

<p>113 年 01-02 月號</p>			<p><雙月刊></p>
---------------------------	---	--	--------------------

環境工程技師公會會訊

- ◎ 發行人：楊基振
- ◎ 發行所：台灣省環境工程技師公會 (<http://www.tpeea.org.tw>)
- ◎ 協助策劃：中華民國環境工程技師公會全國聯合會
- ◎ 編輯：台灣省環境工程技師公會學術委員會
- ◎ 主編：黃啓明
- ◎ 發行地址：台北市長安西路342號4樓之1
- ◎ 電話：02-25550353
- ◎ 傳真：02-25591853

本期要目

	頁次
■ 主編的話	2
■ 會務報告	3
■ 重要法令	4
■ 行政院公共工程委員會核備 113 年 01 至 02 月訓練積分課程表	9
■ 環保訊息	10
■ 論述園地	15
從水污染防治措施計畫書看事業水污染防治規劃及設計應注意事項 (一) 事業廢水的基本特性分類與收集-傅崇德副教授	15
錳鐵氧化物於低溫脫硝性能與二氧化硫/水氣耐受性之研究- 黃啓明技師、黃若茵工程師	33
■ 徵稿啟事	52
■ 各公會會員大會、理監事會會議紀錄	53

主編的話

時間飛快，又輪值到本人擔任本期主編，本期會刊共有兩篇精彩文章，首篇文章特別邀請到大家熟悉的萬能科技大學環境工程系傅崇德副教授，也是環境部環管署派任的環工技師簽證品質查核的指定學者之一，相信許多技師先進都有被傅老師查核過簽證案件的經驗；坦言之，相較起來，傅老師是比較屬於理性務實派，能溝通交流及貼近環工技師執業內容與實務經驗，這次特別針對近年來簽證案件書面及現場查核經驗，從污染防治措施計畫書看事業污染防治規劃及設計應注意事項，彙整撰寫成心得文稿提供給大家參閱，以減少書件錯誤及提昇環工技師撰寫品質。

近期環境部針對都市一般垃圾及一般非有害性廢棄物的產出導向發展為材料化、能源化與肥料化等三大面向，將具有適燃性之廢棄物「非有害廢棄物固體回收材料-包括固體再生燃料(solid recovered materials, including solid recovered fuels (SRF)」轉製成燃料，使此資源能充分被有效利用並且獲得電力。但隨之而來的是必須克服國內嚴格的電力設施空氣污染物排放標準規定，其中汽電共生設備鍋爐的氮氧化物排放濃度限值僅為30ppm，所以採低溫選擇性還原催化(脫硝)控制是目前最受廣泛應用的技術。第二篇文章是以錳鐵氧化物於低溫脫硝性能與對二氧化硫/水氣耐受性之研究，探討錳鐵氧化物觸媒的備製及配製方式與不同錳鐵比例，以及對煙氣中的SO₂/H₂O對此觸媒反應活性的影響程度介紹，給技師先進們在脫硝觸媒反應設計時提供一個參考資訊。

去年在全球通貨膨脹、烏俄戰爭以及以巴戰爭影響下，國內經濟表現明顯下滑許多，又正逢台灣選舉年，社會政治也混亂不明，期待在這新的一年開始之際，一切都能逐漸好轉，在此祝福各位技師生意興隆，再創高峰，好運龍總來~

會務報告

1. 113 年度常年會費繳費通知及記事本已於 112 年 11 月 20 日寄出，敬請尚未繳納 113 年度常年會費（金額 4,000 元）之會員儘速繳納。
公會匯款資訊如下：
 - 戶名：台灣省環境工程技師公會
 - 銀行匯款資料：台灣企銀(050)營業部 帳號：01012241581
 - 郵局劃撥帳號：18091292
2. 會員若有更動執業資料、受聘公司、地址、電話、Email...等相關資料，煩請告知公會以便及時修改檔案。
3. 公會網站廣告刊登：
 - (1) 費用：
 - 會員(即會員之執業機構、所營公司或受聘公司)：
5,000 元/年；一次繳交 5 年 20,000 元；一次繳交 10 年 37,500 元。
 - 非會員：
6,000 元/年；一次繳交 5 年 24,000 元；一次繳交 10 年 45,000 元。
 - (2) 刊登辦法：
請繳交費用後，將貴公司或事務所之 LOGO(尺寸：288 *93)及網址 MAIL 至公會。
4. 會訊廣告刊登：
 - (1) 費用：8,000 元/期
 - (2) 刊登辦法：
請繳交費用後，將投放廣告內容 PDF 檔(尺寸：A4 紙)MAIL 至公會。

重要法令

行政規則公告

1. 環境部中華民國 112 年 11 月 1 日環部循字第 1126113164 號令，修正「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第四條之一、第二十九條。
2. 環境部中華民國 112 年 11 月 2 日環部授研字第 1125102592 號公告，預告廢止「非法定排放空氣污染物採樣檢測方法 (NIEA A004.70C)」。
3. 環境部中華民國 112 年 11 月 2 日環部授研字第 1125102187 號公告，預告訂定「非法排放空氣污染物採樣檢測方法 (NIEA A004.71C)」草案。
4. 環境部中華民國 112 年 11 月 7 日環部綜字第 1121318398 號函，修正「行政院環境保護署綠色消費暨環境保護產品審議會設置要點」，名稱並修正為「環境部綠色消費暨環境保護產品審議會設置要點」，自即日生效。
5. 環境部中華民國 112 年 11 月 7 日環部循字第 1126114224 號令，中華民國一百十一年四月二十八日訂定公告之「一次用飲料杯限制使用對象及實施方式」公告事項三第一款有關澎湖縣飲料店不得提供塑膠一次用飲料杯實施日期，定自中華民國一百十三年七月一日施行。
6. 環境部中華民國 112 年 11 月 8 日環部循字第 1126114285 號公告，修正「屬產業用料需求之事業廢棄物」公告事項第一項，並自中華民國一百十三年二月一日生效。
7. 環境部中華民國 112 年 11 月 9 日環部循字第 1126114866 號公告，預告訂定「應標示分類回收標誌之行動電話製造、輸入業者範圍及其他應遵行事項」草案。
8. 環境部中華民國 112 年 11 月 9 日環部綜字第 1121316498 號函，修正「行政院環境保護署出版品管理作業規定」，名稱並修正為「環境部出版品管理作業規定」，並自即日生效。
9. 環境部中華民國 112 年 11 月 9 日環部綜字第 1121316496 號函，修正「行政院環境保護署人權工作小組設置要點」，名稱並修正為「環境部人權工作小組設置要點」，自即日生效。
10. 環境部中華民國 112 年 11 月 13 日環部會字第 1121320469 號函，修正「行政院環境保護署補(捐)助民間團體、傳播媒體及學校經費處理注意事項」，名稱並修正為「環境部補(捐)助民間團體、傳播媒體及學校經費處理注意事項」，自即日生效。
11. 環境部中華民國 112 年 11 月 13 日環部會字第 1121320469A 號函，修正「行政院環境保護署補(捐)助計畫支用單據事後審核及管控處理原則」，名稱並修正為「環境部補(捐)助計畫支用單據事後審核及管控處理原則」，自即日生效。
12. 環境部中華民國 112 年 11 月 14 日環部水字第 1121320716 號令，核釋「事業及污水下水道系統水污染防治費收費辦法」第 13 條第 2 項屬第 12 條第 3 款之水質項目。

13. 環境部中華民國 112 年 11 月 17 日環部循字第 1126113995 號令，修正「行政院環境保護署資源回收費率審議委員會設置辦法」，名稱並修正為「環境部資源回收費率審議委員會設置辦法」。
14. 環境部中華民國 112 年 11 月 17 日環部授管字第 1127119046 號函，修正「獎勵民眾舉發污染案件實施要點」，自即日生效。
15. 環境部環境管理署中華民國 112 年 11 月 17 日環管執字第 1127119206 號函，修正「環境保護機關處理公害污染陳情案件作業程序」，自即日生效。
16. 環境部中華民國 112 年 11 月 20 日環部管字第 1127111202 號令，廢止「台灣中油股份有限公司三輕更新擴產計畫環境影響評估監督委員會設置要點」，並自即日生效。
17. 環境部中華民國 112 年 11 月 20 日環部綜字第 1121322109 號函，修正「行政院環境保護署環境保護產品申請審查作業規範」，名稱並修正為「環境保護產品申請審查作業規範」，自即日生效。
18. 環境部中華民國 112 年 11 月 20 日環部綜字第 1121322309 號函，修正「行政院環境保護署環境保護產品管理作業規範」，名稱並修正為「環境保護產品管理作業規範」，自即日生效。
19. 環境部中華民國 112 年 11 月 20 日環部綜字第 1121321267 號函，修正「公害糾紛事件紓處暨蒐證作業程序」部分規定及第 3 點條文之附表二、第 8 點條文之附件四，自即日生效。
20. 環境部中華民國 112 年 11 月 20 日環部保字第 1121322452 號函，修正「行政院環境保護署專業獎章頒發作業要點」，其名稱並修正為「環境部專業獎章頒發作業要點」，自即日生效。
21. 環境部中華民國 112 年 11 月 22 日環部水字第 1121322829 號令，修正「水污染防治費率審議委員會設置辦法」第三條、第四條、第五條。
22. 環境部中華民國 112 年 11 月 22 日環部授氣字第 1129113422 號函，訂定「溫室氣體階段管制目標學者專家技術諮詢小組設置要點」，自即日生效。
23. 環境部資源循環署中華民國 112 年 11 月 22 日環循利字第 1126115951 號函，修正「資源循環網絡廢棄物清理計畫審查作業要點」第 1 點，自即日生效。
24. 環境部中華民國 112 年 11 月 22 日環部綜字第 1121322360 號函，修正「行政院環境保護署淨零綠生活推動會設置要點」第 1、3、6 點，名稱並修正為「環境部淨零綠生活推動會設置要點」，自即日生效。
25. 環境部中華民國 112 年 11 月 23 日環部循字第 1126113608 號令，修正「一般廢棄物回收清除處理辦法」部分條文。
26. 環境部中華民國 112 年 11 月 24 日環部授管字第 1127119417 號函，修正「土壤及地下水污染整治基金管理會設置要點」，自即日生效。

27. 環境部中華民國 112 年 11 月 27 日環部授化字第 1128137731 號函，修正「毒性及關注化學物質專業應變人員訓練機關（構）遴選要點」，自即日生效。
28. 環境部中華民國 112 年 11 月 27 日環部綜字第 1121323944 號函，修正「行政院環境保護署綠色消費暨環境保護產品推動使用作業要點」，名稱並修正為「綠色消費暨環境保護產品推動使用作業要點」，自即日生效。
29. 環境部中華民國 112 年 11 月 27 日環部綜字第 1121322810 號函，修正「行政院環境保護署大陸事務小組設置要點」，名稱並修正為「環境部大陸事務小組設置要點」，自即日生效。
30. 環境部中華民國 112 年 11 月 27 日環部授化字第 1128137670 號函，修正「行政院環境保護署環境用藥品重大消費事件緊急通報處理要點」，名稱並修正為「環境部環境用藥品重大消費事件緊急通報處理要點」，自即日生效。
31. 環境部中華民國 112 年 11 月 30 日環部循字第 1126114351 號公告，修正「以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之申報格式、項目、內容及頻率」公告事項第五項之一，並自即日生效。
32. 行政院中華民國 112 年 11 月 30 日院授主基法字第 1120202537A 號令，修正「環境教育基金收支保管及運用辦法」部分條文。
33. 環境部中華民國 112 年 11 月 30 日環部授化字第 1128138036 號函，修正「環境消毒作業要領」第 2、4 點，自即日生效。
34. 環境部中華民國 112 年 12 月 1 日環部氣字第 1129113762 號令，訂定「碳費費率審議會設置要點」，並自即日生效。
35. 環境部中華民國 112 年 12 月 1 日環部授化字第 1128138369 函，修正「行政院環境保護署篩選認定毒性及關注化學物質作業原則」，名稱並修正為「環境部篩選認定毒性及關注化學物質作業原則」，自即日生效。
36. 環境部中華民國 112 年 12 月 4 日環部空字第 1121321386 號令，修正「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」。
37. 環境部中華民國 112 年 12 月 4 日環部空字第 1121325526 號函，修正「行政院環境保護署指定驗證機構執行影像判煙系統驗證工作審查作業要點」，名稱並修正為「環境部指定驗證機構執行影像判煙系統驗證工作審查作業要點」，自即日生效。
38. 環境部中華民國 112 年 12 月 11 日環部授管字第 1127121908A 號函，修正「地方機關清潔人員清潔獎金支給要點」第 2、3 點，自 112 年 12 月 1 日生效。
39. 環境部中華民國 112 年 12 月 11 日環部授管字第 1127121907 號函，修正「地方機關環保車輛駕駛安全獎金支給要點」第 3 點，自 112 年 12 月 1 日生效。

40. 環境部資源循環署中華民國 112 年 12 月 11 日環循利字第 1126117021 號函，「電爐製鋼集塵灰延長貯存申請及審查作業要點」自即日停止適用。
41. 環境部中華民國 112 年 12 月 12 日環部空字第 1121323812 號令，修正「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」，名稱並修正為「環境部審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」，並自即日生效。
42. 行政院中華民國 112 年 12 月 12 日院授主基法字第 1120202679A 號令，修正「空氣污染防治基金收支保管及運用辦法」部分條文。
43. 環境部中華民國 112 年 12 月 13 日環部授管字第 1127122155 號函，修正「行政院環境保護署垃圾焚化廠焚化底渣再利用查核要點」規定，名稱並修正為「焚化再生粒料業務評鑑及輔導要點」，自即日生效。
44. 環境部中華民國 112 年 12 月 13 日環部綜字第 1121328496 號函，修正「行政院環境保護署考核直轄市及縣（市）政府環境保護績效作業要點」，名稱並修正為「環境部考核直轄市及縣（市）政府環境保護績效作業要點」，自即日生效。
45. 環境部中華民國 112 年 12 月 15 日環部氣字第 1129114035 號公告，預告訂定「溫室氣體減量額度交易拍賣及移轉管理辦法」草案。
46. 環境部中華民國 112 年 12 月 18 日環部綜字第 1121329140 號公告，預告修正「行政院環境保護署公害糾紛督導處理小組組織規程」部分條文草案。
47. 環境部中華民國 112 年 12 月 18 日環部綜字第 1121316868 號公告，預告修正「行政院緊急公害糾紛處理小組組織規程」草案。
48. 環境部中華民國 112 年 12 月 19 日環部綜字第 1121330835 號令，修正「行政院環境保護署環境保護產品證書規費收費標準」，名稱並修正為「環境部環境保護產品證書規費收費標準」。
49. 環境部中華民國 112 年 12 月 19 日環部水字第 1121331197B 號令，核釋「違反水污染防治法罰鍰額度裁罰準則」附表一、貳、二、(六)「已採行畜牧糞尿資源化處理措施及比率」規定。
50. 行政院中華民國 112 年 12 月 19 日院授主基法字第 1120202744A 號令，修正「水污染防治基金收支保管及運用辦法」部分條文。
51. 環境部中華民國 112 年 12 月 22 日環部授研字第 1125106865 號令，廢止「環境樣品分樣檢測作業規範」，並自即日生效。
52. 環境部中華民國 112 年 12 月 22 日環部保字第 1121330677 號函，修正「行政院環境保護署補（捐）助民間團體、傳播媒體及學校辦理環境保護相關活動或計畫實施要點」，名稱並修正為「環境部補（捐）助民間團體、傳播媒體及學校辦理環境保護相關活動或計畫實施要點」，自即日生效。
53. 環境部中華民國 112 年 12 月 25 日環部空字第 1121331452 號令，修正「大型柴油車調修燃油控制系統或加裝空氣污染防治設備補助辦法」第二條、第十條及第十一條附表一。

54. 環境部資源循環署中華民國 112 年 12 月 25 日環循基字第 1126119125 號函，訂定「環境部資源循環署補助資源循環創新及研究發展計畫作業要點」，自即日起生效。
55. 環境部中華民國 112 年 12 月 28 日環部循字第 1126119361 號令，訂定「環境部審查園區開發行為廢棄物處理設施設置處理原則」，並自即日起生效。
56. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部保字第 1121329163 號令，修正「行政院環境保護署專業獎章頒給辦法」第一條、第四條及第三條附表一、第五條附表三，名稱並修正為「環境部專業獎章頒給辦法」。
57. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部氣字第 1129114815 號令，修正「溫室氣體減量及管理法施行細則」，名稱並修正為「氣候變遷因應法施行細則」。
58. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部空字第 1121333638 號令，廢止「西螺果菜市場電動蔬果運輸車補助辦法」。
59. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部空字第 1121330216 號令，訂定「機動車輛替換用消音系統認證管理規範」，並自中華民國一百十三年一月一日生效。
60. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部授研字第 1125107278 號公告，訂定「排放管道中乙醯胺等揮發性有機物檢測方法－氣相層析質譜儀法 (NIEA A764.70B)」，並自發布日生效。
61. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部授研字第 1125107338 號公告，廢止「周界空氣中丙烯醯胺等有機化合物檢測方法－液相層析串聯式質譜儀法 (NIEA A813.11B)」，並自中華民國一百十三年四月十五日生效。
62. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部授研字第 1125107248 號公告，訂定「周界空氣中乙醯胺等揮發性有機物檢測方法－氣相層析質譜儀法 (NIEA A763.10B)」，並自發布日生效。
63. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部管字第 1127123850 號令，修正「土壤及地下水污染整治費收費辦法」部分條文及第三條附表一。
64. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部授研字第 1125107337 號公告，訂定「周界空氣中丙烯醯胺等有機化合物檢測方法－液相層析串聯式質譜儀法 (NIEA A813.12B)」，並自中華民國一百十三年四月十五日生效。
65. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部授研字第 1125107325 號公告，廢止「機動車輛行駛噪音量測方法－影像輔助法 (NIEA P211.80B)」，並自中華民國一百十三年四月十五日生效。
66. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部保字第 1121314015 號公告，預告修正「環境保護公益信託許可及監督辦法」草案。
67. 環境部中華民國 112 年 12 月 29 日環部授研字第 1125107310 號公告，訂定「機動車輛行駛噪音量測方法－影像輔助法 (NIEA P211.81B)」，並自中華民國一百十三年四月十五日生效。

行政院公共工程委員會核備 113 年 01 至 02 月訓練積分課程表

*本項課程表係轉達工程會核備之積分課程資訊，細節請技師先進洽詢主辦單位

序號	課程名稱	課程時間	主辦單位	聯絡電話
1	工程法務系列-統包工程法規及爭議實務	2024/01/18 ~ 2024/01/18	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：楊小姐 電話：02-89195033 信箱：cindy.yang@tcri.org.tw
2	機電工程系列-五大管線及消檢申請作業流程實務	2024/01/19 ~ 2024/01/19	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：胡小姐 電話：02-89195094 信箱：vicky@tcri.org.tw
3	建築物耐震能力評估及補強講習會	2024/01/20 ~ 2024/01/20	社團法人中華民國建築技術學會	聯絡人：畢寶玲 電話：02-23775899 信箱：pi@nibt.org.tw
4	耐震標章認證作業講習會	2024/01/21 ~ 2024/01/21	社團法人中華民國建築技術學會	聯絡人：畢寶玲 電話：02-23775899 信箱：pi@nibt.org.tw
5	機電工程系列-冷凍空調工程規劃設計及施工要點	2024/01/22 ~ 2024/01/22	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：胡小姐 電話：02-89195094 信箱：vicky@tcri.org.tw
6	土壤及地下水整治實務技術論壇	2024/01/23 ~ 2024/01/23	土壤及地下水整治技術聯盟	聯絡人：黃榆茜 電話：04-22840441 轉 524 信箱：sgrta.nchu@gmail.com
7	工程法務系列-終止契約爭議與爭議解決機制	2024/01/24 ~ 2024/01/24	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：楊小姐 電話：02-89195033 信箱：cindy.yang@tcri.org.tw
8	第十一屆第 2 次會員大會暨「生物能碳捕捉與封存技術的發展：原理與應用」研習課程	2024/01/27 ~ 2024/01/27	高雄市環境工程技師公會	聯絡人：許小姐 電話：07-2815583 信箱：keea.guild@gmail.com

環保訊息(資料來源：環境部)

- 112/11/01 **【環境部修正發布「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第四條之一、第二十九條】**
環境部為配合實務運作，加強建築物拆除產出石綿瓦廢棄物貯存、清除及處理之管理，另配合公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法已刪除「清理機構」規定，修正「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第四條之一、第二十九條。
- 112/11/07 **【深耕環境科研 打造健康、安全、永續的環境】**
環境部 11/7 在後棟會議中心舉辦「112 年度環境科技論壇暨成果發表會」，發表 111 年完成之各項科技計畫研究成果，涵蓋「空污防制技術與新創研究、空氣品質改善及健康效益、新世代污染鑑識與感測技術開發、資源循環再利用、化學物質管理」等主題，會中分享科技研發新知，提供關心環境議題的人士參與、討論和建議的機會，促進環境科技研發的擴散與交流。
- 112/11/21 **【積極減緩全球暖化 環境部預告氫氟碳化物管理辦法草案】**
環境部於 112 年 11 月 20 日預告訂定「氫氟碳化物管理辦法」草案和「蒙特婁議定書列管的高溫暖化潛勢氫氟碳化物種類」草案，以因應國際環保公約「蒙特婁議定書吉佳利修正案」新增納管高溫暖化潛勢物質「氫氟碳化物 (HFCs)」，並參考鄰近國家韓國及新加坡管制作法及期程，預計於 113 年起凍結 HFCs 消費量，自 118 年起逐步削減，134 年起將削減 80% 消費基準量，與世界各國共同減緩全球暖化。
- 112/11/23 **【環境部修正發布「一般廢棄物回收清除處理辦法」部分條文】**
環境部為配合實務運作，加強建築物拆除產出石綿瓦廢棄物之分類、貯存、排出、清除及處理之管理，另為拓展石綿瓦廢棄物處理技術，參考國內外處理方式，增訂固化法及化學處理法之定義，修正「一般廢棄物回收清除處理辦法」部分條文。
- 112/11/27 **【資源循環業減碳技術研討會，提升靜脈產業減碳影響】**
為了順利翻轉線性經濟，打造循環經濟社會，並因應 2050 淨零排放，環境部資源循環署自 112 年起協助資源循環業低碳轉型。展示資源循環業減碳輔導推動成果，並於 112 年 11 月 27 日及 28 日在台大集思會議中心舉辦「2023 年資源循環業減碳技術研討會」，邀請產、官、學、研及相關從事資源循環業實務工作者參與交流。現場超過 150 人以上報名參與，顯示資源循環業減碳路徑議題受大家的重視。

- 112/11/28 **【環境部推進永續發展，自願檢視報告揭示成果與挑戰】**
環境部於 112 年 11 月 28 日至 29 日辦理「環境部永續發展目標自願檢視報告發表會暨環境永續論壇」，發表環境部首次的政府機關永續發展目標自願檢視報告 (Voluntary Department Review, VDR)，以「積極因應全球環境情勢，創造臺灣轉型機會」為宗旨，強調整體環境治理，致力於推動永續發展與淨零排放，並說明環境部當前之永續發展推動成果、挑戰與未來展望。並邀請地方政府分享自願檢視報告執行情形與經驗交流，瞭解如何透過實際行動實踐永續發展在地化，共同打造永續共融的生活圈。
- 112/11/30 **【環境部公告修正「以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之申報格式、項目、內容及頻率」公告事項第五項之一】**
環境部為推動資源循環網絡廢棄物清理計畫，於 112 年 11 月 30 日修正公告「以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之申報格式、項目、內容及頻率」，並自即日生效。
- 112/12/05 **【確保溫室氣體查驗作業品質 環境部調訓查驗機構人員進行在職訓練】**
環境部於昨(4)日起，依「溫室氣體認證機構及查驗機構管理辦法」第 28 條規定，於半年內辦理「溫室氣體盤查作業查驗機構人員在職訓練班」，分批調訓現行已取得溫室氣體查驗機構許可的在職查驗人員，冀確保溫室氣體查驗品質，並為各界減碳成果確實把關。
- 112/12/07 **【強化石化業揮發性有機物管制 改善臭氧污染 環境部發布修正「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」】**
鑑於揮發性有機物為臭氧前驅物，為持續改善我國臭氧八小時濃度值，有必要強化對重要揮發性有機物排放源的石化業，加強管制，環境部於 12 月 4 日發布修正「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，強化石化業廢氣燃燒塔排放減量、加嚴管制製程歲修排放及有害空氣污染物之儲槽、裝載設施、槽車裝載及設備元件之管制規定，以落實石化業排放揮發性有機物及有害空氣污染物之減量管制工作，改善臭氧八小時濃度，保護民眾健康及改善空氣品質。

- 112/12/08 **【我國實質減碳及提升能源效率，亞洲僅次於日本 氣候變遷績效指標(CCPI)評比方法有爭議】**
正在杜拜召開的聯合國氣候變化綱要公約第 28 次締約國會議 (COP28) 持續呼籲各國加速減少溫室氣體排放量，擴大使用再生能源。根據國際間具公信力的歐盟委員會聯合研究中心 (JRC) 資料庫 (EDGAR) 中「各國溫室氣體排放報告」數據，在全球 210 個國家中，2022 年溫室氣體較 2005 年之減量成果，我國排名第 45，屬前段班，在亞洲排名僅次於日本，顯示我國減碳方向實質且明確。然而，今 (8) 日德國看守協會 (Germanwatch) 所公布氣候變遷績效指標 (Climate Change Performance Index Results, CCPI) 評比結果，卻與國際減碳統計結果不同，充分彰顯該指標方法有爭議，評比結果不具代表性。
- 112/12/09 **【環境部將強化 SRF 製造及使用管理制度 加強查核輔導】**
有關媒體對於可燃廢棄物轉製固體再生燃料 (Solid Recovered Fuel, SRF) 的報導，環境部表示，為順應國際減煤的趨勢，歐盟、日本等先進國家皆已推動可燃廢棄資源燃料化之工作，我國亦參考國際趨勢，建立 SRF 管理制度及標準，針對 SRF 料源、製造程序、品質規範、後端使用設備及空氣污染防治等，皆訂有相關規定。對於外界提出的質疑，後續將強化 SRF 製造及使用端的審查管理制度、要求產品品質及符合相關空污排放標準，落實查核輔導，強化整體運作管理及流向追蹤，一旦發現業者有假 SRF 之名、行污染之實的具體事證時，即依廢棄物清理法移送檢調單位偵查，絕不寬貸，也呼籲業者切勿心存僥倖、以身試法。
- 112/12/15 **【環境部預告「溫室氣體減量額度交易拍賣及移轉管理辦法」草案】**
為建立減量額度交易市場秩序及促使過程公開透明，環境部依據氣候變遷因應法第 25 條規定，預告「溫室氣體減量額度交易拍賣及移轉管理辦法」草案，廣徵各界意見。

- 112/12/20 **【全氟及多氟烷基物質(PFAS)管理現況暨未來展望研討會】掌握趨勢擘劃未來】**
環境部偕同衛福部、農業部、經濟部、財政部、勞動部及海委會等部會，於 12 月 20 日在集思臺大會議中心蘇格拉底廳舉辦「全氟及多氟烷基物質(Per- and polyfluoroalkyl substances, PFAS)管理現況暨未來展望研討會」，邀集學者專家、業界及 NGO 齊聚一堂，以國內政府部門因應國際 PFAS 物質管理現況及前瞻未來為方向，由相關部會分享海域水質調查、食品管理、紡織產業發展趨勢，並由環境部針對源頭管理、土壤、地下水、放流水、飲用水、檢測方法研發之管理現況進行說明，以利各界瞭解我國 PFAS 管理策略及現況及未來趨勢，並透過交流討論，凝具共識持續精進。
- 112/12/25 **【放流水標準 113 年標準實施，業者採資源化處理技術因應】**
高濃度氮氮廢水排放於水體對生物具有毒性且會消耗水中溶氧影響水體品質，於 106 年 12 月 25 日修訂放流水標準，針對金表、電鍍及製革等產業增訂氮氮等分階段加嚴標準，第 1 階段已於 110 年 1 月 1 日生效，排放削減約 73%，流域水質改善率約 29%，第 2 階段將於 113 年 1 月 1 日實施，總計影響對象 1,587 家。
- 112/12/26 **【公布 112 年空氣品質監測結果統計 空氣污染防制成果與未來展望】**
環境部初步統計近 8 年空氣品質監測結果，各污染物濃度均呈現下降趨勢，空氣品質不良 (AQI >100) 天數比率由 15.09% 下降到 6.35%。細懸浮微粒(PM_{2.5})年平均濃度從 105 年的 20 微克/立方公尺降至今(112)年 12 月的 13.8 微克/立方公尺，整體改善幅度達 3 成以上。
- 112/12/28 **【環境部發布審查園區開發行為廢棄物處理設施設置處理原則】**
為提供環境影響評估審查廢棄物處理設施依據，環境部於 112 年 12 月 28 日發布「環境部審查園區開發行為廢棄物處理設施設置處理原則」，供環評委員審查園區開發行為時參考。
- 112/12/29 **【優惠費額新措施 污染風險有保障 環境部修正發布「土壤及地下水污染整治費收費辦法」】**
環境部為控管土壤及地下水污染，提供申報污染整治費之優惠費額，鼓勵事業投保環境損害責任險以有效因應可能之污染風險，修正發布「土壤及地下水污染整治費收費辦法」。

- 112/12/29 **【完成碳費收費辦法草案 展開社會溝通】**
為如期推動碳費徵收，環境部已於 112 年 12 月 1 日訂定發布「碳費費率審議會設置要點」，現提出碳費收費辦法草案，規定年排放量達 2.5 萬公噸二氧化碳當量的電力業及大型製造業為收費對象，自 113 年開始，碳費收費對象的溫室氣體年排放量就會被納入計價，為我國邁入排碳有價時代揭開序幕。
- 112/12/29 **【環境部修正發布「氣候變遷因應法施行細則」】**
「溫室氣體減量及管理法」於今年 2 月 15 日修正為「氣候變遷因應法」，配合母法修正，環境部於今(29)日將「溫室氣體減量及管理法施行細則」修正為「氣候變遷因應法施行細則」，全文 25 條，自發布日施行。環境部說明，本次細則修正主要補充氣候法「第二章政府機關權責」及「第三章氣候變遷調適」之細節性事項，包含中央及地方主管機關權責事項、減量及調適相關目標計畫方案評估記載內容、成果報告定期公開及管考改善、調適目的及基本原則、明定資訊公開落實公民參與等，以利氣候法的推動與執行。

論述園地

從水污染防治措施計畫書看事業水污染防治規劃及設計應注意事項 (一) 事業廢水的基本特性分類與收集

傅崇德副教授

萬能科技大學環境工程系

壹、前言

水污染防治是保護人民健康、促進水域環境品質的重要法規，為達此目的必須有許多完善的法規和作為相互搭配。除了最重要之母法水污染防治法外，針對事業放流水管制也有相應的措施和管理辦法，如圖-1 所示。其中針對污染源排放管制原則採事先審查機制，而訂有「水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法」。此辦法是水污染防治措施計畫和許可審查之管理依據。目前許可管制重點包括四項：一是許可分級管理；二是針對重大違規加強處罰；三是簡化變更、功能測試及退補正之條件，提升許可審查效率及品質，鼓勵守法及預防蓄意違規等規定；四是明確涉及廢(污)水處理設施功能及設備之事項由簽證技師負專業責任，經技師簽證查核事項核發機關免再審查。



圖-1 水污染防治措施計畫相關之法源架構

資料來源：水質保護網，環境部網站，修改重繪，accessed on 10/12/2023

(https://water.moenv.gov.tw/Public/CHT/Pollution/wastW_control.aspx)

前述第四項管制作為原則上將水污染防治措施計畫（以下簡稱水措計畫）審查分為行政及專業技術審查，將技術審查委由技師負責。此作為除了簡化審查作業，更重要一點為釐清權責，將專業技術事項由專業技師負責。環境部為提升簽證品質，針對技師簽證文件進行事後審查。筆者多年來參與中央及地方環保機關針對環工技師查核之工作，從中發現簽證文件疏漏之處，部分雖屬簽證技師審查疏漏，但也有極少數品質嚴重不佳，甚或須移送工程會懲戒之情事。審查過程中也發現技師在因

應現場狀況或業主要求必須所為之妥協，導致在文件撰寫上出現與學理或經驗不符之情況，宜有進一步釐清討論之必要。

因此本文主要之目的在根據筆者個人對法規的認知，以及工作和教學研究上的心得，提出在水污染防治措施計畫時涉及之水污染防治法規及設計規劃應注意之處，也對審查案例中發現之狀況提出討論。希望能拋磚引玉，期各界先進能一同努力，促進水污染防治措施計畫之品質，以期能實際發揮污染防治設施之功能，並對一些實務上遇到待釐清事項共謀妥善因應之道。

因水污染防治規劃牽涉多樣且複雜，本文擬就基本資料、廢水特性及分類收集幾個面向進行討論。其餘質能平衡、參數設計及現場量測部分再另行撰文討論。

貳、水污染防治措施相關管理辦法之宗旨及要點

水措計畫管理相關辦法，如水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法、水污染防治措施及檢測申報管理辦法，在最近幾次修法中（最新修法日期為 110 年 5 月 31 日）所強調的宗旨在於落實分級管理，鼓勵合法業者，簡化許可申請；杜絕非法投機，強化審查管理之精神，促使非法業者主動守法。主要目的在集中行政資源管理重點非法事業，其重點分述如後：

一、落實許可分級管理，加強重點事業源頭管理並簡化事業管制

水污染管制對象繁多，若要全部重點列管實力有未殆，因此在有限之資源下如何落實有效管理，將資源有效應用在污染量大、影響範圍較寬或投機事業上，是許可分級管理的基本原則。現行水措計畫或許可證（文件）將事業單位區分為特定、一般及簡要等三類。

特定對象為影響程度較大或風險潛勢較高之事業單位，亦即水污染防治法第 14 條之 1 規定應揭露污染物之事業。其水措計畫除應由技師簽證及進行功能測試外，強化污染物應揭露項目需專家協審規定。代表性之產業為排放量大(超過 10000 CMD)之晶圓製造業及半導體製造業、光電材料及元件製造業、以及石油化學業和化工業。而規定應揭露之污染物，包含國際癌症研究中心(IARC)致癌性第一類物質、勞動部優先管理化學品致癌物質第一級、生殖細胞致突變性物質或生殖毒性物質第一級 (carcinogenic, mutagenic or toxic for-reproduction, CMR) 及我國公告列

管第一類、第二類毒性化學物質，應揭露之污染物計一百二十九種。管制宗旨在於新興先進產業的製程中可能產生法規中未及考慮或規範之污染物，在即時列入管制之前，透過業者之自主揭露及申報，得以避免產生排放對人體有影響之污染物廢水，卻無法可管之困境。過往值得關注之案例即是光電面板業者放流水中產生之銻、鎘、鉬未及時管制之情況。

一般對象則包含工業區、應設專責單位之公共、屬一般對象之指定地區場所下水道系統，10000 CMD 以下化工、石化、晶圓半導體及光電元件製造業，以及染整、製革、金表、電鍍等廢水特性複雜業者等 27 業別，每日達 100 公噸或原廢水含有害物質者，必須進行功能測試及技師簽證。

簡要對象如土石業、畜牧業、服務業等廢水特性單純之事業，則簡化其法規程序，將一般事業需事前變更及應執行功測之條件簡化為事後變更，如廢（污）水處理設施單元汰舊換新、廢（污）水處理設施單元之附屬機具設施、厭氧沼氣收集袋或貯存槽之改善，及縮減用水量、廢（污）水產生量，且未涉及廢（污）水處理設施、操作參數或其他登記事項。另外如減少每日最大用水量、廢（污）水產生量或改善原廢（污）水水質等非屬降低廢（污）水處理功能之變更事項，以致於需變更處理設施或其操作參數之情況，免辦理功能測試。

此外為推動畜牧糞尿資源化處理，也簡化其水污染防治許可證（文件）的變更程序。畜牧業許可僅需於變更或展延時併同登載水污染防治措施及檢測申報管理辦法所定資源化處理比率。另畜牧業在取得農業主管機關核准農業事業廢棄物個案再利用者或沼液沼渣農地肥分使用後，便可免再納入許可登記，環保主管機關將另於管理系統登錄管理。

藉由將許可分級管理，將資源投入依照特定對象、一般及簡要之次序分類管理，除了落實有效管理外，相對對於污染產生量低、性質單純的事業，簡化其法律程序，增加事業經營效率，降低經營成本。

二、打擊投機事業

事業於三年內經主管機關裁處停工（業）2 次以上、認定情節重大 2 次以上之嚴重違規情形，且經廢止其水措計畫或許可證（文件），自廢止之日起 3 年內不得再申請水措計畫或許可證（文件）。此一規定等同暫停事業排放廢水之權利，對於事業之運營有重大之影響，其嚇阻作用僅次於勒令歇業。以使投機事業有所警惕，恪遵政府法規，不敢輕易觸法。

三、落實技師專業簽證職責

為提升審查效率，以行政與技術分開審查原則，對明確涉及廢（污）水處理設施功能及設備之事項，需經由簽證技師負專業責任。凡經技師簽證者，免除核發機關審查之規定。而非屬應技師簽證者，若經技師簽證時亦免予審查，技師需對其簽證案件負專業審查責任。

為促使技師確實審查水污染防治措施計畫或許可證（文件），明定經移送懲戒或經懲戒確定之技師，其所簽證之文件，一定期間內不適用免再審查及免邀請專家學者審查之規定。

四、提升審查效率，落實便民原則

為避免發生過往業者投訴之審查意見未能一次出具，並衍生許多非變更或申請事項之審查意見，徒增業者之負擔及過度拉長申請期。法規增訂一次性審查規定，申請文件若需補正時，主管機關應先提供相關諮詢，並將審查意見一次性提供。審查範圍，不得及於申請、變更或展延申請內容以外之事項。

同時為鼓勵守法業者，申請日前一年內未有違反水污染防治法情事經主管機關處分者，簡化其許可申請程序，僅須上網公開核發機關核准之水措計畫核准文件、許可證（文件），免再上網公開相關資料與後續補正之文件。

水措計畫管理相關辦法可使主管機關集中資源於重點非法事業查核管理，落實技師簽證品質，同時提升審查效率。保障守法業者得享有簡化申請文件程序及減輕負荷之優惠。反之對未遵行水污染防治法規定者，將遭嚴懲並加重行政申請程序及負擔。

參、水污染防治措施

一、基本資料與放流水管制標準

水污染防治措施計畫中之基本資料表包含事業的基本資料、所屬行業別、規模、所處位置及其可能之廢水特性。此外也涉及是否需環評所衍生之加嚴標準或承諾值，以及是否屬應揭露其排放之廢（污）水可能含有之污染物及其濃度與排放量之對象，甚或應提出風險評估與管理報告者。因此在填具基本資料表時務必與廠方完整溝通，以了解完整和正確之資訊，對於後續書件撰寫有正面之助益。

正確界定事業之行業別是決定其在水污染防治法管制所適用法條的重要基礎，以避免低估或錯判適用之標準，同時對於特定行業之特殊管制要求始能合理因應。放流水管制對象主要分別事業及污水下水道系統兩大類，其中表-1 為放流水標準中管制對象類別、適用標準附表及管制項目，所載前七類事業有專屬放流水管制項目及標準，此七類以外之事業則載於放流水標準之附表八。而事業設立之時間則可能牽涉到多階段放流水標準加嚴之適用值及設備更新期程。新設事業必須遵循較為嚴格之標準，既有事業則容許有較長時間以因應多階段之改善期程，目的亦在於減少對事業營運之干擾，在運作和環境保護間取得一個平衡點。但在法令規定的施行期到達時，不論新設或是既設事業原則上必須遵循相同之標準，以達公平之原則。現行放流水標準分階段管制之施行日期及管制重點整理如圖-2。

但在某些特定行業的管制項目，新設業者之標準會較既設業者為嚴。在法規中定義之新設與既設事業之劃分點，係以 106 年 12 月 27 日為基準，此期限前尚未進行招標施作者視為新設事業，已完成招標者則可視為既設事業。至於所處之位置則可能影響之因素主要用於判別是否屬於自來水水質水源保護區，以及排放之承受水體是否屬於加嚴管制區。如所處位置在總量管制區內，則必須遵循較嚴之排放標準。全國公告加嚴或總量管制之水體彙整如表-2。

表-1 放流水標準管制類型、業別及適用附表

類型	業別或系統	適用附表	管制項目
事業	晶圓製造及半導體製造業	一	35 項
	光電材料及元件製造業	二	40 項
	石油化學業	三	27 項
	化工業	四	54 項
	金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業和印刷電路板製造業	五	30 項
	發電廠	六	28 項
	海水淡化廠	七	21 項
	前七款以外之事業	八	54 項
污水下水道系統	科學工業園區專用污水下水道系統	九	43 項
	石油化學專業區專用污水下水道系統	十	47 項
	其他工業區專用污水下水道系統	十一	52 項
	社區專用污水下水道系統	十二	26 項
	其他指定地區或場所專用污水下水道系統	十三	46 項
	公共污水下水道系統	十四	13 項
	建築物污水處理設施	十五	26 項
	總量管制區銅等 6 項重金屬限值	十六	6 項

資料來源：張莉珣，2020，水污法及相關子法修正重點說明與違規案例分析,行政院環境保護署。

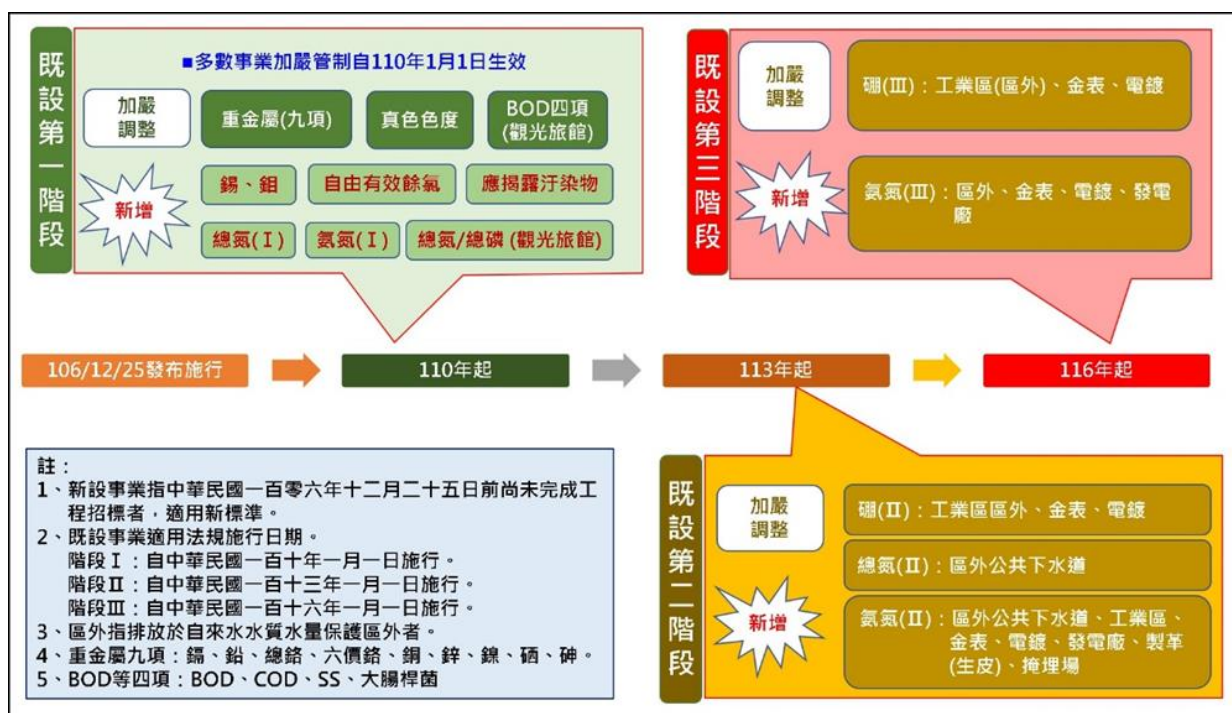


圖-2 現行放流水標準分階段管制之施行日期及管制重點

表-2 全國河川水體加嚴/總量管制區彙整表

縣市	水體	管制類別	管制項目	管制原因	公告/ 修正時間
新北市	大漢溪- 塔寮坑溪	加嚴標準	銅	塔寮坑溪為大漢河流域重金屬銅主要來源，歷年之重金屬銅濃度不符合保護人體健康相關環境基準，故推動放流水標準加嚴作業	106/2 公告實施
	大漢溪- 大安圳	加嚴標準	銅、真色色 度	大安圳幹線下游河段水色易偏紫、偏紅，屢遭民眾陳情，且大安圳幹線之重金屬銅濃度不符合保護人體健康相關環境基準，故推動放流水標準加嚴作業	106/2 公告實施
桃園市	大坑坎溪	加嚴標準	生化需氧 量、氨氮	大坑坎溪受事業密集常年呈現嚴重污染，為改善水體水質，故推動放流水標準加嚴作業	103/12 公告實施
	新街溪 埔心溪	劃定總量 管制區	六項重金屬	新街溪及埔心河流域周圍區域經調查列為高污染潛勢灌溉水利小組，渠道監測水質有不符灌溉用水水質標準之情況，故推動總量管制作業	105/2 公告實施 109/9 公告修正
	南崁溪	劃定總量 管制區	銅	南崁溪屬桃園市市管河川，主要流經龜山、桃園、蘆竹、大園等區域，主要匯集市鎮污水及部分工業廢水，因同時為附近農田之灌溉水來源，造成工業廢水所含重金屬因引灌而蓄積於農地土壤中。為改善水體污染情形，故推動銅排放總量管制作業。	107/1/5 公告實施 109/4/1 公告修正
新竹市	客雅溪 三姓溪	加嚴放流 水標準	銅	客雅溪及三姓溪為新竹市重要排水，其出海口為新竹市濱海野生動物保護區（香山濕地），為北臺灣西北海岸最大之泥質潮間帶；故為維護環境品質、保障居民健康及維持濕地生態，故推動放流水標準加嚴作業	106/10 公告實施
	香山灌區	劃定總量 管制區	六項重金屬	為確保香山灌區應特予保護農地範圍內之水體水質無虞、保護糧食安全及落實健康流域管理，新竹市政府依評估結果劃定新山灌區為第二級應特予保護農地水體之排放總量管制區	107/8/9 公告實施

縣市	水體	管制類別	管制項目	管制原因	公告/ 修正時間
新竹縣	茄苳溪	加嚴放流水標準	銅	茄苳溪為新竹縣新豐河流域重要支流之一，區內事業之廢（污）水皆納管至新竹工業區污水處理廠，為茄苳溪最主要排放源；又因重金屬銅具累積性，本流域引灌水源長期超過標準恐導致灌溉作物農作物和農地受到重金屬污染，並累積於生物體或食物鍊作用。故訂定新竹縣茄苳溪加嚴放流水標準。	106/12/7 公告實施
苗栗縣	房裡溪	劃定總量管制區	六項重金屬	房裡溪主要流經苑裡鎮等區域，引進大安溪溪水作為灌溉所用，同時為附近農田之灌溉水來源，因周圍事業進駐，造成工業廢水所含重金屬因回歸引灌而蓄積於農地土壤中，為避免農地受到污染，確保灌溉水源水質無虞及落實流域管理，故推動總量管制作業	107/5/3 公告實施
臺中市	大里溪- 詹厝園圳	劃定總量管制區	六項重金屬	詹厝園圳經調查列為高污染潛勢灌溉水利小組，渠道監測水質有不合灌溉用水水質標準之情況，且周遭農地有整治後重複污染之情形發生，故推動總量管制作業	105/12 公告實施
彰化縣	東西二圳	加嚴放流水標準	銅、鋅、總 鉻	東西二圳灌溉系統遭受事業排放影響，有重金屬污染之虞，故推動放流水標準加嚴	98/12 公告實施
	東西二、 三圳及八 堡一圳	劃定總量管制區	六項重金屬	比對彰化縣 106 年新增公告農地土壤污染控制場址多座落於既有總量管制區外，總面積達 94.7 公頃，為保障農地水體水質及糧食安全，修正原公告「彰化縣東西二、三圳廢（污）水排放總量管制方式」為「彰化縣東西二、三圳及八堡一圳廢（污）水排放總量管制方式」擴大管制範圍至涵蓋八堡一圳灌溉區域。	107/9 公告實施

縣市	水體	管制類別	管制項目	管制原因	公告/ 修正時間
臺南市	三爺溪	加嚴放流水標準	銅	避免三爺溪綠牡蠣事件再次發生，並保障養殖漁業及民眾食品安全，降低重金屬殘留危害人體風險，台南市政府擬訂三爺溪重金屬銅加嚴管制作業	107/8/3 公告實施
高雄市	後勁溪	劃定總量管制區	氨氮	後勁溪部分河段氨氮濃度超過嚴重污染限值，且過去曾有污染事件發生，為改善水體污染情形，故推動總量管制作業	106/12/29 公告實施
宜蘭縣	轄內農田灌排	加嚴放流水標準	介面活性劑、油脂、多項重金屬	為環境永續，並保護農業灌溉水質，避免農地受到污染，故推動放流水標準加嚴作業	104/12 公告實施

資料來源：環境部水質保護網，accessed on 2023/10/9

(https://water.moenv.gov.tw/Public/CHT/WaterPurif/city_control.aspx)

以同屬金屬表面加工業但位於不同位置之兩家廠商 A 和 B 為例，位於水源保護區外的新設業者 A (106 年 12 月 25 日尚未招標) 必須和位於大漢溪鳶山堰自來水水源水質保護區內之既設業者 B 適用相近之嚴格標準，分別為 20 mg/L (A 廠商) 和 10 mg/L (B 廠商)。但是其他區外之既設業者，則可以適用三階段 (110 年、113 年、116 年) 相對寬鬆之標準 (150 mg/L、120 mg/L、60 mg/L)。

此外放流水承受水體也會影響所適用之法規標準值，如同樣是金屬表面加工業者，排放承受水體若為桃園市新街溪沿岸的一級總量管制區內(如中工段和福興段)，其放流水中銅的管制值更由一般區位的 1.5 mg/L 加嚴至 0.2 mg/L (既設業者) 或 0.01 mg/L (新設業者)。

在實務查核過程中發現引用標準不當或是所處區位判斷錯誤之情況並不多見，顯見技師在基本資料之校核及適用標準上亦相對用心，避免發生重大錯誤。但是有一些可能屬於誤繕的情況也常有所見，如地址、土地區段未即時更新；座標系統錯誤等。但有少數案例屬於未完整校核管制水質項目便需特別關注。例如在電鍍廠或金屬表面處理業往往會使用到硼酸，其他製造業則會使用到硼酸鈉 (例如玻璃製造業) 或是氟硼酸 (HBF₄，例如半導體業)，但卻未將硼離子列入水措之檢測水質項目中，便可能造成低估原廢水硼濃度及高估硼之去除率。在這些案例中未檢測硼濃度，其原因部分可能為真實性之疏漏，另一隱藏原因則可能是該廠

處理系統對礮之處理能力不足而蓄意疏漏，實際之原因必須視各廠之水質和處理系統能力而定。

由以上之案例說明，可以了解行業別、製程特性、設立時間和所處區位對適用法規之影響，設計及撰寫時務必完整溝通釐清。若是廠商屬於環評要求額外承諾標準時，更是必須特別留意。

二、廢(污)水產生與水污染防治措施流向示意圖

此示意圖之主要目的為建立製程與產生廢水之連結，以期能完整且具體了解製程可能產生之污水特性和可能之污染物類別。以便在評估廢水特性時避免漏列、低估可能之污染物，同時採行合宜之處理單元。所以在設計時首先應確實和廠內製程管理人員進行完整之討論，並於現場訪視，確切了解各項製程之重點，以及可能產生廢水之水質水量和相關之收集管線。

依填表說明，必須從前端製程設施(M)及廢(污)水產生來源(WM)至後續所採行之水措或處理單元依序繪製，以及後續進入之處理設施編號(T)與放流口(D)、承受水體名稱、各股廢水及污泥流量。原則上應確實填寫、繪製每一股水來源及流向，左邊依現場製程詳細繪製流程、右邊依處理設施流程(包含污泥處理)序號逐一呈現。如有回收，則需標註回收流向。圖中同時須繪製製程區相關位置。至於承受水體名稱應與「排放地面水體放流口資料表」承受水體名稱一致；如為納管，則須填寫工業區污水廠名稱。

在設計規劃及撰寫時須注意之原則略述於後：

(一)考量製程與產生廢水之關聯性及分流之必要性

通常各事業產生之廢水可由其對應製程推估廢水內含的污染物種類和濃度，如在餐飲業的中央廚房，便會對應到製程廢水中可能包含之高油脂、高有機濃度，清洗廢水中可能之含有之清潔劑和鹼性特徵。所以考量的因素就必須含有油脂分離設備，去除有機污染物之生物處理單元。

又若該股廢水會影響到後續處理單位之操作效率或是造成整體廢水處理廠之操作複雜性，則予以分流收集處理是較佳之方式。例如在金屬表面處理業之電鍍製程中對應到鉻系廢水和氰系廢水，其後續之處理措施便分別牽涉六價鉻之還原和氰之氧化單元，此時便必須採取分流之措施以避免造成後續處理之困擾。反之另一種狀況是事業某股廢水之污染程度較低，如溫泉業者的大眾池的泡湯廢水，則可透過

經過簡易的初級處理達到放流標準，此時更佳之作法則是分流後另行排放，不但可以簡化廢水處理系統更能減低處理費用。

此外若事業單位的廢水中具有需揭露污染物之該類廢水，雖未規定必須強制分流，但是為確保處理的有效性及避免造成後續處理的困難度，適度的予以分流是必須審慎考量的作法。

法規上(水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 49 條之 9 規定)針對處理特性而要求廢水必須進行分流的特定行業，以及依水污法 14-1 條規定廢水類別需揭露污染物物種之行業彙整如表-3。

表-3 需進行分流或揭露排放廢(污)水可能含有之污染物及其濃度之特定事業

業別/管制項目	需分流收集處理廢水類別	需揭露排放廢(污)水可能含有之污染物及其濃度之特定事業	
		規模	管制物種
晶圓製造及半導體製造業	研磨或切割廢水。 氟系(含氟)廢水。 氫氧化四甲基銨(TMAH)有機廢水。 氟系(含氟)廢水。 鉻系(含鉻)廢水。 銅系(含銅)廢水。	10000 CMD 以上	國際癌症研究中心(IARC)致癌性第一類物質、勞動部優先管理化學品致癌物質第一級、生殖細胞致突變性物質或生殖毒性物質第一級 (carcinogenic, mutagenic or toxic for-reproduction, CMR) 及我國公告列管第一類、第二類毒性化學物質，應揭露之污染物計一百二十九種。
光電材料及元件製造業	同晶圓製造業	10000 CMD 以上	同上
石油化學業和化工業	不適用	10000 CMD 以上	同上
印刷電路板製造業	同晶圓製造業	不適用	不適用
電鍍業、金屬表面處理業	氟系(含氟)廢水。 鉻系(含鉻)廢水。	不適用	不適用
餐飲業、觀光旅館(飯店)提供溫泉泡湯服務者	既設事業之大眾池 新設事業之泡湯設施所產生之單純泡湯廢水	不適用	不適用

(二) 正確收集各股廢水

原則上來自製程之各股廢水，如果來自相同製程或類似製程，且非屬法規規定必須分流收集者，建議可以合併收集，以簡化操作流程並節省後續操作或檢測支出。例如同時和有酸性廢水及鹼性廢水時，原則上兩者混合可以降低後續中和藥劑之成本。

但各股廢水合併調勻時應注意其相容性、反應性及是否需經過前處理。例如實務中曾發現某廠將含硫化物廢水逕與酸性廢水混合之情事，由於可能產生致命性硫化氫氣體，應絕對避免。該案例因位於通風良好且開放之戶外環境中，幸未發生工安意外。

又若許多半導體廠廢水中常含有高濃度之雙氧水，雙氧水為強氧化性物質，易與許多物質產生激烈反應，如矽甲烷、丙烯腈、氨氣、氯氣等，含有這些類別的高濃度廢水混合時須特別注意，至於更完整的化學物質之相容性可以參見一般化學物質相容表。美國化學工程學會(AIChE)亦有針對此需求所發展出的化學物質反應性評估軟體（網址：<https://www.aiche.org/ccps/resources/chemical-reactivity-worksheet>），或是參考職安署的化學品不相容性資訊網站（網址：<https://psm.osha.gov.tw/hwripsm/public/chemicalsAndRadicalResult.action>）。

如果是法規規定必須分流之廢水，則必須配合廢水之特性分別設置儲存槽，以利後續之處理程序。由於法令規定必須分流之廢水同時涉及定期檢測申報的議題，因此設計合宜的收集和調勻系統亦是設計者重要的考量因素。以目前實廠中常見必須分流廢水的最大宗產業為金表及電鍍業來看，許多廠商屬於中小型企業，因此合宜設置分流及收集系統更應謹慎。收集及檢測之項目若內含有害健康物質是同一種類時，雖然必須分流，但是仍建議相同類之廢水可以合併於後方之專屬調節池。此同類廢水分流收集但是又合併於調節池之最大好處就是可以減少定期檢測申報時的成本。但若是涉及兩種或以上之有害健康物質，各股分流之強制性仍須注意，因此在適用合併採樣時亦應考量其特殊應用狀況。

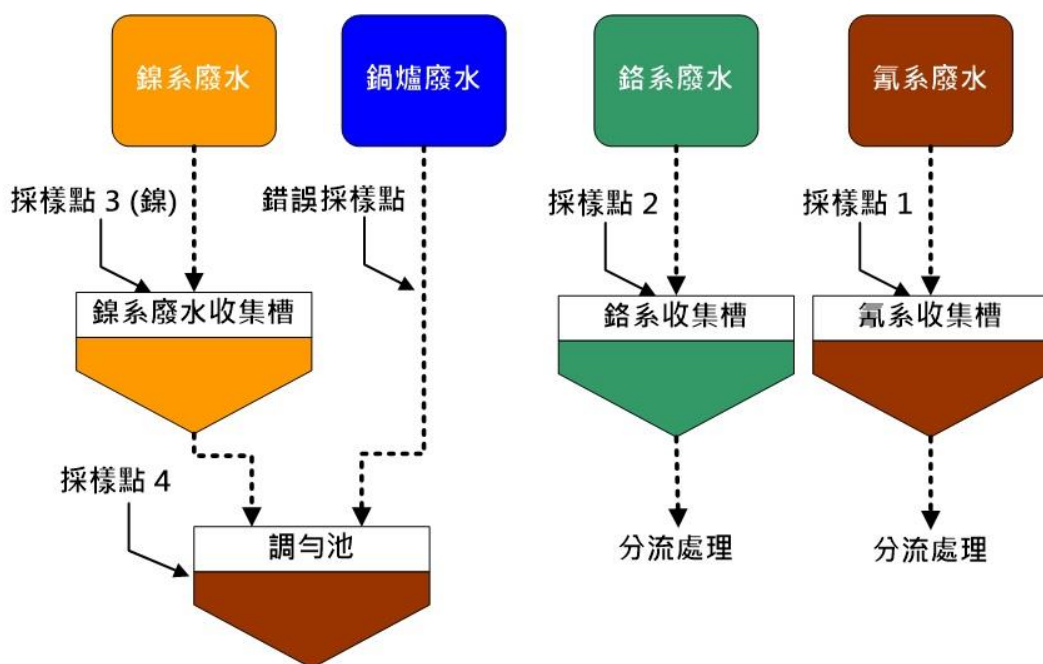
環保署針對金表業之特性及考量其營運成本，於 108 年 1080046729 號函釋檢測採樣位置之合宜樣貌供業者參考。依照水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 91 條：「事業或污水下水道系統申報之原廢（污）水水質應於調勻設施採樣。但有二股以上廢（污）水混合排入且含本法公告有害健康物質者，其有害健康物質之項目，應分別於各股廢（污）水進入調勻設施前適當地點採樣，其餘項目應於調勻設施採樣。」依此規定二股以上廢（污）水混合排入且含本法公告有害健康物質者，其有害健康物質之項目，應分別於「各股廢（污）水進入調勻設施前」採樣，其餘「一般廢水則於調勻後」採樣。此函釋中之原始附圖其實原意在解釋其有害健康物質之項目應分別於各股廢（污）水進入調勻設施前適當地點採樣，但卻將氫系、鉻系廢水與鎳系、鍋爐廢水混合於調勻池內，未考慮氫系及鉻系應分流之規定，此實有待商榷。

筆者依該函釋旨意重新模擬繪製之收集安排及採樣位置圖如圖-3。圖-3 分為 A、B 兩種情境，A 為含有兩種或以上有害物質多股廢水，B 為屬同一類有害物質之多股廢水。

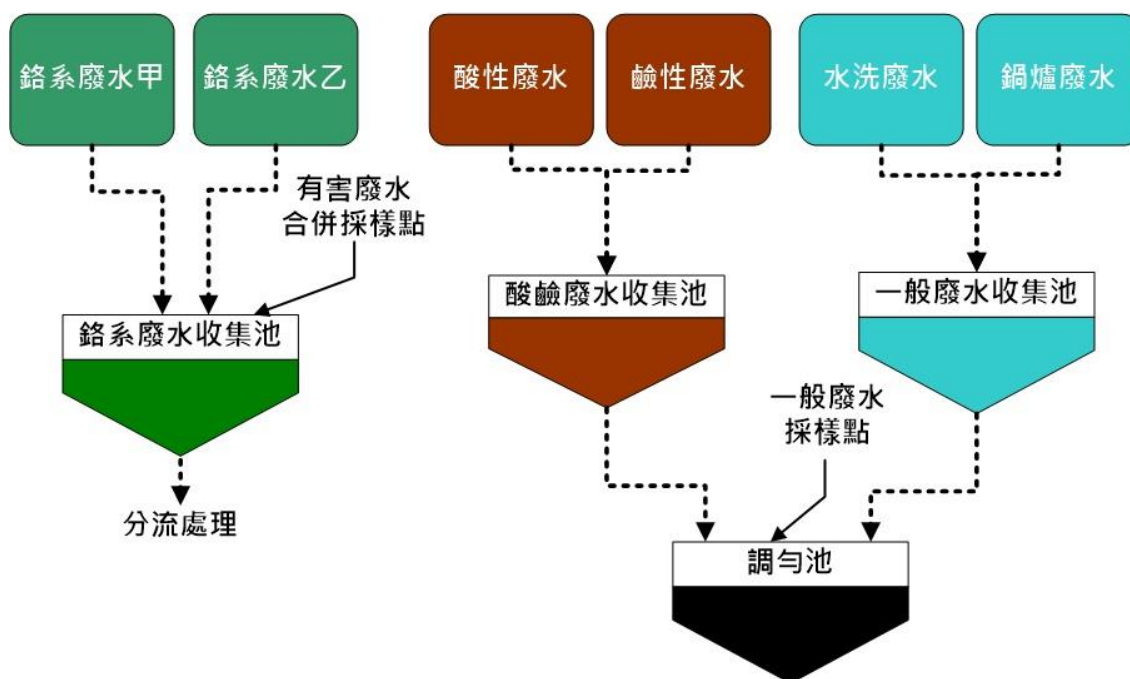
以案例 A 為例，計有氫系、鉻系、鍋爐及鎳系等四股廢水，此時考量廢水分流及有害健康物質分流採樣之規定，氫系及鉻系屬應強制分流廢水，且又屬有害健康物質，所以必須各自分流及設置採樣點 1、2。鎳系廢水雖屬有害健康物質，但非屬須強制分流廢水，故必須於進入調勻池前採樣，故設置採樣點 3，至於鍋爐廢水原則不含有健康物質且非屬應強制分離排水，故無需採樣，本案另一個須設置之採樣點為調勻池。

案例 B 則含有兩股來自不同製程但皆含有鉻之廢水，以及其他四股不含有健康物質且非屬應強制分離的廢水。且案例 B 中的鉻系甲及鉻系乙為同一類有害健康物質，所以首先必須與其他一般廢水分流，然後可以同類混合於一個調勻池後採樣，其餘四股一般廢水則混合在同一個調勻池後採樣即可。

綜上所述，廢水收集方式實有其最適規劃，除了基本上須遵守相關法規外，尚須注意設置位置、作業方便、運作成本等因素等各項缺一不可，於設計規劃時宜詳為考量。



A. 基於二種以上有害健康物質廢水之採樣點位建議圖



B. 僅有一種有害健康物質廢水之採樣點位建議圖

註：依環署水字第1080046729號函意旨繪製：https://reurl.cc/9RvjRv, reproduced by C.T. Fu

圖-3 模擬不同廢水特性及組成之採樣點位建議圖

(三)不得排入廢水處理系統之特定排水

事業產生之各項排水依規定必須完整收集、妥善處理後始得排放。但法規中也針對一些特定排水規定其不得混入廢水處理系統內，其目的主要在防止事業因廢水處理系統容量或功能不足，企圖引用無污染或污染量較低等可直接排放之水源進入處理系統，藉由稀釋之方式來逃避法規之要求。

其中第一類為雨水，依事業水污染防治措施管理辦法第 31 條規定：「事業所產生之廢（污）水，除逕流廢水外，應於作業環境內以溝渠、管線或容器收集，不得與雨水合流收集。」雨、廢（污）水分離收集是水污染防治之基礎原則，但是一些事業單位的舊式廠房在收集廢水時部分利用到廠房周邊之排水溝，疑似或未明確排除雨水之介入，導致降雨時產生雨污水混流之情況，針對此類舊式廠房，在規劃收集水渠應特別注意有效之遮雨設施。

另一類特別需要關注的狀況就是不直接來自於生產製程，但是產自附屬設施經過收集或洩放所產生之非接觸冷卻水。法規定義的未接觸冷卻水係「指於熱交換管線內專供溫度交換之水」，因此包括鍋爐熱交換之冷卻水、或於半導體製程中無塵室溫、溼度控制使用、製程中加熱循環使用用水及鍋爐蒸氣安全裝置（疏水閥）所產生之蒸氣水，即符合「事業廢水」之未接觸冷卻水定義。其排放時應由許可之放流口排放，排放水質亦應符合所屬事業別之放流水標準。

(四)冷卻排水

此處特別討論的是事業冷卻水塔如用於降溫循環之冷卻水是否屬「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」定義之「事業廢水」？目前事業冷卻系統之冷卻水排放究竟應併入廢水處理系統或是需另行由專用之排放口排放，似尚無絕對之標準。依據環署水字第 1000033124 號函釋，如事業所產生之冷卻水，屬作業環境內之辦公場所、員工宿舍及其他活動場所、建築物所產生之污水，依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 67 條規定：其與事業廢水合併處理者，依事業廢水管理方式辦理；其與事業廢水分別處理者，依建築物污水處理設施管理方式辦理，亦即可由生活污水放流口排放，其排放水質應符合建築物污水處理設施放流水標準。

由前項函釋，如果是來自辦公場所、員工宿舍及其他活動場所、建築物，而非屬於製程區之空調冷卻水，則可以併入事業廢水合併處理或是併入生活污水處理。在實務查核時針對製程區域之空調冷卻水是否屬於未接觸冷卻水，並可能有稀釋廢水之虞時，仍有許多待討論之處。而事業的冷卻水系統樣態十分多樣化，因此冷卻水系統必須予以分類說明，才能研判其合宜之收集分類方式。

原則上冷卻水系統是將熱量從熱源設備轉移到冷卻水，再由冷卻水將熱能排放到環境中，一般依照以下幾個方式分類：

(1)供水方式：

分為直流供水系統和循環供水系統。直流供水系統是將冷卻水從水源直接流過熱源設備，再排放到環境中。直流供水系統的優點是簡單、成本低，但缺點是冷卻水質易受到污染，且冷卻效果較差，主要適用於小型設備或要求不高的場合。

循環供水系統則是冷卻水從水源流過熱源設備後，再經過冷卻塔或其他設備冷卻，再回到熱源設備循環使用。優點是冷卻效果好、水質易控制，但缺點是系統複雜、成本高，主要適用於大型設備或要求高的場合。

(2)冷卻水交換方式：

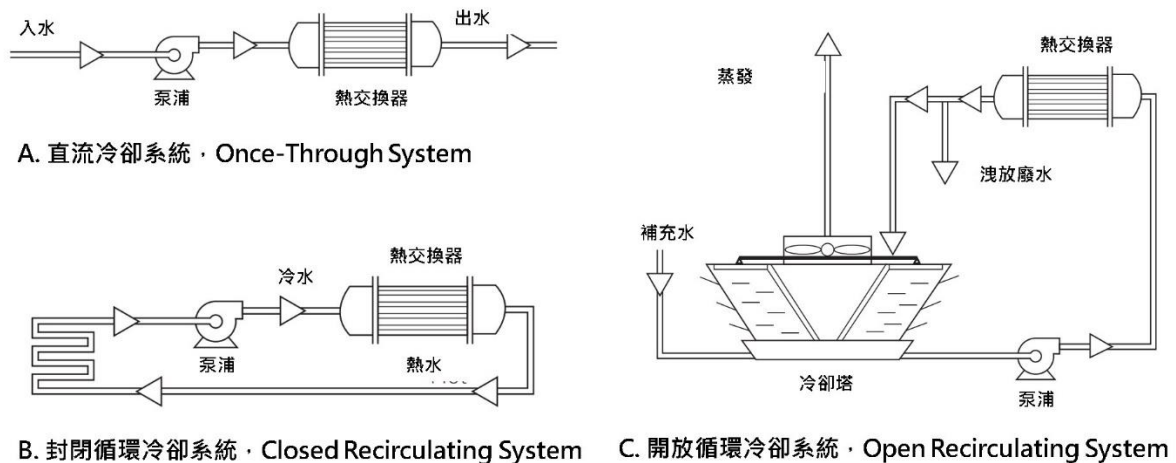
可分為開放式系統和密閉式系統。開放式系統的冷卻水與環境直接接觸，容易受到空氣中的灰塵、雜質、微生物等污染物的影響，水質易受到污染。而在循環過程中，容易產生水垢、藻類等污垢，這些污垢會降低冷卻水的傳熱效率，並且會滋生細菌和微生物，導致水質變差。開放式系統的優點是成本低，主要適用於小型設備或要求不高的場合。

密閉式系統的冷卻水與環境隔離，水質較不易受到污染，優點是冷卻水質易控制，且無需定期補充水量。但是系統複雜、成本高。

(3)冷卻介質：

可分為水冷式系統和氣冷式系統。水冷式系統以冷卻水作為冷卻介質，與熱源設備進行熱交換。氣冷式系統以空氣作為冷卻介質，與熱源設備進行熱交換。

為了確保熱交換效率，確保冷卻水水質，冷卻水系統設計主要考量包含幾個面向。在系統設計上採與外界隔絕之冷卻水系統，儘量減少與外界環境的接觸，例如採用全封閉式管路系統、採用高效的冷卻塔等。在水質控制上採用相應的化學處理措施，以控制水質的變化，例如添加軟化劑、殺菌劑等。同時冷卻水系統應定期進行檢查和維護，以確保系統的正常運行和水質的穩定。一般冷卻水系統可分為直接流通式、密閉循環式及開放循環式等三類，如圖-4 所示。



來源：The Cooling Water Handbook, Buckman · <https://www.buckman.com/wp-content/uploads/2018/04/w961a4-coolingwaterhandbook.pdf> · 參考編製 by C.T. Fu.

圖-4 常見冷卻水系統分類

此處討論三種排水：分別是未接觸冷卻水、洩放廢水及作業廢水。

依據未接觸冷卻水之定義：熱交換管線內專供溫度交換之水，因此其構成要件可以歸納成下列三項：必須是在密閉的熱交換管線內，僅交換熱量，未有其他製程內之物質介入。

洩放廢水指自事業循環用水中洩放，以減低循環過程累積於用水中污染物含量之廢水。

作業廢水是指事業於製造、加工、修理、處理、操作、冷卻、沖洗、逆洗、治療、提供服務、畜殖、自然資源開發過程或其他作業時所產生與人或物直接接觸之廢水。

而由冷卻系統的種類來看，直接流通式的冷卻系統排水因為參與製程反應物質的冷卻，故視為接觸冷卻水，應排入事業廢水處理系統，並計入水質水量平衡計算。

密閉循環冷卻水系統中的蒸汽冷凝或洩壓排水，符合在密閉的熱交換管線內，僅交換熱量，未有其他製程內之物質介入，則應歸屬為未接觸冷卻水。因為未與外界環境接觸，故水質相對良好，即使部分系統內可能含有水處理藥劑，但因一般狀況下水質即可符合放流水標準，應另行專管排放，並不得與其他廢水混合，以免有稀釋之虞。

至於開放循環式的冷卻系統，其主要排水係來自於鍋爐或熱交換系統的排污水。其目的在維持系統水質穩定，減緩循環過程中累積污染物，屬週期性或不定期排水，宜視為法規中定義的洩放廢水。一般而言因為與外界大氣環境接觸，且可能因為含有水垢、藻類和較高的溶解性鹽類，排入廢水處理系統是較佳的方式。而實務上仍應依照其廢水特性及污染程度，再決定是否專管排放或排入廢水處理系統。值得注意的是某些事業的廢水系統中，屬於此類排水的水量幾乎可達整體排放水的三分之一以上，此時應考量事業體是否有藉由大量排放冷卻水來降低處理複雜度的可能性。而在其他一些案例中，即使洩放廢水的水質遠低於放流水標準，但是水量卻未及總廢水量的十分之一，在實務上亦不大可能有大幅稀釋廢水的能力，故排入廢水系統亦屬合理的安排。

綜上所述，冷卻系統的排水不宜逕以冷卻水一詞而概略敘明其收集方式，而應考量其系統特性、排水類別再妥為安排。

肆、結語

本文針對事業廢水之行業別、廢水特性等基本資料，依據法規及工程實務面探討事業廢水設計及規劃應注意事項，特別在廢水性質及產生源等議題上討論收集及分流的方式，並針對相關案例及樣態進行評析。水污染防治設施規畫上另有涉及質量平衡、單元流程安排及設計參數等專業考量，則因受限篇幅，另行撰文討論。

本文望能拋磚引玉，與各界先進共同努力，促進水污染防治措施計畫之品質，以期能實際發揮污染防治設施之功能，並對一些實務上遇到待釐清事項共謀妥善因應之道。

錳鐵氧化物於低溫脫硝性能與二氧化硫/水氣耐受性之研究

黃啓明技師/黃若茵工程師

一、摘要

錳鐵氧化物($MnFeO_x$)因具有優異的低溫脫硝效率為近年來低溫選擇性還原催化技術中最受廣泛研究的觸媒之一；然而錳鐵氧化物於低反應溫度條件下的脫硝效率亦受水氣及二氧化硫影響，使觸媒造成毒化及失活。本研究以氧化還原沉澱法製備 $MnFeO_x$ 觸媒並系統性探討各項製備參數(Mn/Fe 比例及製備方法)對於觸媒的物化特性、脫硝效能及抗 SO_2/H_2O 能力的影響。研究成果顯示 Mn/Fe 比例對於觸媒的物化特性、脫硝效能及抗 SO_2/H_2O 有顯著的影響；其中， $Mn_5Fe_1O_x$ 為所有觸媒中脫硝效能最佳者。此外，研究結果亦顯示以氧化還原共沉澱法所製備之 $Mn_5Fe_1O_x$ 觸媒其抗 SO_2/H_2O 的能力明顯優於以傳統的鹼共沉澱法所製備之 $Mn_5Fe_1O_x$ (CP)觸媒；而觸媒的表面酸性及氧化能力為影響觸媒脫硝效能及抗 SO_2/H_2O 的關鍵因子。紅外光吸收光譜分析結果指出 $Mn_5Fe_1O_x$ 表面的 SCR 反應可同時透過 Eley-Rideal 及 Langmuir-Hinshelwood 兩種路徑進行； $Mn_5Fe_1O_x$ (CP)表面的 SCR 反應僅透過 Langmuir-Hinshelwood 路徑進行。而 SO_2 在 $Mn_5Fe_1O_x$ (CP) 表面透過兩種方式抑制 SCR 反應：(1) SO_2 與 NO 分子競爭觸媒表面的反應位點並抑制 NO 分子的吸附與活化；(2)抑制表面硝酸鹽物種與 NH_3 的 Langmuir-Hinshelwood 反應。此兩種抑制效應最終導致 $Mn_5Fe_1O_x$ (CP)的脫硝效能因 SO_2 存在而大幅下降。

二、前言

氮氧化物(NO_x)為現今空氣中主要的污染源之一，只要是燃燒行為就容易產生， NO_x 會導致酸雨並與 $PM_{2.5}$ 的形成相關，也為臭氧形成的關鍵前驅物之一，會對環境造成極大的危害。 $V_2O_5-WO_3/TiO_2$ 和 $V_2O_5-MoO_3/TiO_2$ 為目前選擇性觸媒還原(selective catalytic reduction, SCR)技術的主流觸媒^[1]；其具有良好的觸媒催化性能及熱穩定性佳，但這類觸媒存在 V_2O_5 生物毒性大、操作溫度窗口較窄($300^\circ C-400^\circ C$)及高溫下易產生大量 N_2O 等缺點^[2]。此外，對於多數工業製程如鋼鐵廠而言，其所排放之廢氣溫度一般多在 $200^\circ C$ 以下，因而必須將 SCR 入口之煙道廢氣加以預熱，造成能源之大量消耗^[3]。因此若能開發出可在 $200^\circ C$ 之低溫下即可處理氮氧化物之觸媒，不僅減緩可能造成的相關污染及進一步的對環

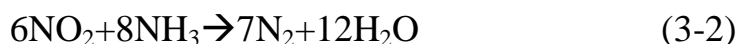
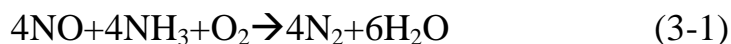
境和人體可能延伸的危害之外，也有利業者本身顯著降低 SCR 之耗能與操作成本，達到雙贏的局面。

根據文獻指出錳氧化物(MnO_x)具有良好的低溫脫硝效能，為眾多具有潛力的觸媒之一^[4]；然而錳氧化物觸媒容易受 SO_2 毒化影響而導致失活現象^[5]。近年來許多研究提出以第二金屬如 Fe、Ce、Al 改質錳氧化物，不僅可提升其脫硝效能、擴展活性溫度區間亦可以增強其抗硫及抗水性^[6-11]。探究其原因，錳氧化物會與異金屬氧化物形成金屬氧化物界面並產生不同程度的作用力，進而改變錳氧化物的物化特性(如：晶相與氧化數)、脫硝效率以及抗硫的能力^[12]。除了金屬改質策略外，製備方式對於改變雙金屬氧化物間的作用力亦扮演重要的角色^[13]。鹼共沉澱法為文獻中常見的方式^[14-16]；此方法發展已久，為文獻中最常見的製備流程；然而上述製備流程可能存有雙金屬間分散不均勻的現象，並降低彼此間的鍵結作用力^[17-19]。然而，其研究針對水氣與硫化物對此觸媒催化效能的影響仍相當缺乏。此外，文獻中亦尚未見比較氧化還原共沉澱法與鹼共沉澱法對於雙金屬氧化物間的作用力、脫硝效能與抗毒化能力影響的研究。

本研究將以氧化還原沉澱法與鹼共沉澱法(CP)兩種方式製備 $MnFeO_x$ 觸媒，並系統性探討製備方式對於觸媒的物化特性、脫硝效能及抗 SO_2 能力的影響，進而釐清其關鍵角色並據此建立高效能抗硫脫硝觸媒設計的基礎。

三、選擇性觸媒還原法 (SCR) 簡介

選擇性觸媒還原脫硝技術 (Selective Catalytic Reduction, SCR)，主要是應用在燃煤鍋爐或燒結廠，在煙氣中加入還原劑，使 NO_x 轉換成 N_2 和 H_2O 。而市面上的還原劑有眾多種類，例如 NH_3 、CO、HC、尿素、 H_2 等。而 NH_3 -SCR 主要是利用氨氣經過觸媒後與氮氧化物進行氧化還原反應，產生無害的氮氣與水，可有效降低有害物質的排放。但 NH_3 -SCR 反應中可能會發生不利的副反應，產生有毒的中間的產物，例如 NO_2 或 N_2O ，這會導致 N_2 選擇性降低，尤其是在較高溫度下。在傳統的 SCR 觸媒中 ($V_2O_5-WO_3/TiO_2$)，雖然有較好的效率，但所需的溫度較高($300^\circ C - 400^\circ C$)，這樣的高溫不但須耗費額外的能量才能將污染源去除，造成能源費，還需增添額外的成本，所以低溫 SCR 才會成為目前研究的趨勢。選擇性觸媒還原法(SCR)主要的化學反應式為：



反應(3-1)在 250°C 至 450°C 的溫度下在過量氧氣中在觸媒上非常迅速地進行，整個過程是利用 NH₃ 為還原劑，還需要加入充足的氧氣，以 (NO/NH₃=1:1) 的比例充分混和於系統中，再經觸媒和 NO_x 進行氧化還原反應，轉化為無害的 H₂O 和 N₂ 排入大氣^[20]。

四、水氣及硫氧化物對觸媒的影響

4.1. 水氣的影響

在煙道尾氣的流動氣體中，水是不可避免的成分，含量約為 5-20%，也是 SCR 反應的生成產物之一^[21]，因此水氣對觸媒的脫硝效率一直備受關注。此外，水氣在低溫下對觸媒的影響也很重要，在高溫下水氣不易凝結於觸媒表面，但在 200°C 以下的觸媒表面的 H₂O 或 OH⁻ 基團很難被去除，因應許多尾氣低溫排放的工廠，如鋼鐵廠，發展出在低溫下抗水的觸媒會是一個重要的課題。

通常水氣會對觸媒的脫硝效率造成負面影響，第一種對觸媒不利的危害方法為競爭吸附。H₂O 可以促進觸媒表面羥基(OH)基團的形成，若表面存在 OH 基團，則會佔據觸媒表面的活性位點，影響 NH₃ 和 NO 的吸附能力。因此，H₂O 與反應物 NH₃ 和 NO 之間的競爭吸附會導致 NH₃-SCR 的脫硝效率下降^[22]。此外，H₂O 也會干擾原本吸附於觸媒表面上的 NH₃ 再和反應氣體 NO 吸附的可能，會讓 NH₃ 和 NO 的吸附困難重重。

H₂O 對觸媒的不利影響通常可以分為可逆和不可逆的失活。可逆失活指的是在 Lewis 酸性位點上存在著 H₂O 和反應氣體 NH₃ 的競爭吸附^[22-24]，H₂O 的存在會使 NO 和 NH₃ 很難被吸附在觸媒表面上，進而造成脫硝效率下降。然而，若進一步提高反應溫度，就能恢復活性。相反的，不可逆失活是由 H₂O 在觸媒的表面脫附和分解引起的失活。觸媒表面的 H₂O 分解後形成的(OH)會導致觸媒的表面活性位點堵塞，只有在高溫 252°C—502°C 才能被去除，即表示觸媒在低於 252°C 下為不可逆的失活之狀態^[22]。

此外，水氣不只對脫硝效率造成負面的影響；亦有文獻指出水氣對於 SCR 存在著正面的影響^[25]。水可以通過解離的-OH(hydroxide groups)或與活性位點形成的新的有益活性物質來提高 SCR 性能。對於 NH₃-SCR 反應中，由於水氣會抑制 N₂O 形成副反應，所以 N₂ 選擇性也得到了提高。

4.2. SO₂ 毒化的影響

由於觸媒對實際煙氣中所含的物質很敏感，SCR 觸媒的抗毒性被認為是在實際條件下保持其高 NO_x 效率的至關重要的性能之一。因此，在低溫 SCR 中，觸媒對於 SO₂ 的抵抗能力極致重要。對於用 NH₃ 對 NO_x 進行低溫選擇性催化還原，MnO_x 基觸媒常常被學者拿來作運用，但缺點是會遭受嚴重的硫中毒^[26]。與 SO₂ 反應的亞硫酸氫鹽可以與 NH₄⁺ 反應生成穩定的 NH₄HSO₄ 如反應 (4-1) 所示。然而，NH₄HSO₄ 在低溫下難以分解，並隨著反應時間的增加沉積在觸媒的表面上^[27]，這可能導致 Mn 基觸媒微孔堵塞和表面積降低。此過程也可能會阻礙 Brønsted 酸位點上的 NO 還原反應(4-2)^[28]。

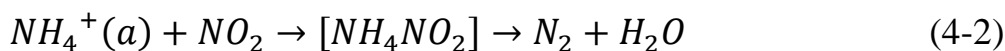
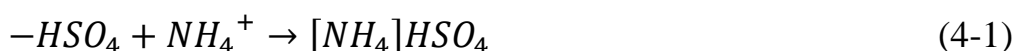


圖 4-1，4-2，4-3 可以了解 MnO_x 基系列觸媒遇到 SO₂ 的失活機制，SO₂ 通常過三種方式作用於觸媒表面使其失活^[29]，其失活方式表示如下：

- (1) 若反應溫度在 250°C 以下，SO₂ 會容易氧化成 SO₃ 並與金屬觸媒表面、H₂O 和反應氣體 NH₃ 結合生成硫酸銨 (NH₄HSO₄/(NH₄)₂SO₄)，在低溫下難以脫附，形成金屬硫酸鹽類與硫酸銨化物，這些鹽類會佔據觸媒活性位點，抑制觸媒的活性，使觸媒失活^[30]。如下圖 4-1 所示。

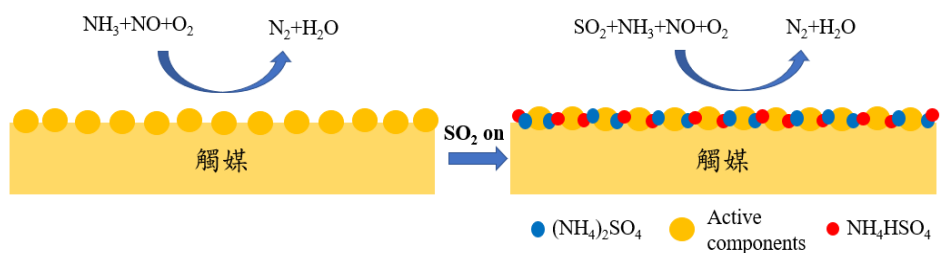


圖 4-1 (NH₄)₂SO₄ 和 NH₄HSO₄ 的形成過程

- (2) SO_2 可以直接與觸媒中的活性組分反應生成硫酸鹽，從而阻斷觸媒表面的活性位點，使觸媒失活。如下圖 4-2 所示。

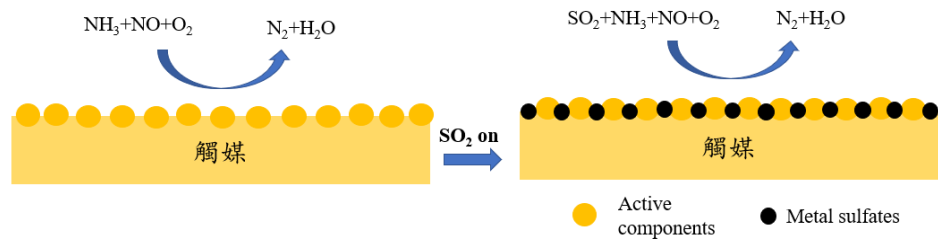


圖 4-2 硫酸鹽的形成過程

- (3) SO_2 的競爭吸附會干擾中間物質的形成，比如 NO_2 、 N_2O 這些中間產物，導致 NO_x 轉化率降低。如下圖 4-3 所示。

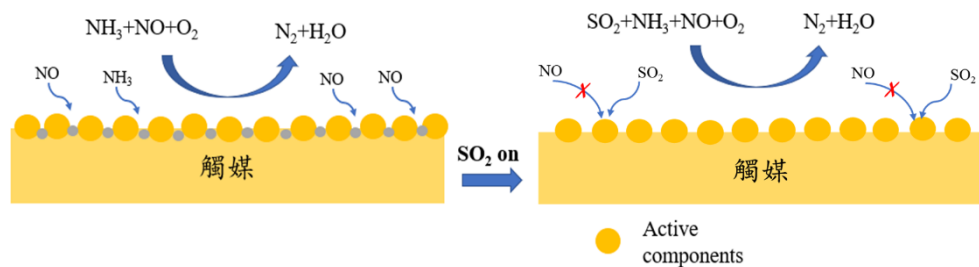


圖 4-3 NO 和 SO_2 的競爭吸附

在一般的工業燃煤通常伴隨著 5%–18% 水氣及 50~300ppm 的二氧化硫，因此水氣與二氧化硫對於脫硝觸媒的共同效應為脫硝觸媒開發的重點之一^[32]。

五、結果與討論

5.1. 觸媒脫硝效率測試分析

5.1.1. $\text{Mn}_y\text{Fe}_1\text{O}_x$ 觸媒之脫硝最佳化分析

圖 5-1 為不同 Mn/Fe 莫爾比的 $\text{Mn}_y\text{Fe}_1\text{O}_x$ 觸媒於反應系統含有 15% 水氣或無水氣之脫硝效率圖。結果顯示，在反應系統不含水氣的條件下， $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 觸媒為催化效能最佳之樣品；其可於反應溫度 40°C 時便達到高於 80 % 之脫硝效率，並於 $60-260^\circ\text{C}$ 都展現出高脫硝效率 ($X_{\text{NO}} > 90\%$)。當水氣存在於反應系統且反應溫度高於 160°C ，所有觸媒皆表現出高脫硝

效率(X_{NO} 接近 100%)。當反應溫度介於 60 至 160 °C 區間， $Mn_5Fe_1O_x$ 觸媒為所有樣品活性最佳者；其於反應溫度為 120 °C 有接近 90% 的脫硝效能，並於反應溫度為 140 °C 時擁有接近 99% 的脫硝效能(97.3%)。此外，可以發現 $Mn_5Fe_1O_x$ 觸媒在有水氣及無水氣的反應條件下都擁有最佳的脫硝效率。

圖 5-2 為 $Mn_5Fe_1O_x$ 與 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ 樣品於有無水氣存在條件下的脫硝效率圖。從結果可發現兩個樣品其脫硝效率不論在有無水氣存在條件下皆相似。在無水氣存在條件下， $Mn_5Fe_1O_x$ 可於反應溫度為 80 °C 時即有 100% 的脫硝效率；當反應系統含有 15% 水氣，此觸媒亦可於反應溫度為 160 °C 達到 100% 的脫硝效率。此外，從圖 5-2 亦可以發現當反應溫度高於 200 °C 時， $Mn_5Fe_1O_x$ 其脫硝效率有下降的趨勢；然而此下降趨勢卻未見於 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ 樣品。根據此結果，我們推測 $Mn_5Fe_1O_x$ 其氧化能力強於 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ ，造成 NH_3 在高反應溫度的條件下於 $Mn_5Fe_1O_x$ 表面過度氧化，使得觸媒整體脫硝效率下降。

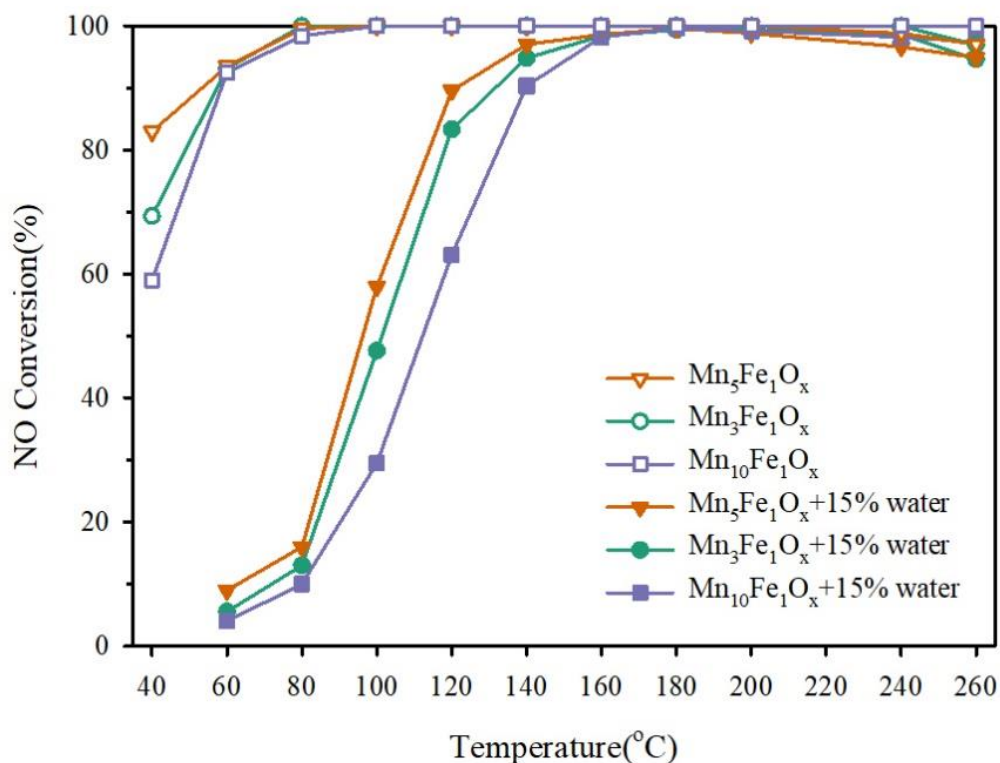


圖 5-1 $Mn_yFe_1O_x$ 觸媒之 NO 轉化效率

($[NO]=[NH_3]=500\text{ppm}$ ， $[O_2]=10\%$ ， $[H_2O]=15\%$ ， $GHSV=50000\text{h}^{-1}$)

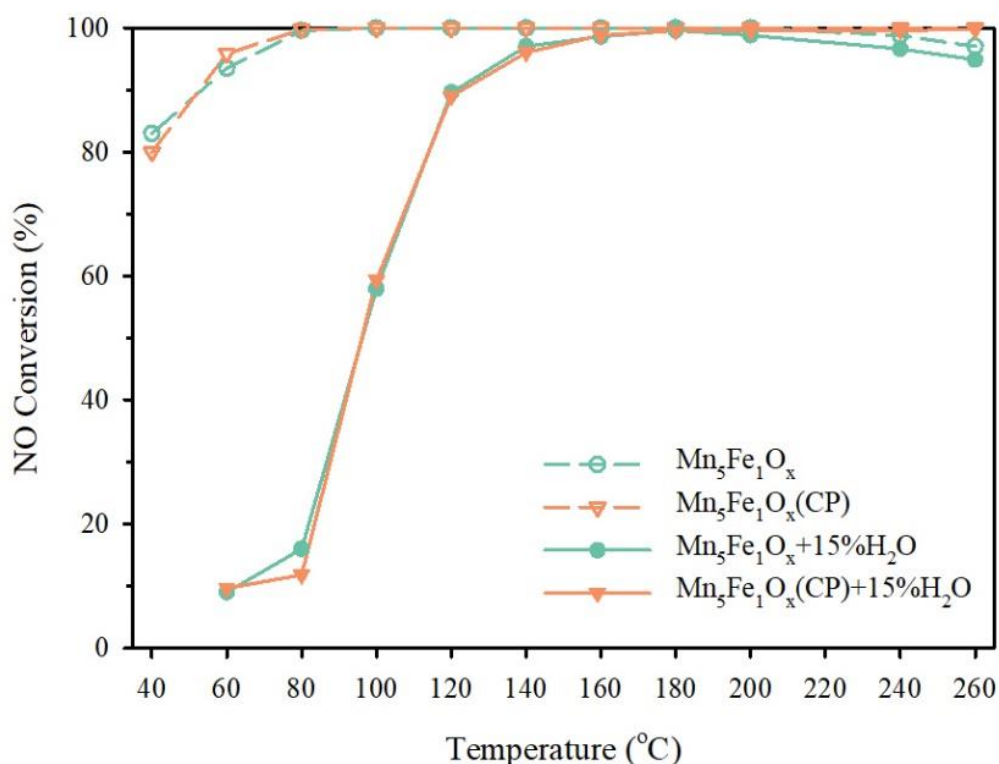


圖 5-2 Mn₅Fe₁O_x 與 Mn₅Fe₁O_x(CP) 之 NO 轉化效率
 ([NO]=[NH₃]=500ppm, [O₂]=10%, [H₂O]=15%, GHSV=50000h⁻¹)

5.1.2. SO₂/H₂O 對 Mn_yFe₁O_x 觸媒之影響

為了探討 SO₂ 以及 H₂O 對於 Mn_yFe₁O_x 觸媒的脫硝效率之影響，本研究參考文獻的毒化流程^[33]，預先在反應溫度 150°C 下持續通入 250ppm 之 SO₂ 以及 15% H₂O 進行毒化反應 4 小時，而後再進行觸媒的脫硝反應測試。圖 5-3(a) 為不同 Mn/Fe 比例之 Mn₃Fe₁O_x、Mn₅Fe₁O_x 及 Mn₁₀Fe₁O_x 觸媒經 H₂O/SO₂ 預毒化再進行脫硝反應後之脫硝效率圖。結果顯示 Mn₅Fe₁O_x 樣品為所有樣品中活性最佳者；其於反應溫度為 100°C 時即能具有~90%(89.5%)的脫硝效能。然而，Mn₃Fe₁O_x 在反應溫度為 220°C 時才能達到接近 100%的脫硝效率；Mn₁₀Fe₁O_x 其脫硝效能僅能達到(83.9%)。圖 5-3(b) 為 Mn₃Fe₁O_x、Mn₅Fe₁O_x 及 Mn₁₀Fe₁O_x 觸媒之氮氣選擇性。從圖中我們可以發現所有觸媒在 180°C 以前都擁有接近的脫硝效率。當反應溫度提升至 180°C 以上，觸媒之氮氣選擇性由高至低依序為 Mn₃Fe₁O_x> Mn₅Fe₁O_x> Mn₁₀Fe₁O_x；上述結果(圖 5-1 與圖 5-3)顯示 Mn/Fe 之莫爾比例對於樣品之抗水氣及抗 SO₂ 的能力具有顯著的影響。

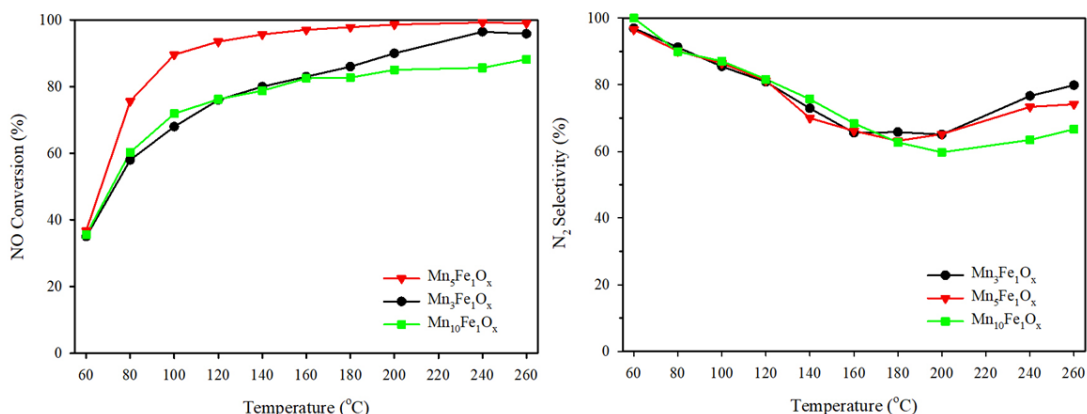


圖 5-3 (a) $Mn_yFe_1O_x$ 之觸媒經 SO_2/H_2O 預毒化後之脫硝效能 (b) 氮氣選擇性
 ([NO]=[NH₃]=500ppm, [O₂]=10%, GHSV=50000h⁻¹, 反應溫度為 60°C~260°C)

圖 5-4(a) 為 $Mn_5Fe_1O_x$ 及 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ 觸媒經 H_2O/SO_2 預毒化再進行脫硝反應後之脫硝效率圖。結果顯示在此測試條件下， $Mn_5Fe_1O_x$ 樣品的脫硝效能明顯優於 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ ；結合圖 5-2 與圖 5-4(a) 的結果可知， $Mn_5Fe_1O_x$ 對於水氣及 SO_2 的抵抗性高於 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ 。此外從圖 5-4(b) 結果則可發現 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ 其氮氣選擇性高於 $Mn_5Fe_1O_x$ 。

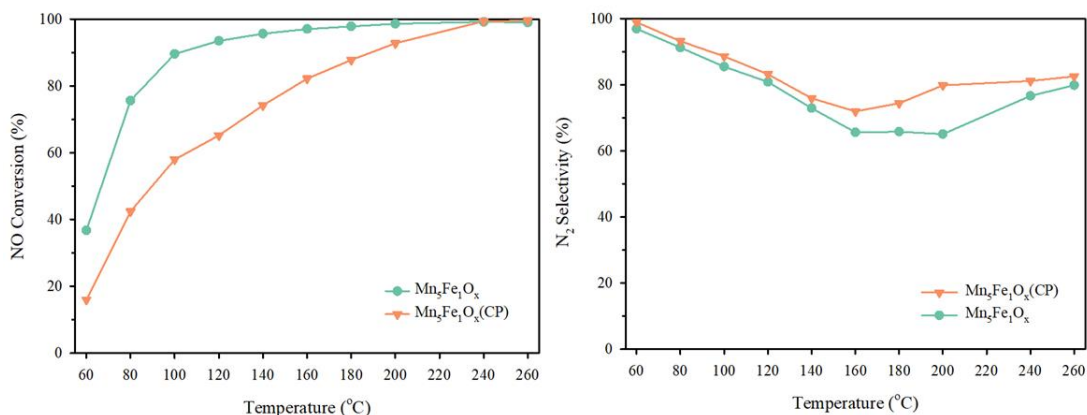


圖 5-4 $Mn_5Fe_1O_x$ 及 $Mn_5Fe_1O_x(CP)$ 觸媒經 SO_2/H_2O 預毒化後之 (a) 脫硝效能 (b) 氮氣選擇性

([NO]=[NH₃]=500ppm, [O₂]=10%, GHSV=50000h⁻¹, 反應溫度為 60°C~260°C)

5.2. 觸媒物化特性分析

5.2.1. NH₃-TPD

圖 5-5 為觸媒之 NH₃-TPD 分析。根據文獻指出^[31]，250°C 以前的脫附峰屬於 NH₃ 吸附於樣品之弱酸位點，250°C~450°C 的脫附峰為中強度酸位點，而 450°C 以上的脫附峰則是屬於強酸位點。由結果可發現 Mn_yFe₁O_x 樣品的 NH₃ 脫附峰隨著 Mn/Fe 比例增加而逐漸往低溫區段移動，顯示 NH₃ 與樣品表面的作用力減弱。而從表 5-1 可得知樣品之總酸基數量由高至低依序為 Mn₃Fe₁O_x > Mn₅Fe₁O_x > Mn₁₀Fe₁O_x > Mn₅Fe₁O_x(CP)；此結果與樣品其脫硝效能優劣順序(Mn₅Fe₁O_x > Mn₃Fe₁O_x > Mn₁₀Fe₁O_x > Mn₅Fe₁O_x(CP))相似(圖 5-3 與圖 5-4)，顯示樣品之高表面酸性有利於提升其脫硝效能。

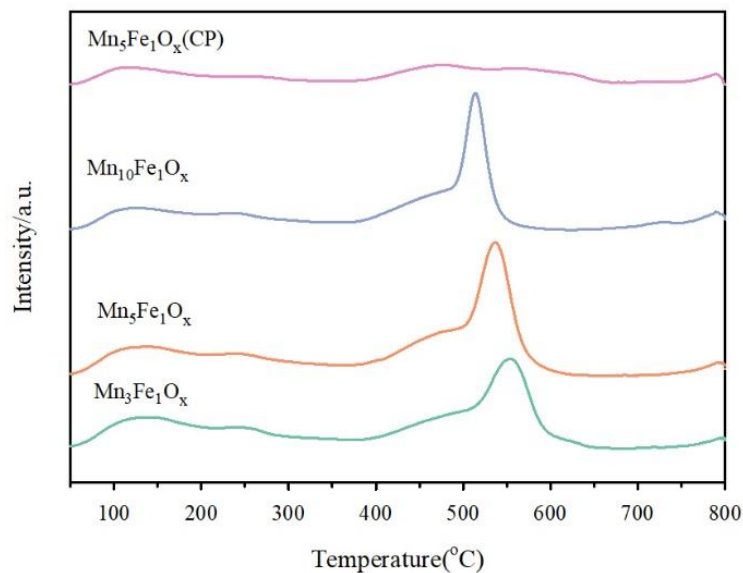


圖 5-5 NH₃-TPD

表 5-1 酸基數量

	總酸基數量 mmol/g	弱、中強度吸附酸基 150°C—450°C	高強度吸附酸基 >450°C
Mn ₃ Fe ₁ O _x	3.6448	0.6175	3.0273
Mn ₅ Fe ₁ O _x	3.5612	0.5343	3.0269
Mn ₁₀ Fe ₁ O _x	3.1106	0.4355	2.6751
Mn ₅ Fe ₁ O _x (CP)	2.2044	0.7632	1.4412

5.2.2.NO/O₂-TPD 分析

圖 5-6 為觸媒之 NO/O₂-TPD 分析。根據文獻指出，100—380°C 以前的脫附峰屬於熱穩定性較差的亞硝酸鹽，380—700°C 的脫附峰為熱穩定性較高的硝酸鹽物種(單齒硝酸鹽、雙齒硝酸鹽、橋接硝酸鹽)^[34]。由表 5-2 可得知樣品之 NO_x 的吸附量由高至低依序為 Mn₅Fe₁O_x>Mn₁₀Fe₁O_x>Mn₃Fe₁O_x> Mn₅Fe₁O_x(CP)；此結果與樣品其脫硝效能優劣順序(Mn₅Fe₁O_x> Mn₃Fe₁O_x > Mn₁₀Fe₁O_x > Mn₅Fe₁O_x(CP))相似(圖 5-3 與圖 5-4)，顯示樣品之吸附與氧化 NO_x 的能力亦有利於提升樣品之脫硝效能。

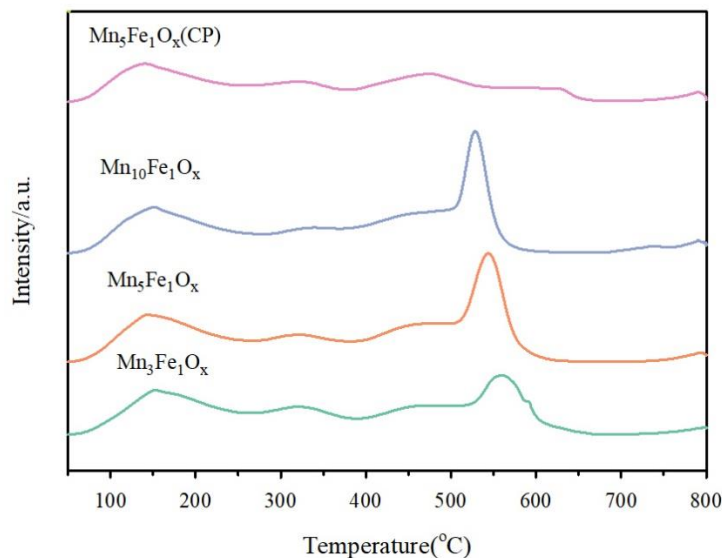


圖 5-6 NO/O₂-TPD

表 5-2 氮氧化物脫附量

觸媒	氮氧化物脫附量
Mn ₃ Fe ₁ O _x	1.482
Mn ₅ Fe ₁ O _x	1.835
Mn ₁₀ Fe ₁ O _x	1.694
Mn ₅ Fe ₁ O _x (CP)	1.136

5.3. NH₃-SCR 反應機制探討

5.3.1. NH₃/N₂ + NO/O₂ 吸附

圖 5-7(a)與(b)為 Mn₅Fe₁O_x 及 Mn₅Fe₁O_x(CP) 樣品於反應溫度 140°C 下先通入 NH₃/N₂ 吸附一小時後再通入 NO/O₂ 之之隨時間變化的 DRIFT 圖譜。從圖 5-7 (a)可觀察到隨著通入 NO/O₂，位於 1249、1410 及 1615 cm⁻¹ 的吸收波峰其訊號迅速消失；此現象顯示吸附於 Mn₅Fe₁O_x 表面路易斯酸基的 NH₃ 分子可與 NO/O₂ 快速反應。值得注意的是，位於 1558 cm⁻¹ 處的吸收波峰(-NH₂)亦在通入 NO/O₂ 後的 1 分鐘內即完全消耗；文獻指出 -NH₂ 物種可直接與氣相 NO 分子以 Eley-Rideal 反應途徑進行反應^[35]。另一方面，從圖 5-7 (a)亦可發現隨著通入 NO/O₂ 的時間增長，Mn₅Fe₁O_x 表面開始出現硝酸鹽的吸收波峰 (1042、1290、1495 及 1560 cm⁻¹)，其訊號強度並隨通入時間增長持續增強。此外，在 Mn₅Fe₁O_x 的附圖譜中可以發現兩個位於 1727 及 1761 cm⁻¹ 的吸收波峰，其代表 NH₄NO₃^[36]。上述結果顯示在 Mn₅Fe₁O_x 表面的 SCR 反應可同時透過 Eley-Rideal 及 Langmuir-Hinshelwood 兩種路徑進行。

另一方面，吸附於 Mn₅Fe₁O_x(CP) 表面的 NH₃ 物種其吸收訊號的強度則並未隨著通入 NO/O₂ 而漸弱(圖 5-7(b))。而隨著 NO/O₂ 通入時間持續增加，Mn₅Fe₁O_x(CP) 表面開始出現硝酸鹽的吸收波峰 (1009、1275、1348、1410、1525、1593 及 1626 cm⁻¹)；此結果顯示在 Mn₅Fe₁O_x(CP) 表面的 SCR 反應僅透過 Langmuir-Hinshelwood 路徑進行。而從結果可發現 Mn₅Fe₁O_x 表面硝酸鹽吸收波峰的訊號強度高於 Mn₅Fe₁O_x(CP)，顯示其對於 NO/O₂ 的吸附能力較 Mn₅Fe₁O_x(CP) 較佳；此結果與圖 5-6 結果一致。

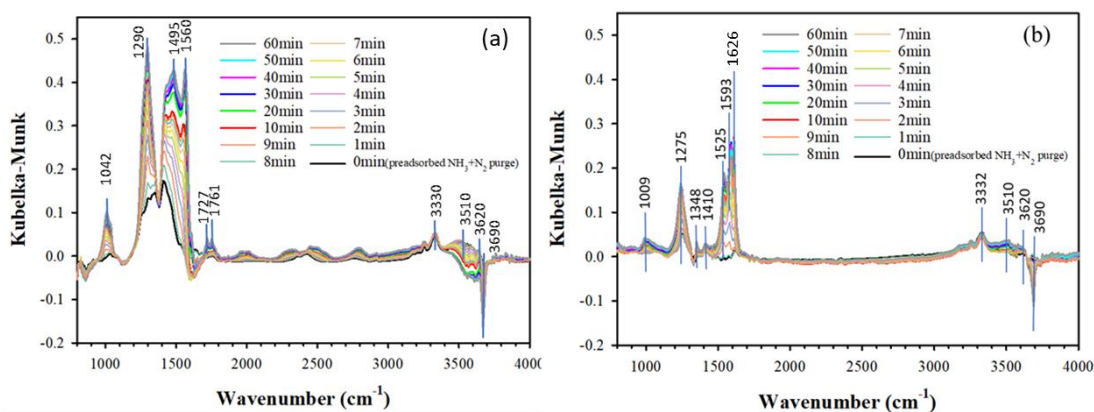


圖 5-7 NH₃/N₂ + NO/O₂ 吸附圖譜: (a)Mn₅Fe₁O_x (b)Mn₅Fe₁O_x(CP)

5.3.2. NO/O₂ + NH₃/N₂ 吸附

圖 5-8 (a)與(b)為 Mn₅Fe₁O_x 及 Mn₅Fe₁O_x(CP)樣品於反應溫度 140°C 下先通入 NO/O₂ 吸附一小時後再通入 NH₃/N₂ 之隨時間變化的 DRIFT 圖譜。從圖 5-8 (a)與(b)可發現，兩個樣品表面的硝酸鹽吸收波峰的訊號隨著通入 NH₃ 的時間越長而快速減弱。此結果顯示樣品表面的硝酸鹽可與 NH₃ 反應，且透過 Langmuir-Hinshelwood 路徑進行。此外，從圖 5-8 (a)亦可在 1250 及 1617 cm⁻¹ 處發現兩個吸收波峰，其代表 NH₃ 分子吸附於路易斯酸基；此結果顯示吸附於此活性位點的硝酸鹽反應完後，NH₃ 分子便吸附於此活性位點。此現象亦可見於 Mn₅Fe₁O_x(CP)樣品；其於 1212 及 1252 cm⁻¹ 處發現兩個吸收波峰(圖 5-8 (b))，其代表 NH₃ 分子吸附於路易斯酸基。而從結果可發現 Mn₅Fe₁O_x 表面 NH₃ 吸收波峰的訊號強度高於 Mn₅Fe₁O_x(CP)，顯示其對於 NH₃ 的吸附能力較 Mn₅Fe₁O_x(CP)較佳；此結果與圖 5-5 結果一致。

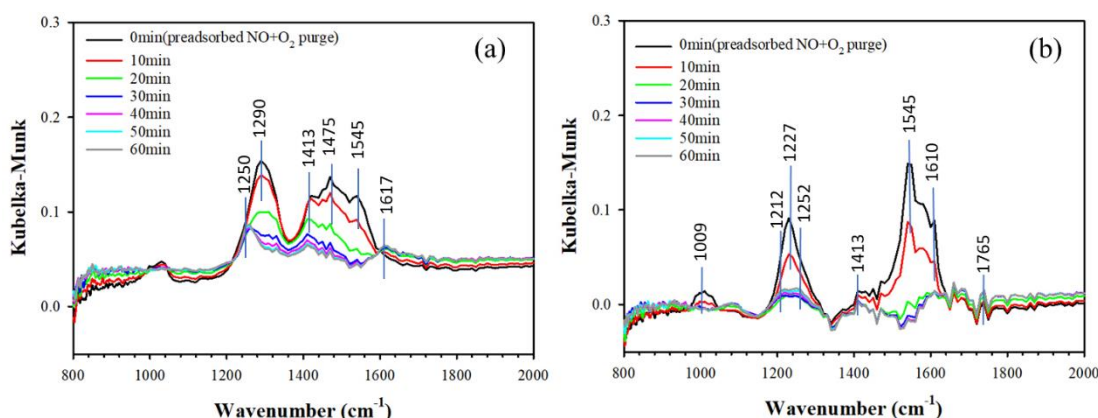


圖 5-8 NO/O₂ + NH₃/N₂ 吸附圖譜: (a)Mn₅Fe₁O_x (b)Mn₅Fe₁O_x(CP)

5.3.3. SO₂/NO/O₂ + NH₃/N₂ 吸附

圖 5-9(a)與(b)為 Mn₅Fe₁O_x 及 Mn₅Fe₁O_x(CP)樣品於反應溫度 140°C 下通入 SO₂/NO/O₂ 之隨時間變化的 DRIFT 圖譜。從圖 5-9 (a)可發現 Mn₅Fe₁O_x 樣品於 1025、1145、1293、1433、1471 與 1544 cm⁻¹ 具有吸收波峰；1025 與 1293 cm⁻¹ 為橋接硝酸鹽，1145 cm⁻¹ 為雙齒硫酸鹽，1433 cm⁻¹ 為 NO₂⁻，1471 cm⁻¹ 為橋接硝酸鹽而 1544 cm⁻¹ 為單齒硝酸鹽^[37]。此外，由圖 5-9 (a)可注意到硝酸鹽類物種的吸收強度仍然高於硫酸鹽物種，顯示 Mn₅Fe₁O_x 表面對於 NO 分子有較強的親和力，而非 SO₂。

類似的硝酸鹽與硫酸鹽吸收波峰亦可見於 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 樣品 (1025、1149、1433 與 1544 cm^{-1} , 圖 5-9 (b))。此外, 在圖 5-9 (b) 同時可見 987、1254、1344 與 1585 cm^{-1} 等吸收波峰; 987 cm^{-1} 為表面硫酸鹽物種 (SO_3^{2-})^[38], 1254 cm^{-1} 為橋接硝酸鹽, 1344 cm^{-1} 為表面上吸附的氣態 SO_2 ^[39], 而 1585 cm^{-1} 為雙齒硝酸鹽^[40]。位於 3464 cm^{-1} 的吸收波峰代表 SO_2 吸附與觸媒表面 OH 基團反應形成的亞硫酸鹽物質 ($-\text{HSO}_3$)^[41]。值得注意的是, 在 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 樣品表面的硫酸鹽物種的吸收強度明顯遠高於硝酸鹽類物種, 代表其表面對於 SO_2 分子有較強的親和力, 而非 NO。而由圖 5-9 (a) 與 (b) 可知 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 表面的硫酸鹽類的吸收波峰強度明顯低於 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$, 顯示其對於 SO_2/O_2 的吸附與活化能力弱於 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 。綜合以上結果可知, NO 與 SO_2 分子於兩個觸媒的表面皆會產生競爭吸附效應; 然而, $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 較 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 有更好的抗 SO_2 能力, 因此 NO 分子仍然可順利在其表面順利吸附與活化。

圖 5-9 (c) 與 (d) 為 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 及 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 樣品於反應溫度 140°C 下先通入 $\text{SO}_2/\text{NO}/\text{O}_2$ 吸附一小時後再通入 NH_3/N_2 之隨時間變化的 DRIFT 圖譜。從圖 5-9 (c) 可觀察到 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 位於 1293 cm^{-1} (橋接硝酸鹽)、 1433 cm^{-1} (NO_2)、 1471 cm^{-1} (橋接硝酸鹽) 及 1544 cm^{-1} (單齒硝酸鹽) 的波峰訊號隨著 NH_3 通入的時間增加而逐漸減弱, 顯示這些硝酸鹽物質並不受 SO_2 干擾而可持續與 NH_3 反應。而位於 1025 及 1145 cm^{-1} 的硫酸鹽訊號其強度則未隨著 NH_3 通入而有任何變化; 上述現象亦可見於 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 樣品 (圖 5-9 (d))。此外, 由圖 5-8(a) 及圖 5-9 (c) 可發現, 不論反應系統內是否有 SO_2 存在, $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 表面的硝酸鹽物種皆在 NH_3 通入後的 20 分鐘之內可完全反應完畢。上述結果顯示 SO_2 在 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 表面雖然會與 NO 分子競爭反應位點, 卻不會干擾表面的硝酸鹽與 NH_3 的反應。有別於此, 當反應系統內存有 SO_2 , $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 表面的硝酸鹽物種與 NH_3 的反應速率明顯下降。從圖 5-8 (b) 可發現, 當反應系統內無 SO_2 , 硝酸鹽物種可於 NH_3 通入後的 20 分鐘之內完全反應完畢; 然而, 當反應系統存在 SO_2 , 硝酸鹽物種在 NH_3 通入後的 60 分鐘後尚無法完全反應完畢 (圖 5-9 (d))。

綜合以上結果可得到以下結論; SO_2 在 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 表面透過兩種方式抑制 SCR 反應: (1) SO_2 與 NO 分子競爭觸媒表面的反應位點並抑制 NO 分子的吸附與活化; (2) 抑制表面硝酸鹽物種與 NH_3 的 Langmuir-Hinshelwood 反應。此兩種抑制效應最終導致 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 的脫硝效能因 SO_2 存在而大幅下降。

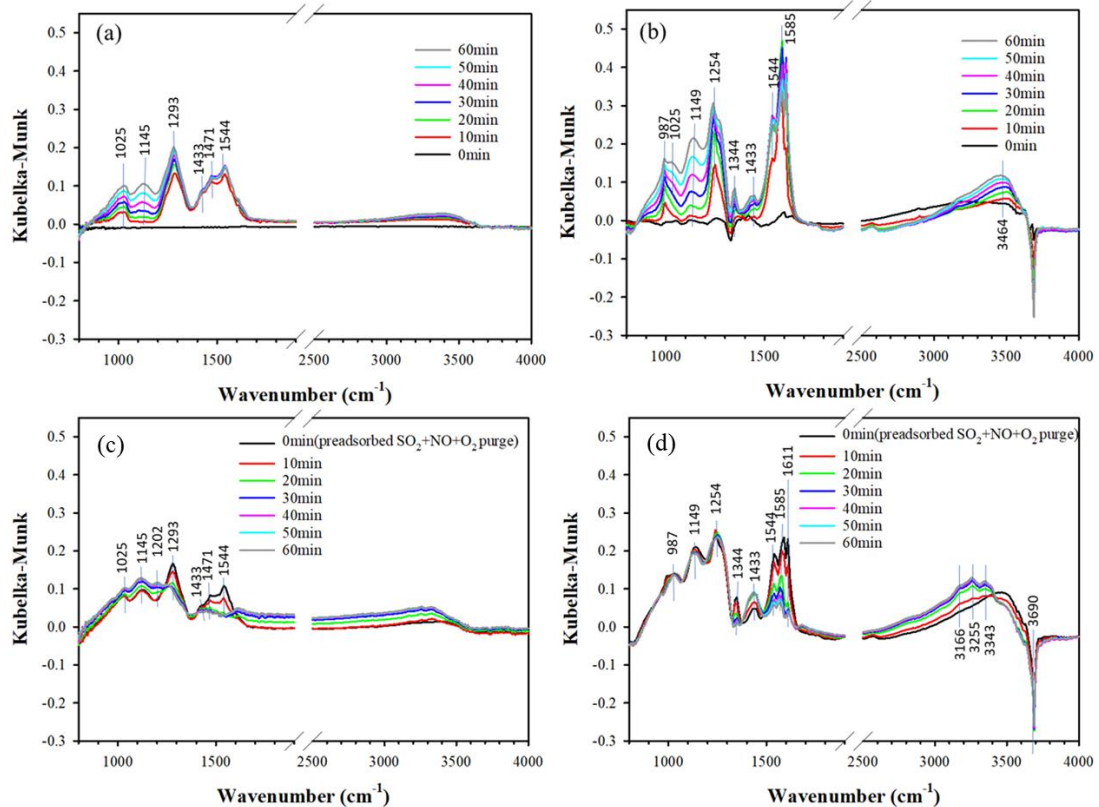


圖 5-9 $\text{SO}_2/\text{NO}/\text{O}_2$ 吸附圖譜: (a) $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ (b) $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$; $\text{SO}_2/\text{NO}/\text{O}_2$ 預吸附再通入 NH_3 其圖譜(c) $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ (d) $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$

六、結論

1. Mn/Fe 比例對於 $\text{Mn}_y\text{Fe}_1\text{O}_x$ 樣品的物化特性、脫硝效能及抗 $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 有顯著的影響；其中， $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 樣品為所有樣品中效能最佳者。
2. 觸媒的表面酸性及氧化能力為影響觸媒脫硝效能及抗 $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 的關鍵因子。
3. DRIFT 結果顯示 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x$ 表面的 SCR 反應可同時透過 Eley-Rideal 及 Langmuir-Hinshelwood 兩種路徑進行，而在 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 表面的 SCR 反應僅透過 Langmuir-Hinshelwood 路徑進行。
4. SO_2 在 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 表面透過兩種方式抑制 SCR 反應：(1) SO_2 與 NO 分子競爭觸媒表面的反應位點並抑制 NO 分子的吸附與活化；(2) 抑制表面硝酸鹽物種與 NH_3 的 Langmuir-Hinshelwood 反應。此兩種抑制效應最終導致 $\text{Mn}_5\text{Fe}_1\text{O}_x(\text{CP})$ 的脫硝效能因 SO_2 存在而大幅下降。

七、參考文獻

- [1] Michalow-Mauke, K. A., Lu, Y., Kowalski, K., Graule, T., Nachtegaal, M., Kröcher, O., and Ferri, D. “Flame-Made $\text{WO}_3/\text{CeO}_x\text{-TiO}_2$ Catalysts for Selective Catalytic Reduction of NO_x by NH_3 .” *ACS Catalysis*, Vol. 5, No. 10, 2015, pp. 5657–5672.
- [2] Zhou, H., Qian, L., Cheng, T., Du, B., Xia, F., and Zhu, C. “Effect of $\text{MnO}_x/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ Prepared from Goethite on Selective Catalytic Reduction of NO with NH_3 .” *Journal of Chemistry*, Vol. 2022, 2022, p. e5049161.
- [3] Shi, W., Liu, J., Zhu, Y., Zhao, L., Wang, Y., Cheng, Z., Peng, X., Shi, X., Yu, Y., and He, H. “Extruded Monolith $\text{MnO}_x\text{-CeO}_2\text{-TiO}_2$ Catalyst for $\text{NH}_3\text{-SCR}$ of Low Temperature Flue Gas from an Industry Boiler: Deactivation and Recovery.” *Journal of Rare Earths*, 2022.
- [4] Dey, S., and Praveen Kumar, V. V. “The Performance of Highly Active Manganese Oxide Catalysts for Ambient Conditions Carbon Monoxide Oxidation.” *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, Vol. 3, 2020, p. 100012.
- [5] Wang, J., Nie, Z., An, Z., Bai, H., Wang, F., Zhang, X., Li, Y., and Wang, C. “Improvement of SO_2 Resistance of Low-Temperature Mn-Based Denitration Catalysts by Fe Doping.” *ACS Omega*, Vol. 4, No. 2, 2019, pp. 3755–3760.
- [6] Jin, R., Liu, Y., Wang, Y., Cen, W., Wu, Z., Wang, H., and Weng, X. “The Role of Cerium in the Improved SO_2 Tolerance for NO Reduction with NH_3 over Mn-Ce/TiO_2 Catalyst at Low Temperature.” *Applied Catalysis B: Environmental*, Vols. 148–149, 2014, pp. 582–588.
- [7] Ma, S., Tan, H., Li, Y., Wang, P., Zhao, C., Niu, X., and Zhu, Y. “Excellent Low-Temperature $\text{NH}_3\text{-SCR}$ NO Removal Performance and Enhanced H_2O Resistance by Ce Addition over the $\text{Cu}_{0.02}\text{Fe}_{0.2}\text{Ce}_y\text{Ti}_{1-y}\text{O}_x$ ($y = 0.1, 0.2, 0.3$) Catalysts.” *Chemosphere*, Vol. 243, 2020, p. 125309.
- [8] Gan, L., Li, K., Yang, W., Chen, J., Peng, Y., and Li, J. “Core-Shell-like Structured $\alpha\text{-MnO}_2@\text{CeO}_2$ Catalyst for Selective Catalytic Reduction of NO : Promoted Activity and SO_2 Tolerance.” *Chemical Engineering Journal*, Vol. 391, 2020, p. 123473.

- [9] Wei, L., Cui, S., Guo, H., Ma, X., and Zhang, L. “DRIFT and DFT Study of Cerium Addition on SO₂ of Manganese-Based Catalysts for Low Temperature SCR.” *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, Vol. 421, 2016, pp. 102–108.
- [10] Yoon, W., Kim, Y., Jong Kim, G., Kim, J.-R., Lee, S., Han, H., Hyeon Park, G., Chae, H.-J., and Bae Kim, W. “Boosting Low Temperature De-NO_x Performance and SO₂ Resistance over Ce-Doped Two Dimensional Mn-Cr Layered Double Oxide Catalyst.” *Chemical Engineering Journal*, Vol. 434, 2022, p. 134676.
- [11] Sjoerd Kijlstra, W., Biervliet, M., Poels, E. K., and Blik, A. “Deactivation by SO₂ of MnO_x/Al₂O₃ Catalysts Used for the Selective Catalytic Reduction of NO with NH₃ at Low Temperatures.” *Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 16, No. 4, 1998, pp. 327–337.
- [12] Lin, L.-Y., Lee, C.-Y., Zhang, Y.-R., and Bai, H. “Aerosol-Assisted Deposition of Mn-Fe Oxide Catalyst on TiO₂ for Superior Selective Catalytic Reduction of NO with NH₃ at Low Temperatures.” *Catalysis Communications*, Vol. 111, 2018, pp. 36–41.
- [13] Suganthi, K. S., and Rajan, K. S. “Metal Oxide Nanofluids: Review of Formulation, Thermo-Physical Properties, Mechanisms, and Heat Transfer Performance.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 76, 2017, pp. 226–255.
- [14] Chen, Z., Ren, S., Wang, M., Yang, J., Chen, L., Liu, W., Liu, Q., and Su, B. “Insights into Samarium Doping Effects on Catalytic Activity and SO₂ Tolerance of MnFeO_x Catalyst for Low-Temperature NH₃-SCR Reaction.” *Fuel*, Vol. 321, 2022, p. 124113.
- [15] Chen, C., Xie, H., He, P., Liu, X., Yang, C., Wang, N., and Ge, C. “Comparison of Low-Temperature Catalytic Activity and H₂O/SO₂ Resistance of the Ce-Mn/TiO₂ NH₃-SCR Catalysts Prepared by the Reverse Co-Precipitation, Co-Precipitation and Impregnation Method.” *Applied Surface Science*, Vol. 571, 2022, p. 151285.

- [16] Hao, S., Cai, Y., Sun, C., Sun, J., Tang, C., and Dong, L. “High Resistance of SO₂ and H₂O over Monolithic Mn-Fe-Ce-Al-O Catalyst for Low Temperature NH₃-SCR.” *Catalysts*, Vol. 10, No. 11, 2020, p. 1329. <https://doi.org/10.3390/catal10111329>.
- [17] Livage, J., and Lemerle, J. “Transition Metal Oxide Gels and Colloids.” *Annual Review of Materials Science*, Vol. 12, No. 1, 1982, pp. 103–122.
- [18] Suganthi, K. S., and Rajan, K. S. “Metal Oxide Nanofluids: Review of Formulation, Thermo-Physical Properties, Mechanisms, and Heat Transfer Performance.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 76, 2017, pp. 226–255.
- [19] Zhou, L., Zhao, D., and Lou, X. W. “Double-Shelled CoMn₂O₄ Hollow Microcubes as High-Capacity Anodes for Lithium-Ion Batteries.” *Advanced Materials*, Vol. 24, No. 6, 2012, pp. 745–748.
- [20] Song, Z., Yu, S., Liu, H., Wang, Y., Gao, C., Wang, Z., Qin, Y., Peng, Y., and Li, J. “Carbon/Chlorinate Deposition on MnO_x-CeO₂ Catalyst in Chlorobenzene Combustion: The Effect of SCR Flue Gas.” *Chemical Engineering Journal*, Vol. 433, 2022, p. 133552.
- [21] Pan, S., Luo, H., Li, L., Wei, Z., and Huang, B. “H₂O and SO₂ Deactivation Mechanism of MnO_x/MWCNTs for Low-Temperature SCR of NO_x with NH₃.” *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, Vol. 377, 2013, pp. 154–161.
- [22] Gui, R., Yan, Q., Xue, T., Gao, Y., Li, Y., Zhu, T., and Wang, Q. “The Promoting/Inhibiting Effect of Water Vapor on the Selective Catalytic Reduction of NO_x.” *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 439, 2022, p. 129665.
- [23] Zhu, L., Zhong, Z., Yang, H., and Wang, C. “NH₃-SCR Performance of Mn-Fe/TiO₂ Catalysts at Low Temperature in the Absence and Presence of Water Vapor.” *Water, Air, & Soil Pollution*, Vol. 227, No. 12, 2016, p. 476.
- [24] Dong, L., Fan, Y., Ling, W., Yang, C., and Huang, B. “Effect of Ce/Y Addition on Low-Temperature SCR Activity and SO₂ and H₂O Resistance of MnO_x/ZrO₂/MWCNTs Catalysts.” *Catalysts*, Vol. 7, No. 6, 2017, p. 181.

- [25] Gui, R., Yan, Q., Xue, T., Gao, Y., Li, Y., Zhu, T., and Wang, Q. “The Promoting/Inhibiting Effect of Water Vapor on the Selective Catalytic Reduction of NO_x.” *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 439, 2022, p. 129665.
- [26] Chen, S., Yan, Q., Zhang, C., and Wang, Q. “A Novel Highly Active and Sulfur Resistant Catalyst from Mn-Fe-Al Layered Double Hydroxide for Low Temperature NH₃-SCR.” *Catalysis Today*, Vol. 327, 2019, pp. 81–89.
- [27] Qi, G., and Yang, R. T. “Low-Temperature Selective Catalytic Reduction of NO with NH₃ over Iron and Manganese Oxides Supported on Titania.” *Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 44, No. 3, 2003, pp. 217–225.
- [28] Wei, L., Cui, S., Guo, H., Ma, X., and Zhang, L. “DRIFT and DFT Study of Cerium Addition on SO₂ of Manganese-Based Catalysts for Low Temperature SCR.” *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, Vol. 421, 2016, pp. 102–108.
- [29] Wei, L., Guo, R., Zhou, J., Qin, B., Chen, X., Bi, Z., and Pan, W. “Chemical Deactivation and Resistance of Mn-Based SCR Catalysts for NO_x Removal from Stationary Sources.” *Fuel*, Vol. 316, 2022, p. 123438.
- [30] Casapu, M., Kröcher, O., and Elsener, M. “Screening of Doped MnO_x–CeO₂ Catalysts for Low-Temperature NO-SCR.” *Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 88, No. 3, 2009, pp. 413–419.
- [31] Liu, L., Su, S., Chen, D., Shu, T., Zheng, X., Yu, J., Feng, Y., Wang, Y., Hu, S., and Xiang, J. “Highly Efficient NH₃-SCR of NO_x over MnFeW/Ti Catalyst at Low Temperature: SO₂ Tolerance and Reaction Mechanism.” *Fuel*, Vol. 307, 2022, p. 121805.
- [32] Pan, S., Luo, H., Li, L., Wei, Z., and Huang, B. “H₂O and SO₂ Deactivation Mechanism of MnO_x/MWCNTs for Low-Temperature SCR of NO_x with NH₃.” *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, Vol. 377, 2013, pp. 154–161.
- [33] Fang, X., Liu, Y., Chen, L., and Cheng, Y. “Influence of Surface Active Groups on SO₂ Resistance of Birnessite for Low-Temperature NH₃-SCR.” *Chemical Engineering Journal*, Vol. 399, 2020, p. 125798.

- [34] Gao, C., Xiao, B., Shi, J.-W., He, C., Wang, B., Ma, D., Cheng, Y., and Niu, C. “Comprehensive Understanding the Promoting Effect of Dy-Doping on MnFeO_x Nanowires for the Low-Temperature NH₃-SCR of NO_x: An Experimental and Theoretical Study.” *Journal of Catalysis*, Vol. 380, 2019, pp. 55–67.
- [35] Wei, L., Cui, S., Guo, H., and Ma, X. “Study on the Role of Mn Species in Low Temperature SCR on MnO_x/TiO₂ through Experiment and DFT Calculation.” *Molecular Catalysis*, Vol. 445, 2018, pp. 102–110.
- [36] Wang, M., Ren, S., Jiang, Y., Su, B., Chen, Z., Liu, W., Yang, J., and Chen, L. “Insights into Co-Doping Effect of Sm and Fe on Anti-Pb Poisoning of Mn-Ce/AC Catalyst for Low-Temperature SCR of NO with NH₃.” *Fuel*, Vol. 319, 2022, p. 123763.
- [37] Hu, H., Cai, S., Li, H., Huang, L., Shi, L., and Zhang, D. “In Situ DRIFTS Investigation of the Low-Temperature Reaction Mechanism over Mn-Doped Co₃O₄ for the Selective Catalytic Reduction of NO_x with NH₃.” *The Journal of Physical Chemistry C*, Vol. 119, No. 40, 2015, pp. 22924–22933.
- [38] Xie, H., Chen, C., He, P., Mu, G., Wang, K., Yang, C., Chai, S., Wang, N., and Ge, C. “Promoting H₂O/SO₂ Resistance of Ce-Mn/TiO₂ Nanostructures by Sb⁵⁺/Sb³⁺ Addition for Selective Catalytic Reduction of NO with NH₃.” *Applied Surface Science*, Vol. 600, 2022, p. 154146.
- [39] Zang, S., Zhang, G., Qiu, W., Song, L., Zhang, R., and He, H. “Resistance to SO₂ Poisoning of V₂O₅/TiO₂-PILC Catalyst for the Selective Catalytic Reduction of NO by NH₃.” *Chinese Journal of Catalysis*, Vol. 37, No. 6, 2016, pp. 888–897.
- [40] Kameoka, S., Ukisu, Y., and Miyadera, T. “Selective Catalytic Reduction of NO_x with CH₃OH, C₂H₅OH and C₃H₆ in the Presence of O₂ over Ag/Al₂O₃ Catalyst: Role of Surface Nitrate Species.” *Physical Chemistry Chemical Physics*, Vol. 2, No. 3, 2000, pp. 367–372.
- [41] Yang, W., Chen, M., Xiao, W., Guo, Y., Ding, J., Zhang, L., and He, H. “Molecular Insights into NO-Promoted Sulfate Formation on Model TiO₂ Nanoparticles with Different Exposed Facets.” *Environmental Science & Technology*, Vol. 52, No. 24, 2018, pp. 14110–14118.

徵稿啟事

- 一、本會會訊提供會員及專家學者發表環境領域新知、技術與專業經驗等。
- 二、專題稿件以環境相關理論與實務、環境法規、環境保護理念之論述為原則，採技術報導或論文等撰寫形式皆可，文長以 8000 字以內為原則，所附圖表或照片應清晰，稿件禁止以公司集體智慧，有著作權、業主版權疑問或抄襲複製等情事，以免觸法。
- 三、會訊以雙月刊週期出版，出版日期為奇數月 10 日，投稿稿件須於出版日之 15 日以前，以電子檔案寄(送)抵公會。
- 四、專題稿件稿酬之文字單價為每字新台幣 2 元，原創照片與圖表單價為每幀新台幣 500 元，每篇稿酬以新台幣 12,000 元為上限；特殊專文之稿酬另案處理。
- 五、本會負有以下權利與義務：(一)專題稿件之審閱。(二)提供審閱意見請撰稿者修改或回覆。(三)決定專題稿件刊登與否。專題稿件之審閱及審閱意見之提供，必要時得請相關專長之專家學者擔任。
- 六、會訊為專業交流之發佈管道。具名撰稿者刊登之稿件內容，不代表本會的意見或立場。具名撰稿者應遵守智慧財產權等相關法令，以及無條件負擔因其稿件內容刊登所衍生之責任。

各公會會員大會、理監事會會議紀錄

中華民國環境工程技師公會全國聯合會

中華民國環境工程技師公會全國聯合會

第 11 屆第 2 次理監事聯席會議紀錄

- 壹、時 間：中華民國 112 年 10 月 28 日上午 11 時 00 分
- 貳、地 點：本會會議室(台北市大同區長安西路 342 號 4 樓之 1)
- 參、出席人員：理事— 林威安、黃啓明、張天益、劉敏信、張耿榕、
范綱智、林永欽、黃福全、黃義雄、徐永郎、
余崇聖、蕭友琳
監事— 楊基振、高信福、曾寶山、林清洲
- 肆、缺席人員：(無)
- 伍、請假人員：理事—周奮興、王朝民、許甫豪
監事—范振國
- 陸、列席人員：(無)
- 柒、主 持 人：林理事長威安
- 捌、記 錄：華心
- 玖、報告事項：

一、第 11 屆第 1 次理監事會提案決議執行情形

提案 1	
案由	112 年 1-6 月收支決算表(如附件一)提請理事會審議、監事會監察。
決議	照案通過
內政部備查	無意見
工程會意見	涉及技師法部分同意備查
提案 2	
案由	遴選各委員會主委。
決議	各委員會主委決議如下表
內政部備查	無意見
工程會意見	涉及技師法部分同意備查

二、工作報告：

1. 會議：參閱下表

日期	出席者	召開單位	會議名稱
112 年 7 月 24 日	林理事永欽	行政院環境保護署	「溫室氣體自願減量專案管理辦法」草案公聽研商會議
112 年 7 月 28 日	林理事永欽	行政院環境保護署	「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」草案研商會
112 年 9 月 4 日	林理事長威安、楊常務監事基振、高監事信福	中華民國環境工程技師公會全國聯合會	「礦業法第 69 條第 1 項及第 2 項相關專業技師」視訊會議
112 年 9 月 6 日	林理事長威安	經濟部礦務局	研議「礦業法第 69 條第 1 項及第 2 項相關專業技師」範疇會議
112 年 10 月 25 日	林理事長威安	新北市政府環境保護局	112 年上半年環境工程技師簽證案件缺失積點第 2 階段審查會議

2. 水污核章件數：112 年共 266 件(截至 9 月 30 日止)

壹拾、 討論提案：

提案 1• 提案人：理事長

案由：112 年 1-9 月收支決算表(如附件一)提請理事會審議、監事會監察。

決議：照案通過。

提案 2• 提案人：理事長

案由：113 年度預算表(如附件二) 提請理事會審議、監事會監察。

決議：照案通過。

提案 3• 提案人：理事長

案由：113 年度工作計畫(如附件三)提請理事會審議、監事會監察。

決議：照案通過。

提案 4 • 提案人：評鑑委員會

案由：行政院公共工程委員會於 112 年 8 月 10 日致函(如附件四)本會要求依該函說明三修正本會評鑑委員會組織簡則，乃修正該簡則(如附件五)提本次理監會審議。

辦法：

- 1、依工程會函說明三第 1 項，增列審查人員亦須簽具利益迴避書於簡則第七條第三項。
- 2、依工程會函說明三第 2 項，增列評鑑人曾受技師懲戒確定者不得擔任評鑑人於簡則第五條第四款。
- 3、經本次理監事會審查同意後，函報工程會備查。

決議：修正後通過。

壹拾壹、散會

台灣省環境工程技師公會

第 12 屆第 10 次理監事聯席會議記錄

壹、地點：本會會議室(台北市大同區長安西路 342 號 4 樓之 1)

貳、時間：中華民國 112 年 10 月 28 日上午 10 時

參、出席人員：理事—楊基振、張天益、高信福、黃義雄、范綱智
王凱中、陳俊明、徐永郎、黃啓明、曾寶山
廖寶玫

監事—林威安、姚宗岳、林清洲、吳慶龍

肆、缺席人員：(無)

伍、請假人員：理事—劉劍輝、王志遠、許甫豪、周奮興
監事—吳昭宏

陸、列席人員：(無)

柒、主持人：楊理事長基振

捌、記錄：華心

玖、報告事項

(一) 第 12 屆第 9 次理監事會提案決議執行情形

提案 1	
案由	112 年度 1 月至 6 月經費收支提請審議。
決議	照案通過。
內政部備查	無意見
工程會意見	涉及技師法部分同意備查
提案 2	
案由	新入會會員名冊提請理事會審核。
決議	照案通過。
內政部備查	無意見
工程會意見	針對○○○技師入會資格需釐清。

提案 3	
案由	第 12 屆第 3 次會員大會原提案人曾寶山技師，連署人王志遠技師之提案「建議公會提供實惠紀念品或禮金。」提案說明：「公會近年由於技師會員的支持與努力使公會業務有所成長，為凝聚技師向心力及鼓勵會員參與會員大會，建議比照往年提供實惠紀念品或禮金。」，提請討論。
決議	交由福利委員會研議相關事宜。
內政部備查	無意見
工程會意見	涉及技師法部分同意備查
提案 4	
案由	第 12 屆第 3 次會員大會原提案人陳伯珍技師，連署人朱鵬技師之提案「建議製作技師徽章或類似標章發送會員。」提案說明：「日本的每個律師都會有一個由日本律師聯合會核發的金色徽章，稱為「天平葵花章」，可配戴在上衣外套上，證明其律師的身份，而我們的環工技師公會是否也可仿效，發送每位入會技師一個徽章，以便技師執行各種任務，如：教學、簡報、演講、鑑定或審查時，能代表環工專業身份；或是各技師在各種場合相遇時，彼此可藉由別在衣服上的徽章，辨認出對方的環工技師身份。」，提請討論。
決議	交由福利委員會研議相關事宜。
內政部備查	無意見
工程會意見	涉及技師法部分同意備查
提案 5	
案由	中華民國環境工程學會年會活動贊助之事宜，提請討論。
決議	出席理事表決超過半數同意贊助 5 萬元。
內政部備查	無意見
工程會意見	涉及技師法部分同意備查

(二) 會員繳費紀錄---截至 112 年 10 月 24 日止，繳交 112 年度常年會費者 611 人。

(三) 工作報告：

1. 專案計畫

(1) 「111 年度桃園市水污染防治許可管制計畫」

委託單位	台灣曼寧工程顧問股份有限公司	
合約金額	收入(未稅)	支出(未稅)
2,000,000 元(含稅)	1,276,190 元	711,762 元
1120720	第 2 期款入帳	
1120726	第 2 期款出帳，兩期款共結案 100 件。	
續約「112 年度桃園市水污染防治許可管制計畫」水污染防治許可證(文件)專家學者審查暨查核作業		

(2) 「111 年桃園市固定源空氣污染管制計畫」

委託單位	台灣曼寧工程顧問股份有限公司	
合約金額	收入(未稅)	支出(未稅)
1,000,000 元(含稅)	438,095 元	314,600 元
1120720	第 2 期款入帳	
1120727	第 2 期款出帳，兩期款共結案 27 件。	
續約「111 年桃園市固定源空氣污染管制計畫後續擴充」固定污染源許可證專家學者審查暨查核作業		

2.各委員會工作報告

	日期	委託/召開/來函單位	事由	說明
審查	1120731	臺南市政府水利局	協助事業用戶排放事業廢污水水質超標輔導改善事宜-聖禾大飯店、康正旅館股份有限公司台南民權分公司、夏都國際開發股份有限公司台南分公司	黃理事義雄出席
	1120807	臺南市政府水利局	「台灣糖業股份有限公司一東區新都心段 15 地號等 1 筆台南崇賢循環住宅新建工程」專用下水道變更計畫審查作業(書審)	黃理事義雄協審
	1120809	金門國家公園管理處	李成在君農舍污水接管竣工申請協助審查	高常務理事信福協審
	1120816	新北市政府水利局	「土城司法園區區段徵收公共工程」兩污水聯合審查會議	曾理事寶山出席
	1120816	臺南市政府水利局	「達麗建設事業股份有限公司一東區新都心段 44 地號等 1 筆店鋪、集合住宅新建工程」專用下水道變更設計審查作業(書審)	黃理事義雄協審
	1120830	新北市政府水利局	「新北市新店區同達興自辦市地重劃區」之雨水設施及污水設施開發第二次聯合審查會	曾理事寶山出席

	日期	委託/召開/來函單位	事由	說明
審查	1120831	臺南市政府水利局	「春曉建設有限公司－善化區善駕段 113、114、115、116、117、118、134 地號等 7 筆店舖、集合住宅新建工程」專用下水道變更設計審查作業(書審)	黃理事義雄協審
	1120905	臺南市政府水利局	「寶國建築經理股份有限公司－善化區善進段 5 地號等 1 筆店舖、集合住宅新建工程」專用下水道設計審查作業(書審)	黃理事義雄協審
	1120911	臺南市政府水利局	「國家住宅及都市更新中心－永康區橋北段 150、151 地號等 2 筆台南市永康區橋北安居社會住宅新建統包工程」專用下水道審查作業(書審)	黃理事義雄協審
	1120918	金門國家公園管理處	「金門縣金城鎮蜈蚣山段 116 地號住宅新建工程」污水管設計 1 案協助審查	高常務理事信福協審
	1120927	新北市政府水利局	「新北市樹林區文中(三)自辦市地重劃區」雨水及污水設施之開發聯合審查會議	徐理事永郎出席
	1121006	內政部國家公園署金門國家公園管理處	「金門縣金城鎮蜈蚣山段 116 地號住宅新建工程」污水接管設計案協助審查	高常務理事信福協審
法規	1120906	經濟部礦務局	研議「礦業法第 69 條第 1 項及第 2 項相關專業技師」範疇會議	楊理事長基振出席
	1121003	環境部	「水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法」第 45 條、第 49 條之 1 修正草案研商會議	楊理事長基振出席

	日期	委託/召開/來函單位	事由	說明
學術	1120907		11209-10 會訊	大眾捷運系統隔音牆設計案例探討 -王志遠技師
				AI 在環工領域的衝擊與因應 -曠永銓技師
福利	1120728		112 年聯誼健行活動 相關事項討論	黃主任委員啓明、 姚委員宗岳、 許委員甫豪、 黃委員義雄、 楊理事長基振

4.會務

(1) 112 年度會員聯誼

【北區－東眼山國家森林登山健行活動】

112 年 9 月 16 日完成舉辦，參加會員及眷屬共 22 位

【中區－水流東休閒農場區半日遊】

112 年 9 月 9 日完成舉辦，參加會員及眷屬共 25 位

【南區－雙流國家森林遊樂區登山健行活動】

112 年 9 月 2 日完成舉辦，參加會員及眷屬共 11 位

(2) 112 年 11 月 8 日(星期三)辦理「112 年度技師執業執照換發辦法必修課程暨有害空氣污染物(HAP)健康風險評估講習」

壹拾、提案討論

提案 1 • 提案人：理事長

案由：112 年度 1 月至 9 月經費收支提請審議。

說明：如附件一(1 月至 9 月收支決算表、資產負債表及現金出納表)。

決議：照案通過。

提案 2 • 提案人：理事長

案由：113 年度預算提請審議。

說明：如附件二(113 年度預算表)。

決議：照案通過。

提案 3 • 提案人：理事長

案由：113 年度工作計畫(含委員會，如附件三)提請理事會研議。

決議：照案通過。

提案 4 • 提案人：審查委員會

案由：新入會會員名冊提請理事會審核。

說明：執業技師 2 名、營造業技師 5 名，共 7 名，名單如下。(詳新入會會員名冊卷宗檔)

類別	技師姓名	執業機構／受聘公司
執業技師	吳錫翰	吳錫翰環境工程技師事務所
	林軒緯	博穎環境工程技師事務所
營造業技師	張嘉銓	廣晉營造有限公司
	蔡嘉文	揚昇營造有限公司
	胡南澤	學綸營造有限公司
	杜茂煦	綠珖環保科技有限公司
	石鎔賓	泰治環科股份有限公司

決議：照案通過。

提案 5 • 提案人：評鑑委員會

案由：行政院公共工程委員會於 112 年 8 月 10 日致函(如附件四)本會要求依該函說明三修正本會評鑑委員會組織簡則，乃修正該簡則(如附件五)提本次理監會審議。

辦法：

- 1、依工程會函說明三第 1 項，增列審查人員亦須簽具利益迴避書於簡則第七條第三項。
- 2、依工程會函說明三第 2 項，增列評鑑人曾受技師懲戒確定者不得擔任評鑑人於簡則第五條第四款。
- 3、經本次理監事會審查同意後，函報工程會備查。

決議：修正後通過。

壹拾壹、散會