性產線使用、具備穩定蝕刻能力的再生液。
- 吸附於樹脂中的銅離子，飽和時以硫酸再生成為硫酸銅，導入電解系統，電解成為含銅>99%的金屬銅。



資料來源：衛司特科技股份有限公司網站



磷酸鹽廢水能資源化與處理策略

■ 事業依製程及廢(污)水特性可採行源頭管理、強化既有廢水處理效能及新增廢水除磷程序

源頭管理

- 製程調整(減少含磷廢液帶出量)
- 含磷製程化學品替代或減量
- 含磷廢水分流收集
- 高濃度含磷廢水改以廢液清運

強化既有 廢水處理效能

- 化學混凝沉澱加藥最適化(加藥種類-鈣鹽/鎂鹽/鋁鹽/鐵鹽、加藥量、pH等)
- 生物處理搭配化學混凝沉澱

新增除磷 廢水或資源化程序

- 生物處理(AO、A2O等)
- 化學混凝沉澱、離子交換樹脂、薄膜和流體化床結晶等



資源回收與廢水處理排碳量比較

- 應用碳排放量分析方法，依據技術的能資源消耗(電力、藥品)、節水量、產品資源化量，計算處理技術總碳排放量、每噸水的碳排放量
- 評估適當處理設施能有效去除污染物、污染物資源化及水回收，並能提升產業低碳轉型可行性

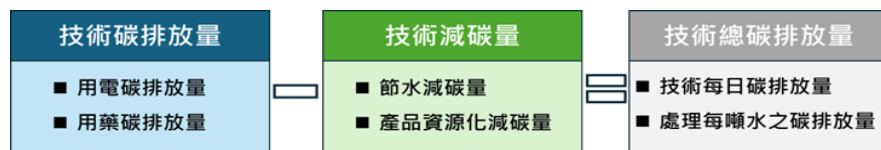
銅電解設備



EDR



- EDR、MD+硫酸洗滌、IER及MCDI，相較於傳統處理技術具有減碳效益。金屬電解回收則與處理量有關。
- 可產生資源化產品之技術，具有較大減碳效益。



新興技術碳排放量(A) (kg CO ₂ /m ³)	對應之傳統技術碳排放量(B) (kg CO ₂ /m ³)	排碳量差異(C=B-A) (kg CO ₂ /m ³)
BioNET(生物網膜)：1.14	活性污泥法：0.30	-0.84
MBR(薄膜生物反應器) +RO(逆滲透)：1.08	A2O：0.68	-0.46
EDR(倒極式電透析)：0.01	活性污泥法：0.30	-0.78
MD(薄膜蒸餾)+硫酸洗滌：-2.87	化學混凝法：1.41	1.40
IER(離子交換樹脂)：1.34	A2O：0.68	3.55
金屬電解回收：0.79/1.72	化學混凝法：1.41	0.07
MCDI()：1.23	化學混凝法：1.41	0.62 / -0.31
	化學混凝法：1.41	0.18

*負值表示不具減碳效益
*未納入污泥處理處置排碳量

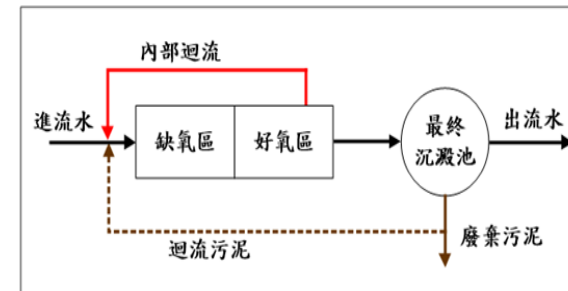
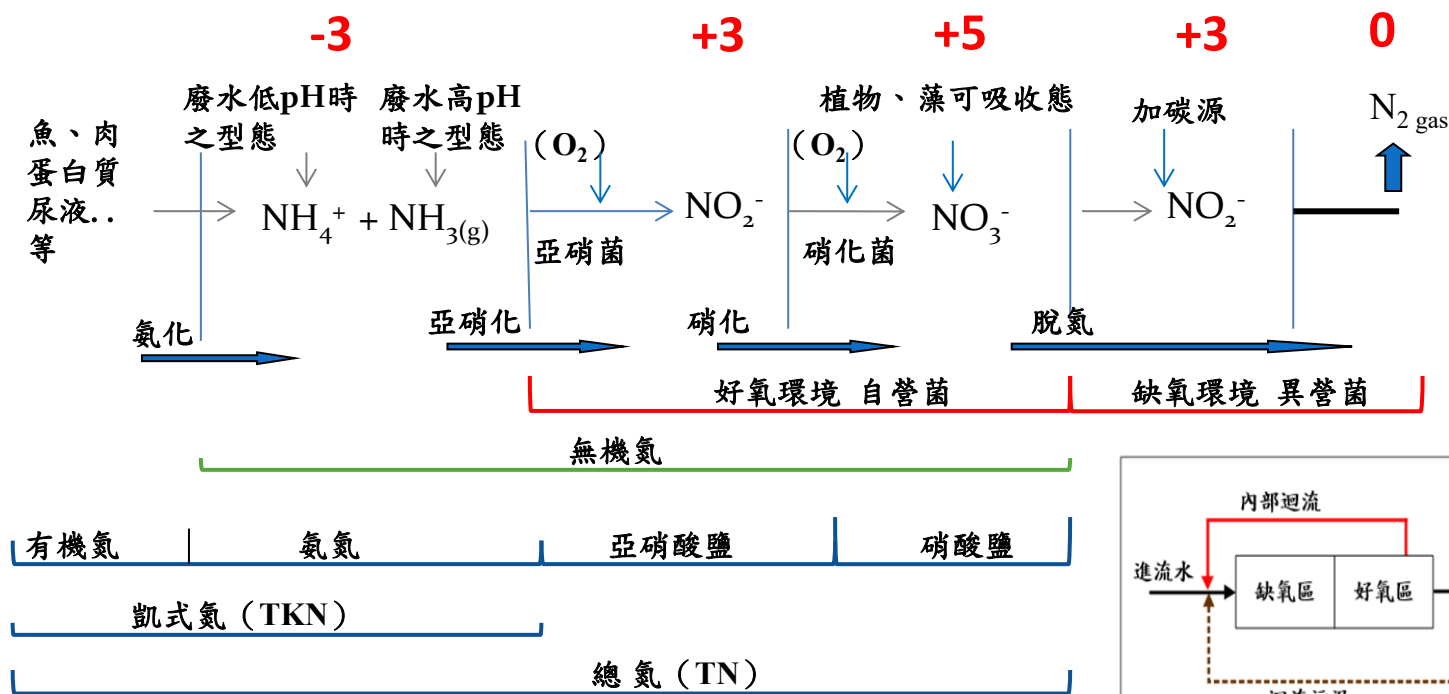
資料來源：李宜亭等，產業新興水資源循環技術之碳排放量分析，工業污染防治刊物第162期



三、廢水處理技術提昇



氮之氧化還原循環 (水中氮的生物分解)



氮氮廢水之處理重點：

1. 處理目標是 NH_3 (汽(氣)提)或 NH_4^+ (沉澱法、陽離子交換法)？須調控pH值。
2. 學理上，將氨氮(硝酸鹽氮)氧化(還原)成 N_2 ；實務上，氨氮(硝酸鹽氮)往往會被過度氧化(還原)成硝酸鹽氮(氨氮)。如何選擇性的將氨氮(硝酸鹽氮)氧化(還原)成 N_2 是目前所碰到的實際應用瓶頸。



氨氣的溶解

氨氣之溶解： $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

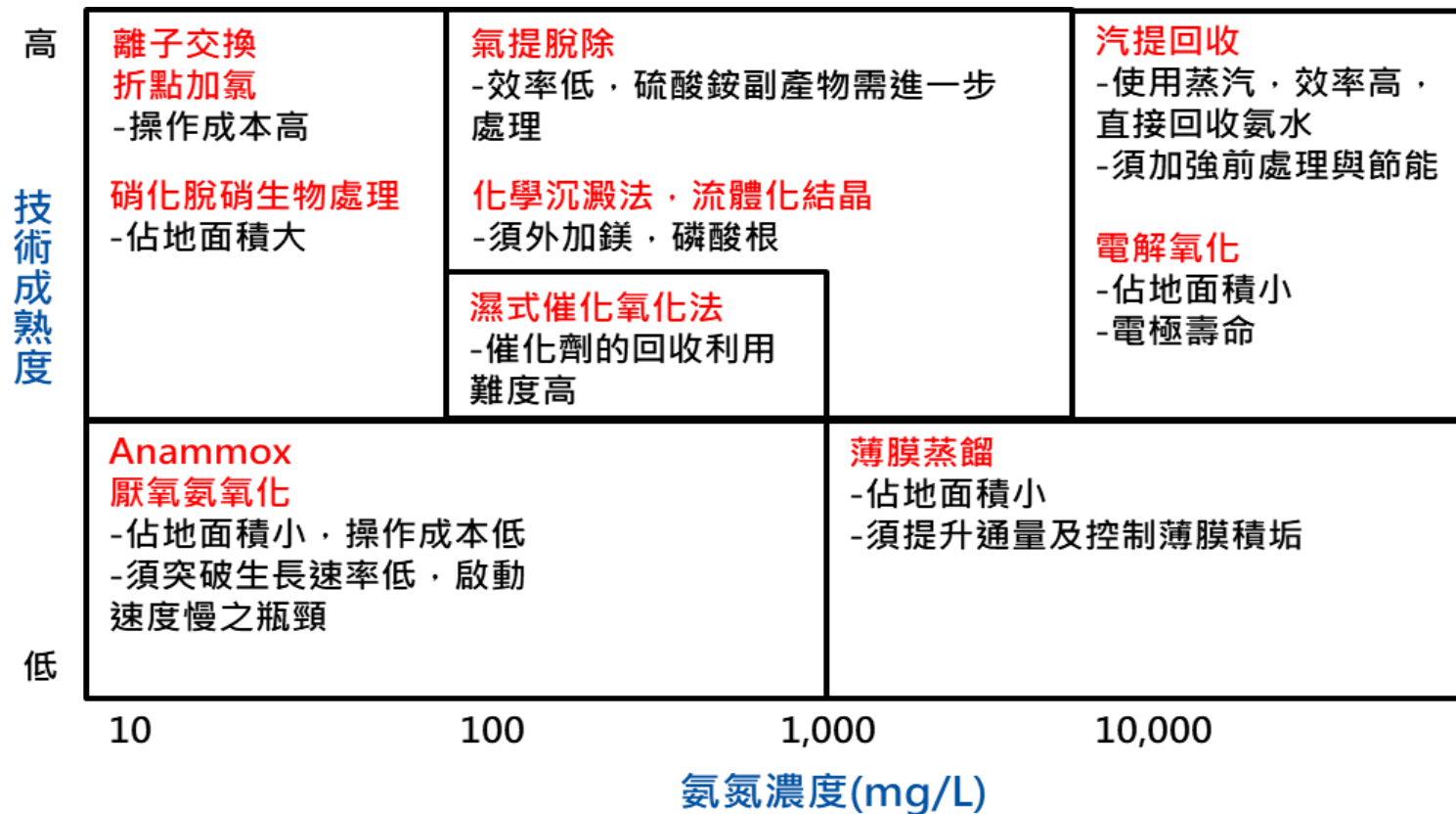
加入酸，平衡往右移動，有利於氨氣之溶解。

加入鹼，平衡往左移動，有利於氨氣從水中逸散出來。



氨氮廢水處理技術分析

■ 氨氮廢水處理須考量技術、效益、經濟、用地、操作維護等



廢水中氨氮濃度與處理回收技術分布圖



離子交換法

■ 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

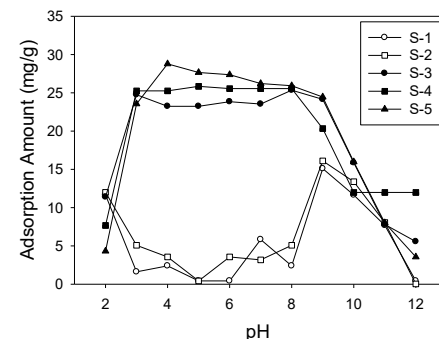
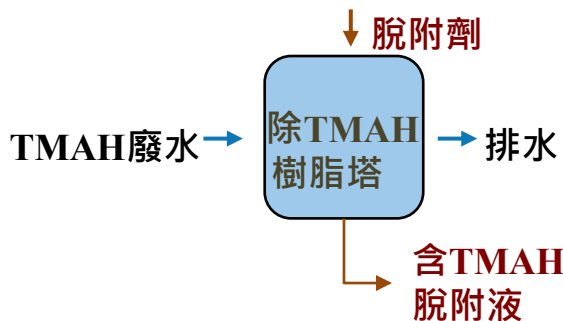


■ 處理效能

- 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



溶液 pH 值對鈦酸鹽奈米管吸附銨離子之影響。實驗條件：30 °C 及銨離子起始濃度 100 mg/L

■ 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
- 對於以吸附程序以去除溶液中之銨離子而言，pH值扮演著最重要之決定因子。



折點加氯法

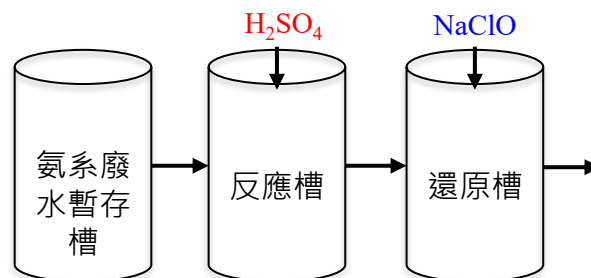
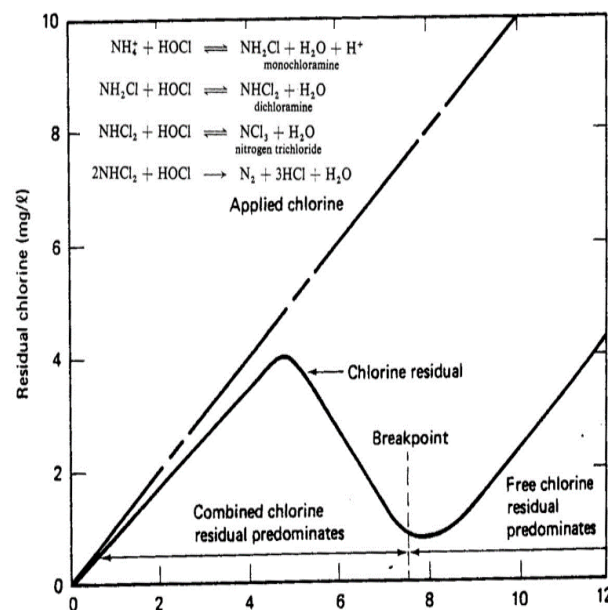
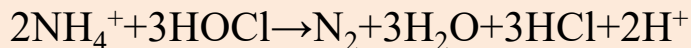
■ 技術簡介

- 利用氯與水中的氨氮反應生成氮氣而將水中氨氮去除的化學氧化法。此法還有殺菌作用，同時使一部分有機物無機化，但因出水中會留有餘氯，排放前一般須用活性碳或 SO_2 進行脫氯，以除去水中殘餘的氯(還原成氯離子)，避免干擾 COD 之檢測分析。

■ 技術重點

- 氯氮質量比理論值為 7.6 : 1，實際須達 8 : 1 至 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
- 所需化學藥劑多(氯氣、NaOH等)，成本高(約為氣提脫氮法的2~3倍)。
- 此反應程序pH會下降，鹼度減少，除須以NaOH調整外，亦可能會形成較多溶解性固體，降低SS之去除率。

總反應式：



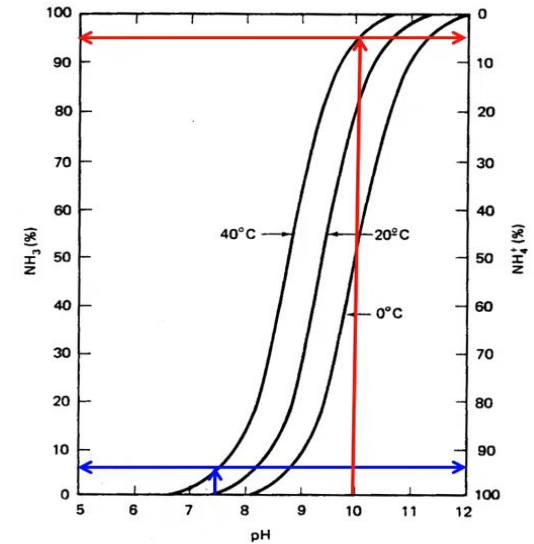
氣提法

■ 技術簡介

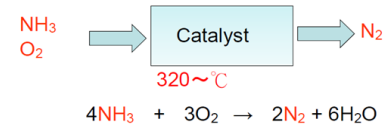
- 調整pH使銨離子以游離態氨存在，以**空氣吹脫**將氨由液相中分離出來，於後端增設洗滌塔，使硫酸與氨氣反應，產生高濃度硫酸銨回收

■ 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_2 而形成 CaCO_3 ，容易造成**氣提塔堵塞**。一般作為**預處理系統**。
- 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



Catalytic Decomposition

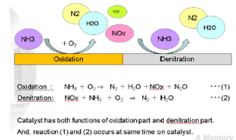


■ 案例說明 電子廠-以**氣提+觸媒**方式處理高濃度氨氮廢水

高濃度氨氮排水 → pH調整槽-2 → 熱交換器+加熱器#1+**氣提塔** → 加熱器#2+**觸媒設備** → 排氣

- 系統氨氮**去除率可達 99%**，放流水氨氮低於 **30 mg/L**，可回收用水 **200~300 CMD**
- 減少污泥處理量

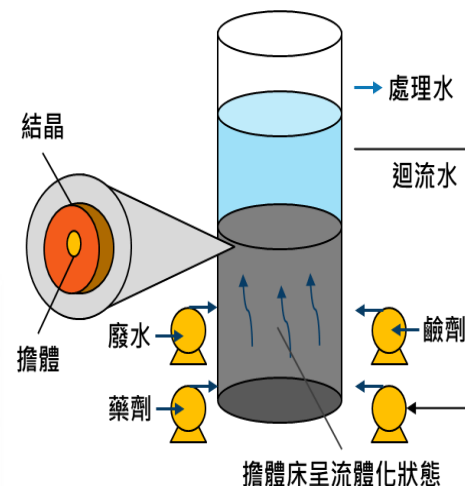
Specification of the catalyst
Material: CERAMIC
Shape: HONEYCOMB TYPE
Reaction temperature: 320~℃



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，鎂：氮：磷的比例約為 1.2~1.3 : 1.0 : 0.9
- 最適操作 pH 為 8.5，溫度為 25°C



圖片來源：工研院

■ 處理效能

- **適用於各種濃度氨氮廢水**，尤其廠內有產生磷酸廢液者
- 可產生含水率低的晶體，易資源化。經化學沉澱後，若氨氮和磷酸根離子的殘留濃度還很高，則可考慮將化學沉澱放在生物處理前(C/N 比已大幅提高，有利於脫氮反應)，則經過生物處理後 N 和 P 的含量可再進一步降低

■ 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，惟相關再利用尚有爭議(工業資源化產品用於農業，恐有食安疑慮)



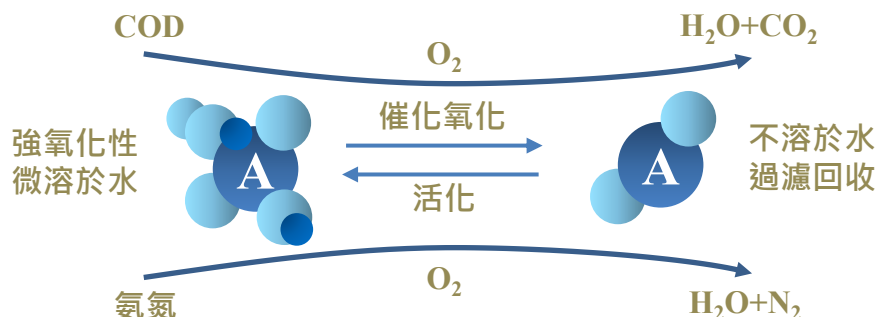
COAC 濕式催化氧化法-1

■ 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 $\text{NH}_3\text{-N}$ 氧化分解成 CO_2 、 N_2 和 H_2O 等無害物質

組成

椰殼活性炭為基底，覆蓋有效**貴金屬**成分



特徵

具有吸附氧化特性的貴金屬覆蓋**多孔活性碳催化劑**，顆粒大小約 20~40 目，比表面積達 $880 \text{ m}^2/\text{g}$

鈥金屬特性

- pH 操作範圍：4~12
- 鈥金屬價態： $+3 \sim +8$ (Zhang et al., 2020)

優點

- 適用於各種濃度氨氮廢水
- 具有氧化還原特性(視貴重金屬之氧化數而定)
- 占地面積小
- 無污泥產生

缺點

- 成本較高
- 催化劑的回收利用難度高

不同氧化劑之氧化電位

氧化劑	氧化電位 (eV)
$\text{Ru}^{+7} \rightarrow \text{Ru}^{+3}$	3.35
$\cdot\text{OH}$	2.8
O_3	2.07
HOCl	1.49

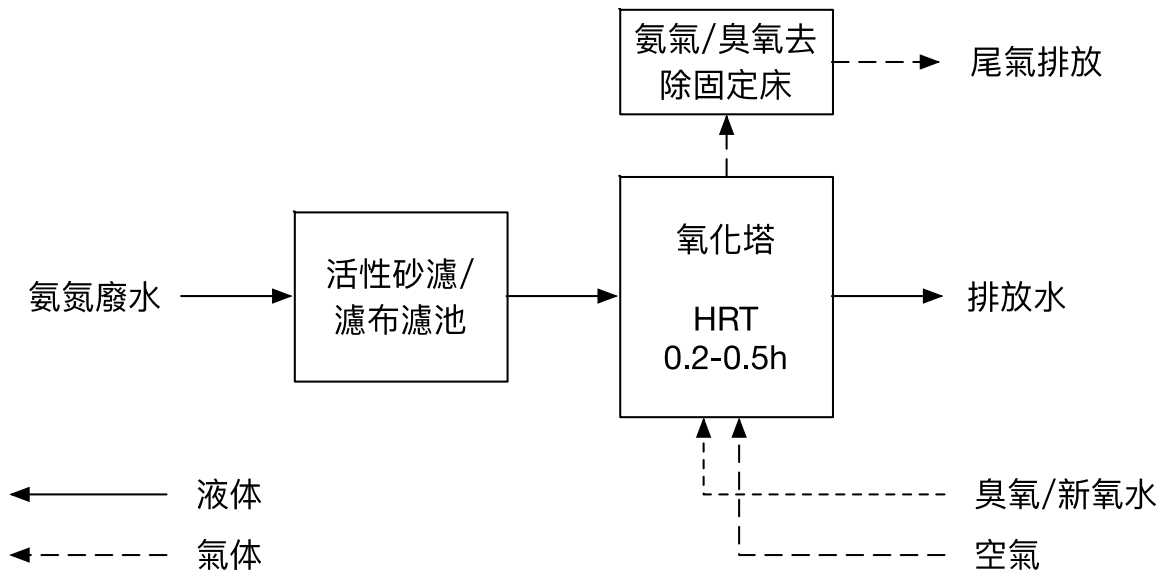
資料來源：陽明交大周珊珊博士



COAC 濕式催化氧化法-2

技術工程應用 COAC系統處理氨氮廢水($\text{NH}_4^+\text{-N} < 100 \text{ mg/L}$)

■ 氨氮廢水處理規劃



說明：

1. 氨氣去除固定床的反應體積：一般為氣提塔的 1/5
2. 若只處理氨氮，則氧化塔停留時間約 0.2 h；若還要處理COD，則為 0.5 h
3. 若有蒸汽可用，則氧化塔利用蒸汽的操作條件為 65°C，反應效率更高；同時氧化塔排出的氨氣須先經過冷凝器，再接固定床。

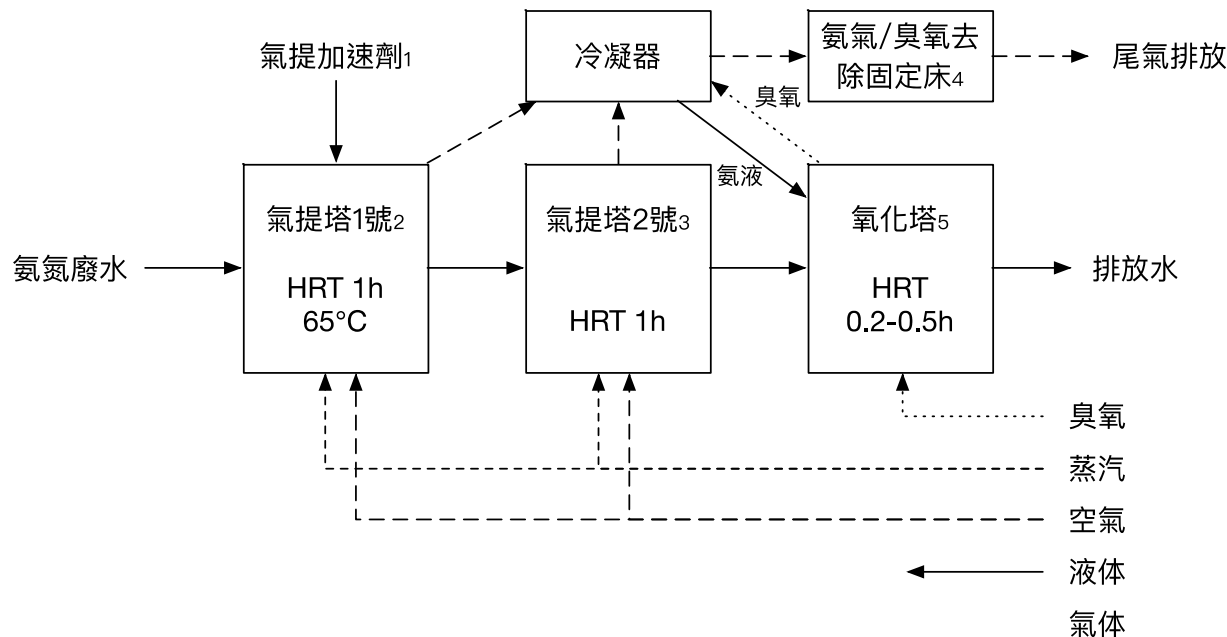
資料來源：陽明交大周珊珊博士



COAC 濕式催化氧化法-3

技術工程應用 COAC系統處理氨氮廢水($\text{NH}_4^+\text{-N} > 100 \text{ mg/L}$)

■ 氨氮廢水處理規劃



說明：

1. 氣提加速劑的添加：整體氨氮去除率 $> 80\%$ 或出水氨氮濃度 $< 20 \text{ mg/L}$ ，才需考量；
2. 氣提塔1號的溫度： 65°C ，若常溫氣提，則氣體塔要加大；
3. 氣提塔2號的設置：進流氨氮濃度高時，須設置第2段氣提塔，每段氣提塔（不加氣提加速劑時）氨氮去除率約 60% ；
4. 氨氣去除固定床的反應體積：一般為氣提塔的 $1/5$ ；
5. 若只處理氨氮，則氧化塔停留時間約 0.2h ；若還要處理COD，則為 0.5h

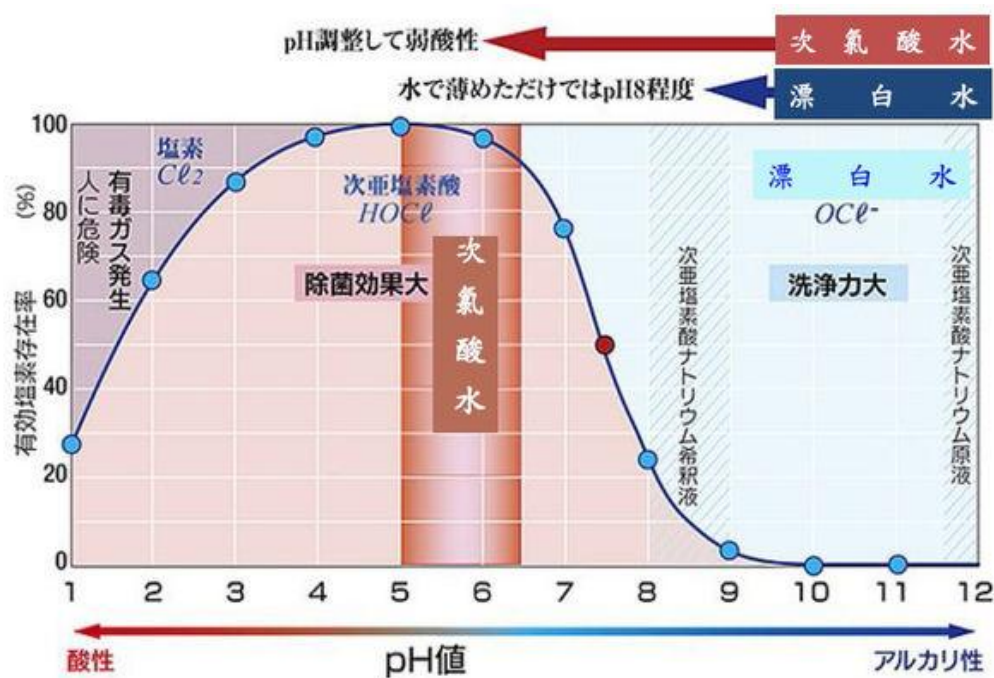
資料來源：陽明交大周珊珊博士



新氧水-弱酸性次氯酸水(HOCl)

HOCl 法優點：

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



資料來源：陽明交大周珊珊博士



新氧水(HOCl)生成技術

- 以改良之藥劑混合技術生成高濃度、弱酸性的(pH值約6)新氧水，並將設備直接設置於水處理系統中
- 生成新氧水的同時，即以混合或加藥方式來執行水處理，達到以更少的藥劑總量，即可更高效能的進行氨氮處理、分解有機物、除臭、或殺菌等功效
- 新氧水處理設備改善各項缺點
 - (1)可生成穩定、高濃度的 HOCl (>3,000 mg/L)
 - (2)生成新氧水的速度非常快 (藥劑混合)
 - (3)生成新氧水的產量大 (可處理高濃度、大水量)
 - (4)生成的新氧水 即為液態，可立即處理水
 - (5)直接線上生成、處理，大幅度降低成本與運費

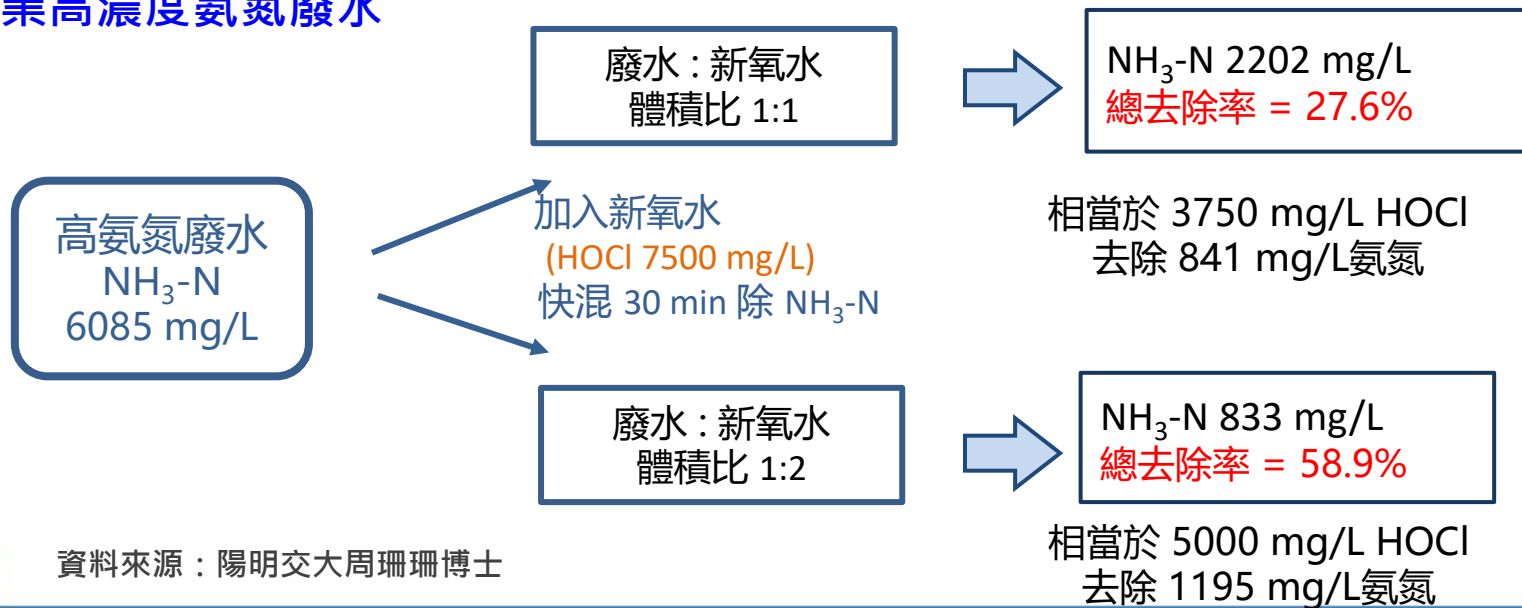


使用新氧水除 COD 與氨氮之效能

某半導體業廢水

項目	原水	新氧水 500 mg/L	NaOCl 500 mg/L
pH	7.04	5.9	8.9
$\text{NH}_4^+\text{-N}$ (mg/L)	120	10	22
COD (mg/L)	740	370	630
總餘氯 (mg/L)	-	3.5	115

某電子業高濃度氨氮廢水



電解氧化技術

■ 技術簡介

- 食鹽水溶於水形成 Na^+ 及 Cl^- 。 Cl^- 在電解槽陽極反應生成氯氣，與水形成次氯酸(HOCl)，將 NH_4^+ 氧化成 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
- 廢水中的二價離子(鈣、鎂)會影響電解效率

■ 實廠應用：批次處理

次數	反應時間 (min)	氨氮濃度(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

資料來源：環創源氨氮廢水分離設備

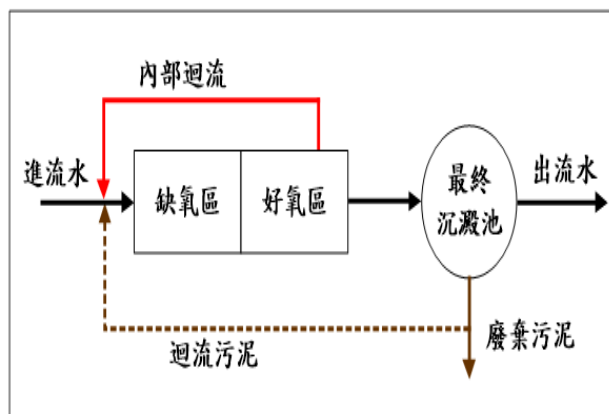


懸浮式生長生物除氮-1

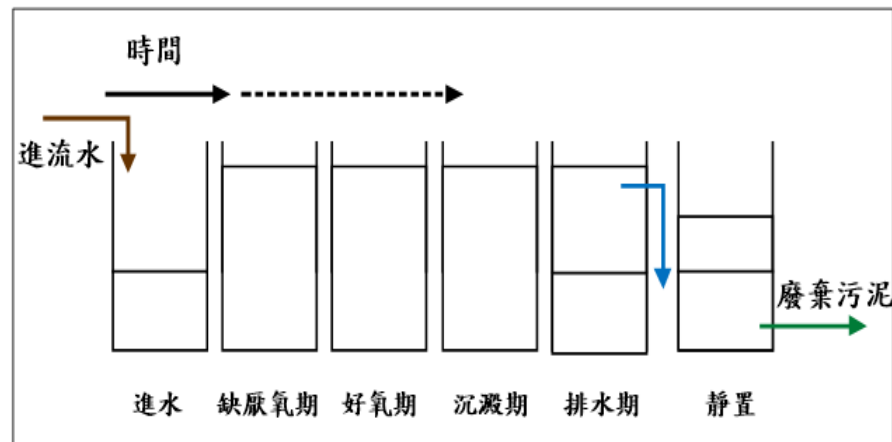
依據內政部營建署下水道工程設計規範，除氮活性污泥處理方式主要包括：MLE(AO)；SBR(序列批式反應器，按時序以間歇曝氣方式，於同一反應槽中完成進水、反應、沉降、排水及靜置等5個階段。曝氣槽同時兼具調勻及沉澱功能，同時無需設置污泥迴流設備)；Bardenpho(4段式)；Oxidation ditch(氧化渠)；MBR(薄膜生物反應器)。



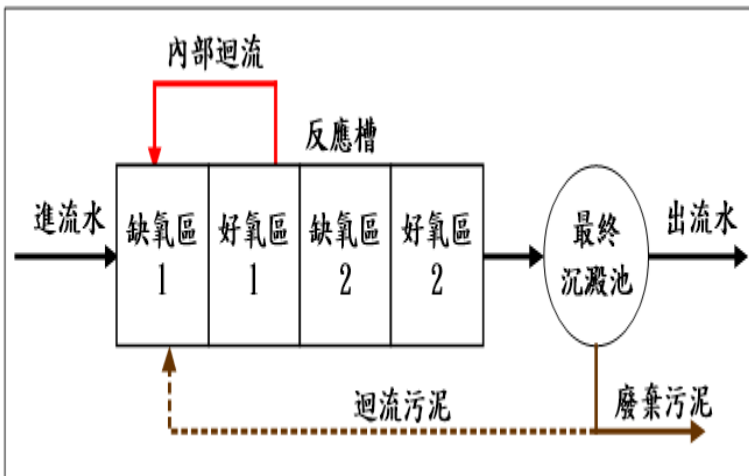
懸浮式生長生物除氮-2



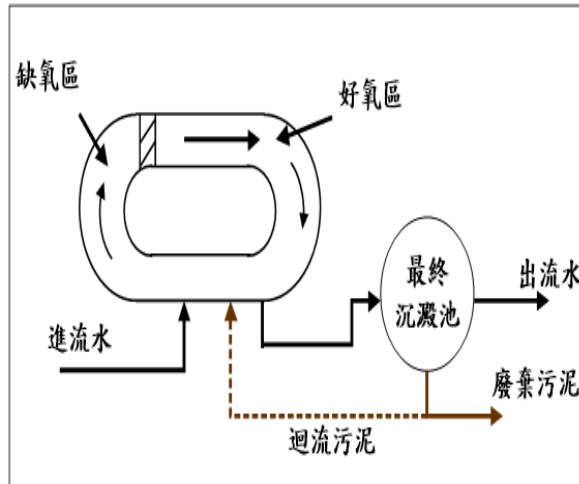
MLE(AO)



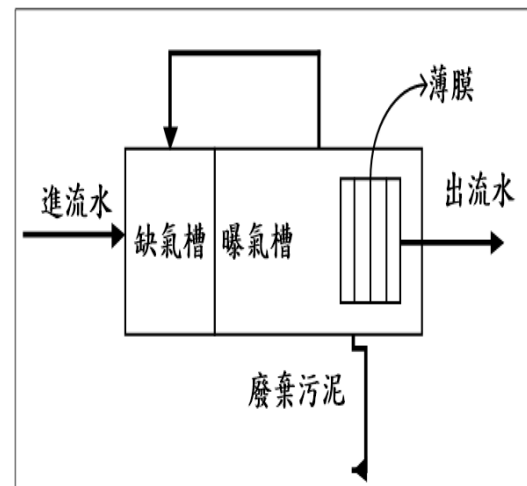
SBR(序列批式反應器)



Bardenpho(4 段式)



Oxidation ditch



MBR

摘錄自 蔣世安及林高洲，工業廢水除氮處理方式探討及經驗分享，2012



懸浮式生長生物除氮-3

表2 除氮活性污泥處理方式設計準則

項目 方式	食微比 (KgBOD/ kgMLSS · day)	SRT (day)	MLSS (mg/l)	水力停留時間(hr)			迴流污泥 率(%)	硝化液循 環率(%)
				缺氧段	好氧段	合計		
MLE	0.1~0.2	7~20	3,000~ 4,000	1~3	4~12	5~12	50~100	100~200
SBR	0.1~0.2	10~30	3,000~ 5,000	可變動	可變動	20~30	—	—
Bardenpho (4段式)	0.1~0.2	10~20	3,000~ 4,000	1~3 (第1段2~4)	4~12 (第2 段0.5~1)	8~20	50~100	200~400
Oxidation ditch	0.1~0.25	20~30	2,000~ 4,000	1~30	可變動	可變動	50~100	—
MBR	—	長(依 MLSS濃 度而定)	5,000~ 20,000	2~3	2~3	4~6	—	100~200

資料來源：內政部營建署下水道工程設計規範(100年)

資料來源：蔣世安及林高洲，工業廢水除氮處理方式探討及經驗分享，2012



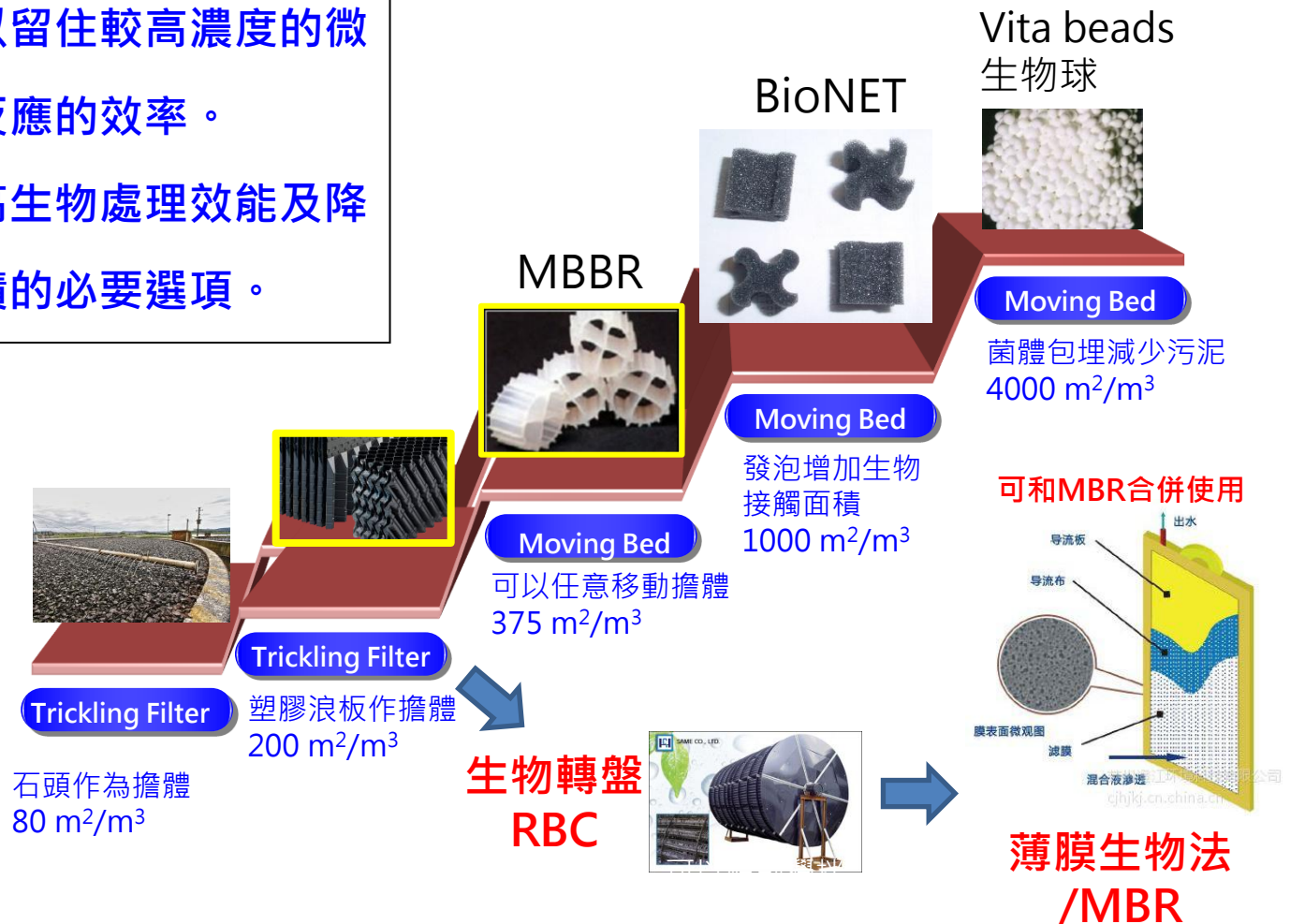
附著式生長生物除氮方法

- 常見的生物膜硝化處理程序，包括：滴濾池法(trickling filters)、旋轉生物盤法(rotating biological contactor, RBC)、沉沒式濾材法(submerged filter)、固定生物濾床(fixed-bed biofilter)、生物流體化床(biologically fluidized bed)等，
- 上述不同生物反應系統，內部皆須有擔體，擔體的主要功能是提供微生物的附著與生長，以形成生物膜之用，可為浮動式或固定式，
- 擔體的種類則有卵石、礫石、礮石、塑膠及其他特殊材質等，根據廢水特性與處理效率而有不同的考量。



高效生物處理-生物載體的發展

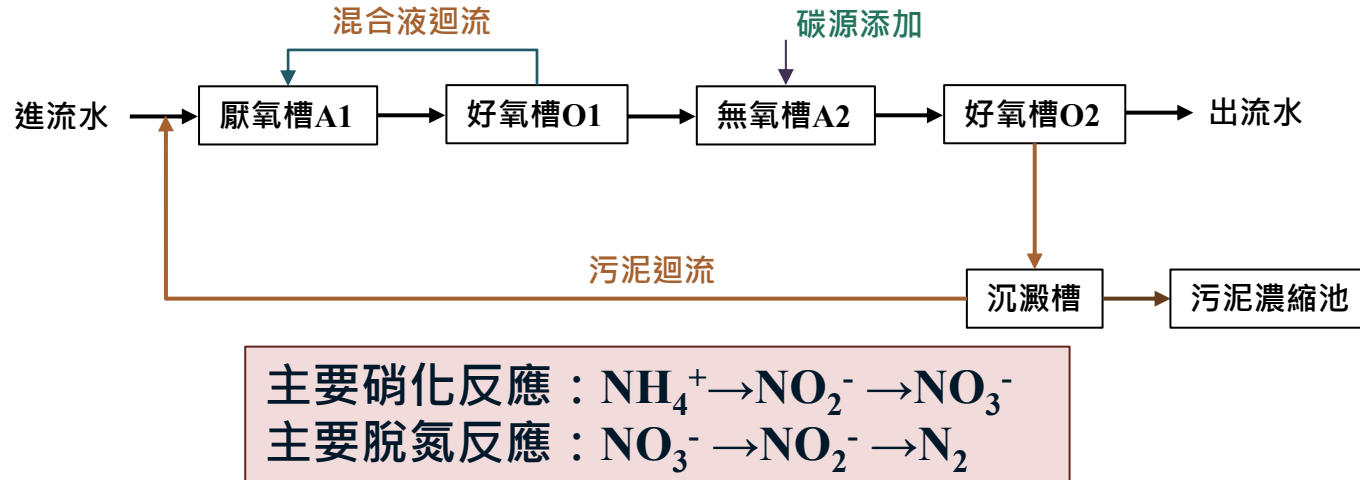
1. 與懸浮性活性污泥系統比較，生物固定膜可以留住較高濃度的微生物來提高反應的效率。
2. 生物膜是提高生物處理效能及降低反應槽體積的必要選項。



AO 法

■ 技術簡介

➤ 以厭氧-好氧(AO法)，或二段式厭氧-好氧(AOAO法)為主



■ 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氮氣。硝化反應進行時將消耗廢水中鹼度、溶氧及產生 H^+ 離子，因此需要補充鹼劑以調整適當 pH 值。

■ 處理效能

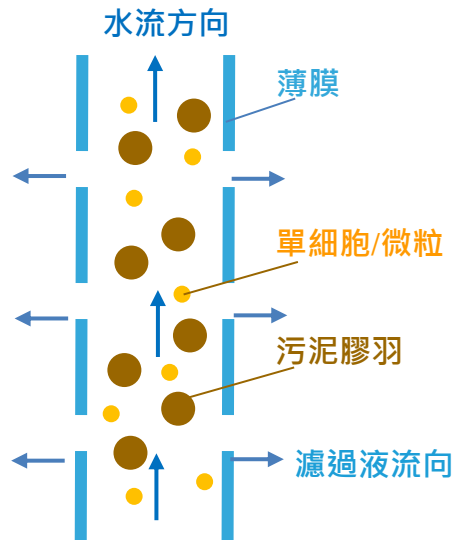
➤ 僅適用中低濃度氨氮廢水、水力停留時間長、設備所需用地面積大



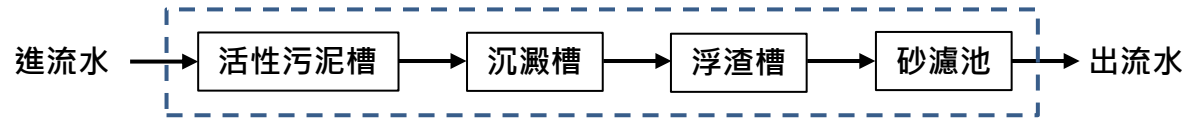
薄膜生物反應器(MBR)

■ 技術簡介

➢ 活性污泥程序+薄膜分離科技



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



資料來源：工研院

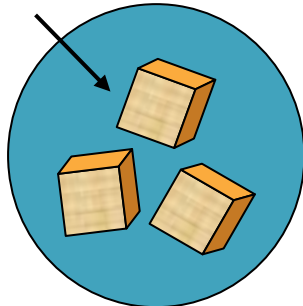


BioNET 硝化槽

■ 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

- 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：工研院



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**，直接將氨氮脫氮為氮氣而去除。
- 氨氮經過半硝化反應槽後，轉換為亞硝酸氮。亞硝酸氮與氨氮約 1:1 濃度產生厭氧氨氧化反應去除

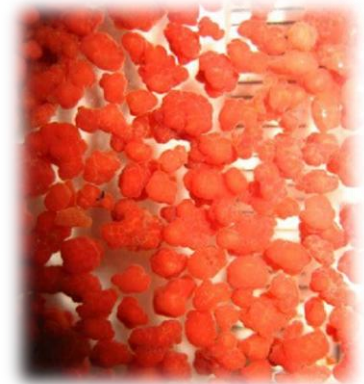
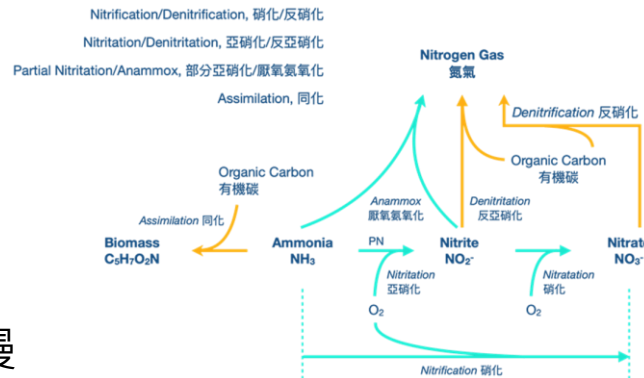
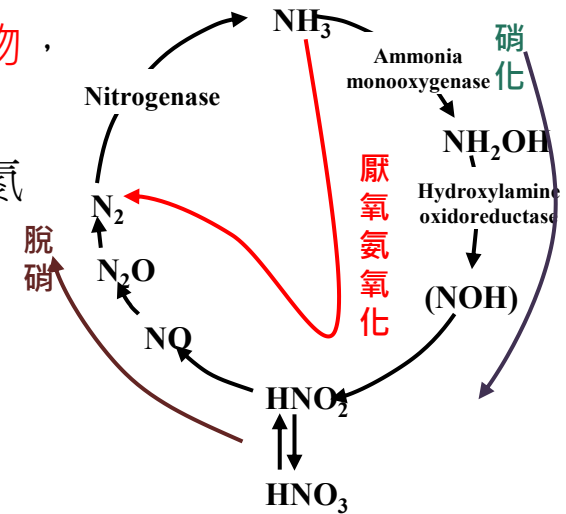


■ 特性分析

- 占地面積小，操作成本低
- 不需添加碳源與曝氣
- 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，故前處理反應條件嚴格



硝化處理之優缺點

■ 優點

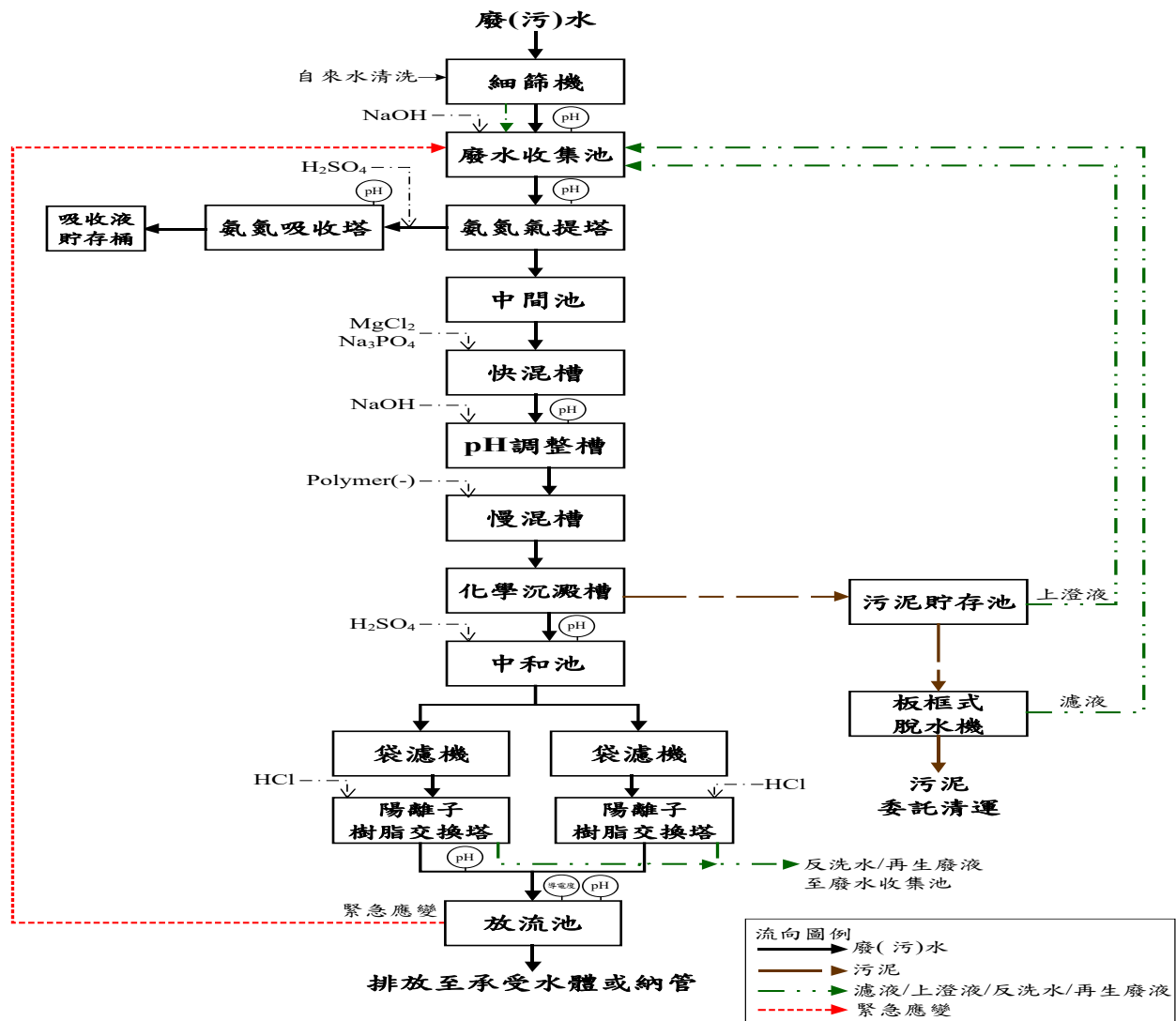
1. 適用於低濃度氨氮廢水，
2. 有機氮及氨氮都可去除，
3. 去除率高。

■ 缺點

1. 處理設施佔地面積大，
2. 採用延長曝氣，曝氣電力成本高($DO > 2 \text{ mg/L}$)，
3. 會消耗鹼度可能須添加鹼劑，
4. 硝化功能易受重金屬等毒性物質影響。



氨氮處理實際案例



氨氮處理技術選用通則-1

1. 製程端產出之高濃度、低水量之含氨氮廢水(液)優先以物理處理(回收)技術應用為主，除可降低後續處理程序之氨氮濃度外，也可回收高品質之氨水降低原物料使用量。
2. 各股廢水匯流後之低濃度、大水量之含氨氮綜合廢水，可視場地充足與否與是否含有機物濃度等擬定處理程序：
 - (1) 場地不足，建議以化學處理程序作為首要評估對象；
 - (2) 場地充足且含有機物濃度，建議可以傳統生物硝化/脫氮程序因應，考量重點為有機物濃度是否足夠進行生物脫氮反應；
 - (3) 場地充足、有機物濃度不足，可以考量生物自營性脫氮程序，如厭氧氨氧化技術等。



氮氮處理技術選用通則-2

3. 針對園區納管廠商建築物廢污水處理設施氮氮之控制方法(紀長國，氮氮廢水處理技術之實務應用)

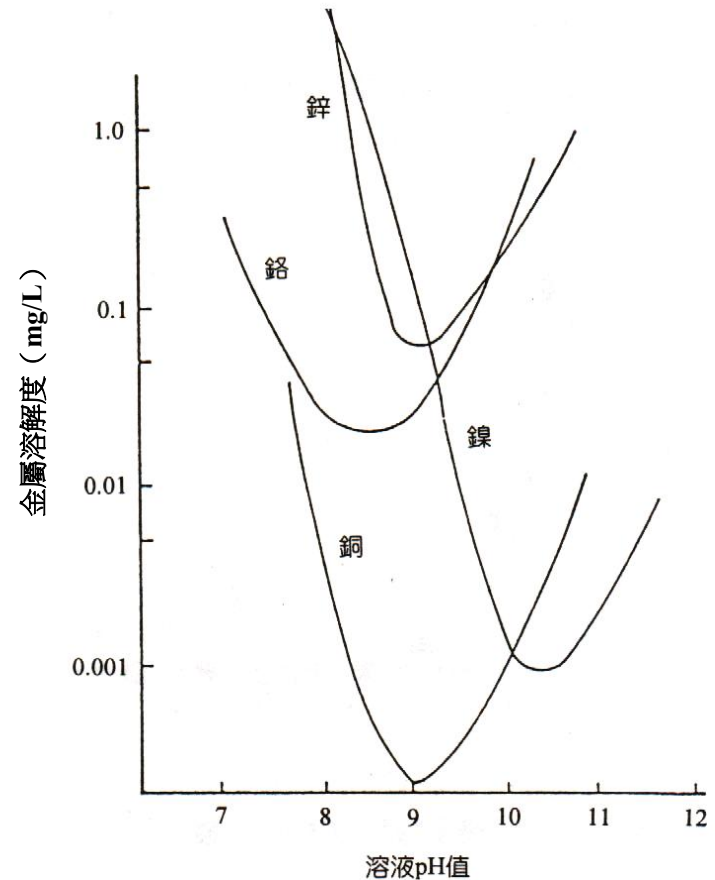
部分廠商之建築物廢(污)水處理設施如同化糞池操作使用(即只接收廁所馬桶排水，其餘清洗水則排放到雨水溝渠)，排放水氮氮濃度較高，但因化糞池是針對BOD及SS之處理而設計，其對氮氮去除效果不佳，故納管生活污水可能會不符合納管污水之氮氮項。解決方法可考慮如下：

- (1) 各式生活清洗廢水接管到建築物廢(污)水處理設施用以稀釋排放水氮氮濃度。
- (2) 建築物廢(污)水處理設施之接觸曝氣槽單元加大曝氣機容量，使槽內溶氧濃度大於 2 mg/L 以達到生物硝化反應(但硝酸鹽濃度可能超標)，或是經由加入具高比表面積之接觸濾材(例如生物球)以增加生物膜量及提高處理效率。
- (3) 建築物廢(污)水處理設施之消毒放流槽單元之加氯劑量加大，以達折點加氯去除氮氮。
- (4) 建築物廢(污)水處理設施放流水再以新增接觸曝氣槽進行硝化處理。



含銅廢水處理-1

- 重金屬廢水採用調整pH值後，產生不溶性金屬氫氧化物後，沉降分離去除
- 可同時去除銅、鎳、鋅、鉛及鐵等金屬離子
- 因多種金屬離子共存，最適於沉澱之pH範圍略有變化，一般在8~10之間
- 應依據廢水性質進行杯瓶試驗確認



溶解金屬溶解度與pH值之關係



含銅廢水處理-2

- 含銅廢水銅的樣態，可分為離子銅(如硫酸銅、硝酸銅)，或是螯合型態的化學銅。
- 離子銅可使用一般的化學混凝沉澱，於廢水中添加NaOH、Ca(OH)₂等鹼劑，以調高pH值(約為9~10，8.5~9.5較佳)，讓銅離子形成不溶性之氫氧化物，再添加非離子型或陰離子型凝集劑(polymer) 以形成較大膠羽沉降去除。實務上，pH值在8.2~8.5，銅濃度可達到1.5mg/L；放流水標準加嚴後，須再加鹼將pH值調整至9.2才可降至1mg/L以下。
- 化學銅因屬螯合樣態，實務上須先以電解、化學氧化等方式進行前處理破螯合後，再用混凝程序沉澱。氨銅系廢水，則可考慮添加Na₂S或NaHS破螯合後再混凝處理。



含銅廢水處理-3

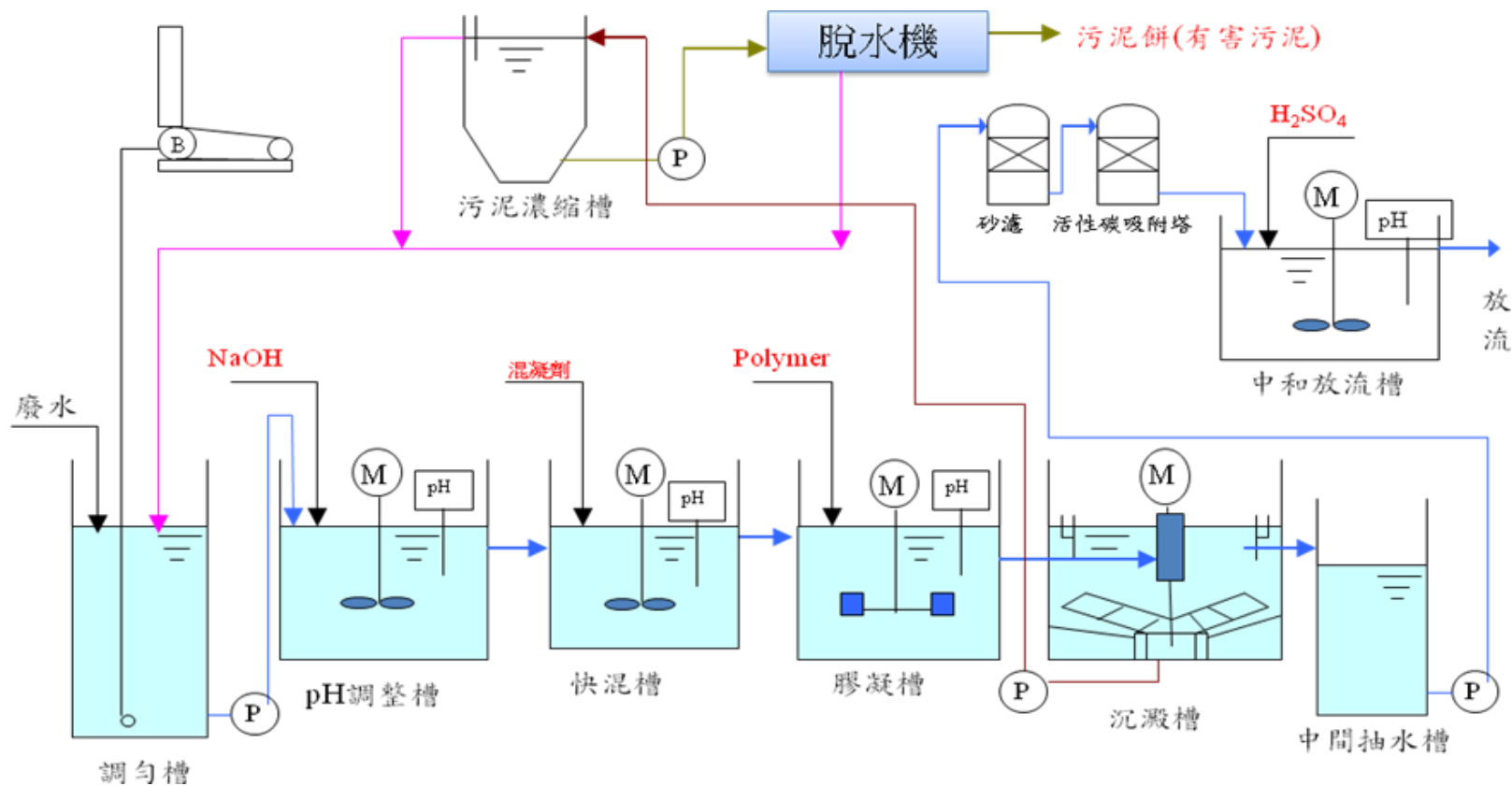
不同螯合(錯合)銅廢水處理效率比較

Chelating agent	Added amount (mg/l)	Untreated metal	Added inorganic-coagulant amount FeCl ₃ (mg/l)								
			0	10	20	30	40	50	60	70	100
Gluconic acid (葡萄糖酸)	19.6	Cu	6.3	2.6	0.38	0.12					
	98	Cu	31				2.26	1.32	0.56	0.42	
	196	Cu	62				4.25		1.08	0.45	
Citric acid (檸檬酸)	42	Cu	12.4		10.8	9.5	7.2	0.83	0.55	0.30	
Tartaric acid (酒石酸)	30	Cu	12.4	2.6	0.52	0.17					
Disodium EDTA (乙二胺四乙酸二鈉)	54	Cu	12.4	4.2	1.8	1.5	1.32		1.28		0.92

說明：以Ca(OH)₂調整pH值至8.5~9.5



含銅廢水處理-4



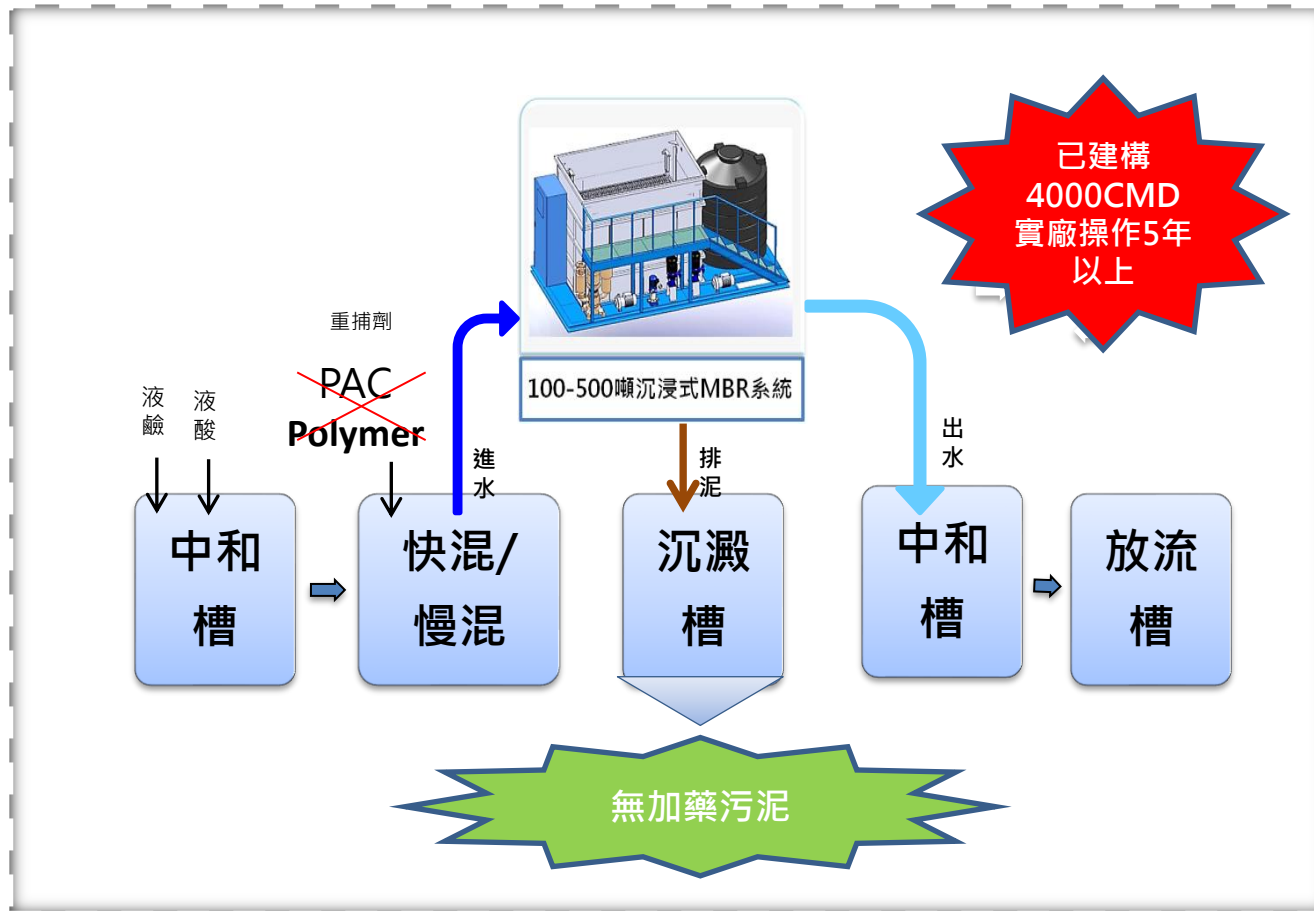
說明：

- 1.加藥點與pH計設置位置應避免短流現象。
- 2.快混槽及膠凝槽攪拌機形式會影響膠羽性質，盡量採機械式攪拌較容易控制。



含銅廢水處理-5

- 以負壓式超濾膜替代化學混凝，減少污泥量，並有利於污泥有價化再利用



資料來源：綠膜科技公司

含銅廢水處理-6

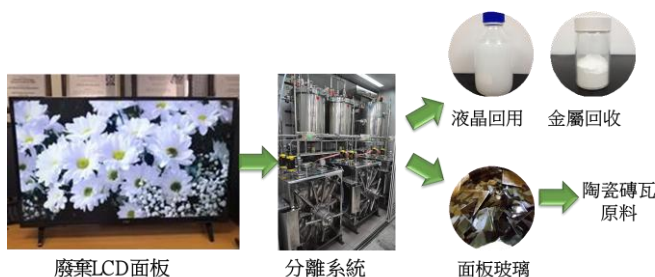
LCD玻璃奈米孔洞材料吸附重金屬廢水

背景

- LCD為主流顯示設備，產品生命週期約5~7年，近5年國內每年需處理廢棄量約7,000~8,000公噸。面板玻璃以掩埋為主



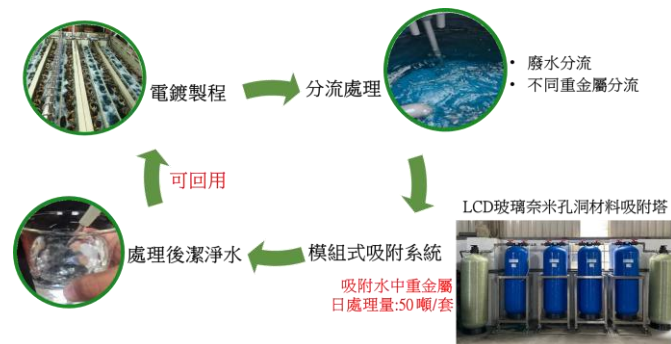
■ 廢棄LCD資源化技術



■ 資源化-LCD玻璃奈米孔洞材料

- 材料表面之矽-氧-矽(Si-O-Si)結構做為重金屬離子之**吸附點**
- **改質進行結構重置**創造多孔性，使材料具備**高比表面積**
- 利用奈米技術在面板玻璃中創造**奈米孔洞**，增加吸附的效能

■ 電鍍廢水重金屬吸附與水回用



以彰濱工業區-金屬表面處理專區廢水前處理廠為例：

電鍍廠未安裝吸附模組 電鍍廠安裝吸附模組後

處理水量	清洗水回用43%	每年70萬公噸 →30萬公噸循環使用
產生污泥量	污泥減量30%	每年約700公噸 →污泥減量30%
處理成本	降低處理成本1/3	約80元/公噸水 →成本降低1/3 每年節省約6,000萬水處理費用

■ 效益分析

以彰濱工業區
電鍍專區為例

■ 處理效率

- 重金屬去除率>99%
- 符合金屬表面處理業放流水標準
- 每年去化約100公噸廢棄LCD面板

LCD玻璃循環
水資源循環
開創循環經濟

資料來源：工研院



綜合討論-1

各種重金屬離子處理方案綜合比較 (資料來源：公隆化學股份有限公司)

	加鹼沉澱法	重金屬捕集劑法	離子交換法	電解法
濃度範圍	10~1000 mg/L	0~100 mg/L	0~10 mg/L	> 1000 mg/L
處理成分	無螯合態	有無螯合態皆可	有無螯合態皆可	有無螯合態皆可
殘餘濃度	< ~5 mg/L	< ~1 mg/L	< ~0.1 mg/L	< 100 mg/L
使用時機	廢水特性單純	須達到低排放標準	須相當穩定或極低之排放要求	有回收重金屬之需求時
污泥產量	高	中	低	低
初設成本	低	低	中，需吸附設備	高，需電解設備
操作成本	低	中	高	高
操作技術	低	中	中	高



綜合討論-2

資料來源：公隆化學股份有限公司

[https://tw.kelly-](https://tw.kelly-eco.com/news_detail.php?newsId=JCU1NSMh)

[eco.com/news_detail.php?newsId=JCU1NSMh](https://tw.kelly-eco.com/news_detail.php?newsId=JCU1NSMh)

處理方案之選擇：

1. 需回收重金屬離子時，若處理後殘存金屬濃度偏高，則可選擇電解法，若殘存金屬濃度偏低，則可選用離子交換法。
2. 若無回收需求時，則視放流水重金屬濃度之要求選擇處理方法：
 - (1) 若要求「極低」，則可選擇離子交換法。
 - (2) 若要求為「低」，則可選擇重金屬捕集劑法。
 - (3) 若要求為「中等」則視水中干擾物之多寡來選擇加鹼沉澱法或重金屬捕集劑法：
 - (a) 水中干擾物少，可選擇加鹼沉澱法。
 - (b) 水中干擾物多，則可選擇重金屬捕集劑法。



四、處理設施操作維護注意事項



注意事項-1

■ 廢水量變化大

- 廢水量受產能及代工品種類而變化
- **製程改變時，廢水量須評估調整**
- 水措與排放許可證(貯留、回收許可)內容與現況差距大，須確認調整

■ 廢水水質不穩定

- **廢水水質依產品種類與品質要求**，應採取週期性之廢水進行水質分析
- 取樣時，須**包含所有製程可能排放之高濃度廢液**
- 水樣如以簡易測試包測試，因其誤差大、或藥效過期，檢測結果與環保單位檢測值差異大，易造成管理上之困擾。應適時委託經環保單位認可的機構檢測

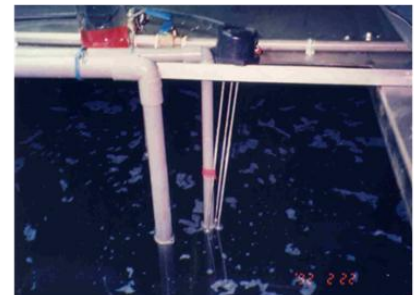


注意事項-2

- 未設置沉砂池，導致調勻池累積大量污泥。可設置簡易式沉砂池。
- 不同污染性質之廢水應分別設置貯槽
 - 不同污染性質之廢水，廢水量可能差異大。如以液位計控制廢水泵作動時，各股廢水進流至處理單元之時間不一致
 - 各單元操作條件，係依據各股廢水量比例取水樣試驗後的結果；因各股廢水未連續進流，致使設定的操作條件與實際水質狀況不符，致使處理水質不穩定
- 控制廢水貯槽或調勻槽能穩定、連續出水，以使水質特性與操作條件相符，並降低處理單元的瞬間負荷
 - 廢水貯槽或調勻槽容積需足夠
 - 縮短槽體液位計之高-低(Hi-Lo)間距，延長廢水出流時間使廢水連續進流至處理系統
 - 設置分水計量槽，穩定出流廢水量
 - 揚水泵管線設置三通管，迴流多餘廢水量至貯槽或調勻槽



貯槽底部沉積大量污泥



液位計影響廢水進流量



分水計量槽可迴流多餘進流水



注意事項-3

- 操作參數一成不變，但廢水水質是變動的。應參考水質，**在水措許可範圍內適當調整**。調整時機為製程改變或產品種類改變，致使廢水特性改變時。
- 應選用適合的藥劑及控制加藥量；不要一昧聽信偏方。
- 常見的**PAC(多元氯化鋁)**是否為理想的混凝劑？
 - 為強鹽基性鹽類，屬微酸性之化學藥劑，溶液狀之 pH 值約為 3.5 ~ 5.0，添加 1 mg/L 的 PAC 約消耗廢水中 0.15mg/L 的鹼度，處理水 pH 值會降低1~2 單位
 - 水解後產生帶正電荷之聚合物，與負電荷雜質產生電荷中和形成氫氧化鋁膠羽，有助於膠羽(污泥)的形成，並利用此類膠羽產生架橋、附著及捕集的作用，使膠羽顆粒增大，以利沉澱去除污染物質
 - 如廢水中含有重金屬離子會與其競爭氫氧根離子而增加鹼劑的添加量
 - 如含有雜質(重金屬離子)，可能影響處理水質



注意事項-4

■ 化學藥劑罄盡，未適時補充

- 設置液位觀測計
- 設置警報器
- 每日檢視存量

■ 慎選凝集劑(polymer)

- 分為陽離子型、陰離子型及非離子型，應依污泥特性選用
- 勿過量添加，一般添加量為 1~2 mg/L
- 使用期限，在夏季時最好不超過1週、冬季不超過 2 週

■ 加藥點應位於反應槽進流端，pH 及 ORP 等監測計應設於出流端



注意事項-5

■ 沉澱槽未設置污泥整流筒或溢流堰負荷過高，使污泥溢流

- 於沉澱槽液位下 50~100 cm 處設置整流筒，減緩進水時激流而造成污泥上揚
- 設置標準溢流堰
- 於沉澱槽後設置過濾設施

■ 沉澱槽污泥上浮或出流水膠羽量多，影響處理水質

- 污泥斗**坡度不足**，使污泥於斗壁上產生架橋作用，因污泥渠道流將污泥帶出
- 污泥排泥頻率過長致污泥累積過多，或因有機物厭氧分解而上浮
- 槽內污泥高度不可超過進流端與出流端高度之 $1/2$
- 應依污泥產生量，適時排泥
- 委外代操作時，應加強管理操作人員排泥工作



沉澱槽設計



小型重力沉澱槽



沉澱槽污泥斗



大型重力沉澱槽



沉澱槽污泥斗



污泥斗觀視窗

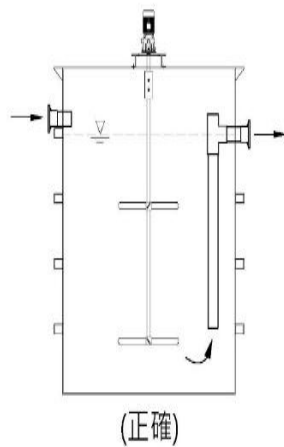


沉澱槽滋生藻類

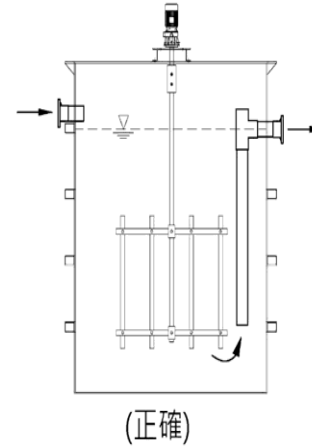
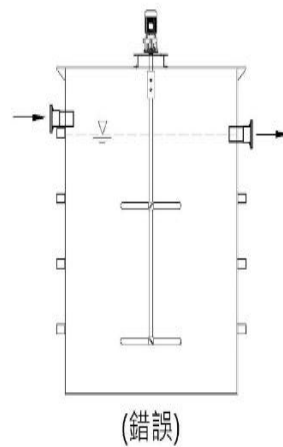


注意事項-6

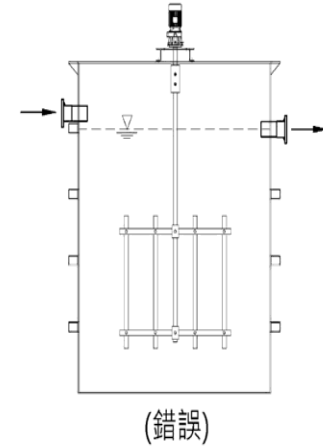
■ 化學混凝快混槽與慢混槽設計應避免短流



快混槽



慢混槽

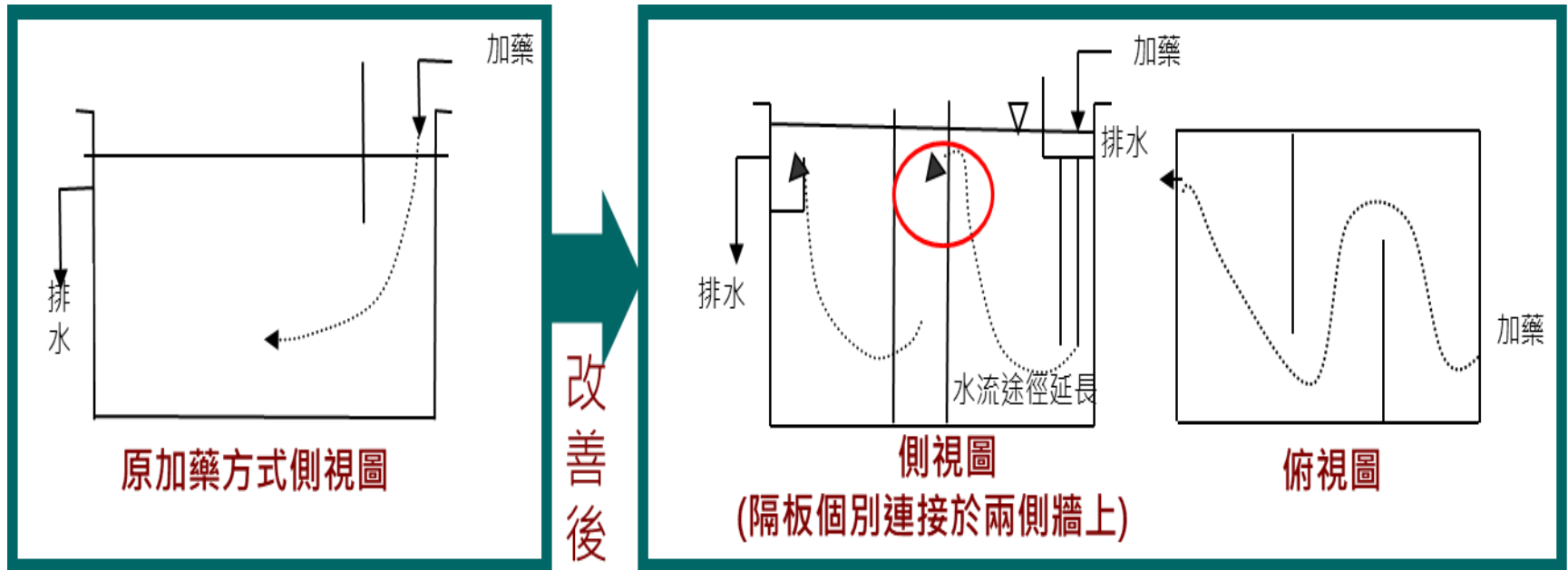


水流路徑最長



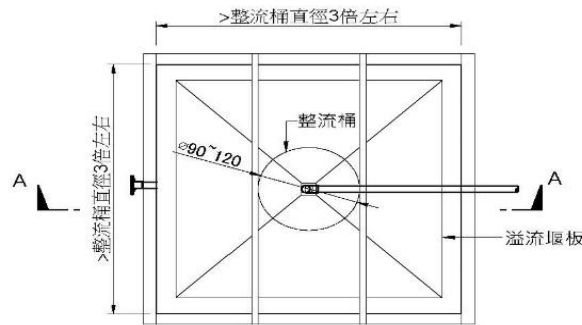
注意事項-7

■ 反應槽短流改善圖例

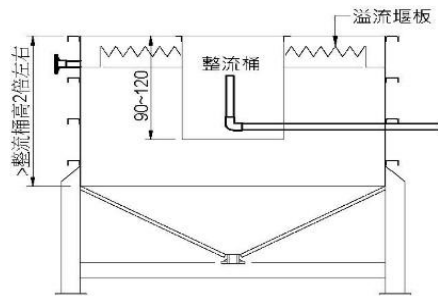


注意事項-8

- 沉降槽應設置整流筒，尺寸不能太小，以達到整流功能
避免污泥溢流

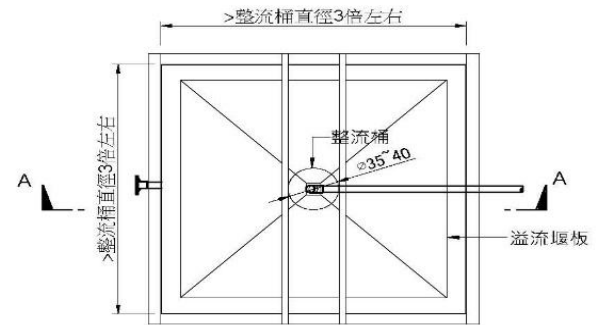


沉降槽上視圖

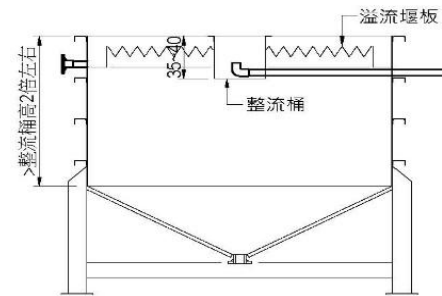


沉降槽A-A剖面圖

(正確)



沉降槽上視圖



沉降槽A-A剖面圖

(錯誤：整流桶尺寸太小)



注意事項-9

- 活性碳長期使用，未更換。多數工廠未適時更換活性碳，形同虛設。
- 活性碳吸附 COD 之比率約 0.1~0.2 g.COD/g.活性碳，亦即**吸附1 kg COD 需使用 5~10 kg 之活性碳**
- 活性碳塔使用期限計算例如下：
 - ✓ 假設廢水量為30 CMD，原廢水 COD 為 300 mg/L，經化學混凝沉澱處理後，處理水之 COD 為 120 mg/L，放流水管制值為 90 mg/L，活性碳吸附比率為 0.2 g COD/g 活性碳，吸附塔內裝 100 kg 顆粒狀活性碳，則**理論**使用期限為：
$$30 \text{ m}^3/\text{日} \times 10^3 \text{ L/m}^3 \times (120 - 90) \text{ mg/L} \times 10^{-6} \div 0.2 = 4.5 \text{ kg/日}$$
$$100 \text{ kg} \div 4.5 \text{ kg/日} = 22.2 \text{ 日}$$



注意事項-10

■ 工廠產能提升後，影響廢水處理(水量/污染量增加)

➤ 操作面

- ✓ 評估既有處理單元之操作參數(如停留時間、化混攪拌動力、加藥量)
- ✓ 增加處理單元操作批次(例：原每批次操作 2 小時、每日操作 2 批次，改為每日操作 3~4 批次)
- ✓ 處理量增加後，實際加藥量仍應試驗決定之
- ✓ 如有分廠廠且均設置廢水處理設施，可相互支援(惟須考量法規問題)

➤ 硬體面

- ✓ 廢水貯存槽(調勻槽)容積是否足夠
- ✓ 增加處理單元操作批次後，是否足以因應增加之水量
- ✓ 沉澱池停留時間是否足夠 → 增設傾斜管/板



沉澱池增設傾斜板

➤ 評估水措是否須變更



注意事項-11

■ 廢水委託處理相關規定(含同母公司不同分廠)

- 委託處理者每日最大委託處理量，不得超過受託者賸餘之餘裕量
- 委託處理者須設置廢水貯留設施，並申請廢水貯留許可
- 委託者及受託者應於管線或溝渠之進流水、出流水端，設置獨立專用累計型水量計測設施
- 如委託者**非屬**水污染防治法列管對象，則無需提出水污染防治措施計畫及許可之申請，其用水量、服務量及廢水量應併入受託者排放許可證資料填寫
- 如委託者**屬**水污染防治法列管之事業，依水污染防治措施計畫及許可申請審查辦法第 34 條第 2 項，委託者及受託者應共同申請許可文件





簡報完畢
敬請指教