

|                           |   |  |                    |
|---------------------------|---|--|--------------------|
| <p>114 年<br/>07-08 月號</p> |  |  | <p>&lt;雙月刊&gt;</p> |
|---------------------------|---|--|--------------------|

## 環境工程技師公會會訊

- ◎ 發行人：劉敏信
- ◎ 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：曾寶山
- ◎ 發行地址：台北市大同區長安西路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 114 年 7 至 8 月訓練積分課程表 | 8  |
| ■ 環保訊息                              | 10 |
| ■ 論述園地                              |    |
| 八里海洋放流管擴散管均勻配水之初步探討－劉雅文、陳伯珍副教授      | 14 |
| 從節水到增值：智慧水表於工業與住宅端的應用成效與挑戰－蘇政賢、曾寶山  | 34 |
| ■ 徵稿啟事                              | 45 |
| ■ 各公會理監事會會議紀錄                       | 46 |

## 主編的話

本次公會於 7 月 5 日召開第 13 屆第 2 次會員大會，已圓滿結束，感謝技師的參與及長期對公會的支持與肯定。本次大會中特邀環境部彭啟明部長，分享「國家減碳新目標與願景」講座，清楚規劃國家減碳具體政策與 2050 淨零轉型目標下，勢必須更多的環工技師投入及具備綠領專業證照的人才的需求，才能完成前述的願景，也足見彭部長簡報中對於環工技師的期待與重視。

本次學術園地邀稿兩篇：

第一篇為-「八里海洋放流管擴散管均勻配水之初步探討」，作者劉雅文<sup>1</sup>及陳伯珍技師<sup>2</sup>，八里海洋放流管至今已使用 27 年，近期海下攝影檢視已發現部分擴散管噴口出現堵塞現象，這些堵塞是否會對擴散管的水力分配及應有的排放能力造成影響，為本篇探討核心。雖然本篇案例水力計算，外界普遍認為此方面專業應為水利、河海工程所擅長，惟此類管流水頭損失水理計算及實務問題，泰半為環工領域專業克服解決，畢竟包括設計水資中心、加壓站等管閥、閘門或是壓力輸配水管網水力分析，均為環工技師常面臨的技術工作。本案分三管段有其不同口徑、每 30 公尺設一支擴散管，擴散管上方並設 6 支出水短管，並設包含末端 10 支擴散管是否遭堵塞及或完整無損等四種水理狀況進行分析計算，計算過程需考慮多孔管摩擦損失修正係數 F 值、放流管突縮損失 (hc) 等因素，據以進行設計合理性檢核。

第二篇為-「從節水到加值：智慧水表於工業與住宅端的應用成效與挑戰」，作者蘇政賢<sup>1</sup>、曾寶山<sup>2</sup>，智慧水表扮演用水管理的神經中樞智慧水表不只是計量設備，更是串連水資源使用者與管理者的關鍵橋樑，可作為用水監控與異常預警工具，為提升用水效率的非常關鍵技術。在極端氣候水資源不穩定、國際 ESG 永續浪潮及國內耗水費制度開徵環境下，更凸顯其重要性。文中探討智慧水表於工業與住宅之應用成效與推動挑戰，說明智慧水表常見功能包括漏水偵測、逆流警示、自動讀表等，並分別探討其應用成效。在工業端，智慧水表除可支援製程節水、水轉換比分析與 ESG 稽核報告外，亦能有效降低異常漏損風險與管理成本；而於住宅端，智慧水表透過資料視覺化介面與異常回饋機制，促進用戶用水自覺與節水行為，並延伸應用至智慧建築、社區治理與長者照護等領域。於智慧水表在不同場域的推廣與發展尚上文中提出政策端、用戶端及制度建設等具體建議。期待台灣面對缺水這一現實困境中，提升用水效率、降低環境衝擊，並在智慧城市與永續發展的道路上走得更穩、更遠。

## 會務報告

1. 本會 114 年度會員大會將於 7 月 5 日 (星期六) 召開，
2. 114 年度常年會費繳費通知及記事本已於 113 年 11 月 21 日寄出，敬請尚未繳納 114 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
3. 會員若有更動執業資料、受聘公司、地址、電話、Email...等相關資料，敬請告知公會以便及時修改檔案。
4. 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。
5. 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 114 年 5 月 2 日環部授研字第 1145105296 號函公告，預告訂定「排放管道中六氟化硫等氣體檢測方法－抽氣式傅立葉轉換紅外光譜儀法 (NIEA A509.71B)」草案。
2. 環境部中華民國 114 年 5 月 2 日環部授研字第 1145105303 號函公告，預告廢止「排放管道中六氟化硫等氣體檢測方法－抽氣式傅立葉轉換紅外光譜儀法 (NIEA A509.70B)」。
3. 環境部中華民國 114 年 5 月 7 日環部水字第 1141029324 號函釋，本部改制前行政院環境保護署 96 年 1 月 5 日環署水字第 0960001680 號函，自即日停止適用。
4. 環境管理署中華民國 114 年 5 月 9 日環部授研字第 1145105635 號公告，預告訂定「空氣中臭氧自動檢驗方法－紫外光吸收法 (NIEA A420.13C)」草案。
5. 環境部環中華民國 114 年 5 月 9 日環部授研字第 1145105640 號公告，預告廢止「空氣中臭氧自動檢驗方法－紫外光吸收法 (NIEA A420.12C)」。
6. 環境部中華民國 114 年 5 月 13 日環部化字第 1148108137 號公告，修正「列管毒性化學物質及其運作管理事項」公告事項第一項及第二項附表二、第三項附表三、第四項附表四，除另定生效日期者外，自即日生效。
7. 環境部中華民國 114 年 5 月 13 日環部化字第 1148107690 號公告，修正「列管關注化學物質及其運作管理事項」公告事項第 1 項附表 1、第 2 項附表 4，自即日生效。
8. 環境部資源循環署中華民國 114 年 5 月 13 日環循利字第 1146108617 號函釋，為事業產製玻璃纖維製程之廢玻璃(玻璃纖維)與廢玻璃(碎片或屑)屬同一性質之下腳料，適用「共通性事業廢棄物再利用管理辦法」第四條附表編號三廢玻璃管理規範，請查照。
9. 環境部中華民國 114 年 5 月 15 日環部資字第 1140008317 號令，修正「行政院環境保護署所管特定非公務機關資通安全管理作業辦法」，名稱並修正為「環境部所管特定非公務機關資通安全管理作業辦法」。
10. 環境部中華民國 114 年 5 月 16 日環部授研字第 1145105822 號公告，預告廢止「異味污染物官能測定法－三點比較式嗅袋法 (NIEA A201.14A)」。
11. 環境部中華民國 114 年 5 月 16 日環部授研字第 1145105821 號公告，預告訂定「異味污染物官能測定法－三點比較式嗅袋法 (NIEA A201.15A)」草案。

12. 環境部中華民國 114 年 5 月 19 日環部循字第 1146109076 號令，訂定「環境部審查廢棄物及資源物回收處理工作申請引進移工之雇主資格認定作業要點」，並自即日生效。
13. 環境部中華民國 114 年 5 月 21 日環部授研字第 1145105882 號公告，預告訂定「水中總氮檢測方法—線上消化／錳還原／流動分析法 (NIEA W439.52B)」草案。
14. 環境部中華民國 114 年 5 月 21 日環部授研字第 1145105965 號公告，預告廢止「水中總氮檢測方法—線上消化／錳還原／流動分析法 (NIEA W439.51B)」。
15. 環境部中華民國 114 年 5 月 22 日環部綜字第 1141031979 號函函釋，修正「環境部政府資訊公開要點」第 3 點附件二，自即日生效。
16. 環境部中華民國 114 年 5 月 22 日環部空字第 1141031676 號函函釋，本部改制前行政院環境保護署 87 年 8 月 11 日環署空字第 0051698 號函、88 年 2 月 6 日環署空字第 0008493 號函及 107 年 5 月 2 日環署空字第 1070028417 號函自即日起停止適用。
17. 環境部中華民國 114 年 5 月 23 日資源循環署函釋，修正「資源循環網絡廢棄物清理計畫審查作業要點」部分規定，自即日生效。
18. 環境部中華民國 114 年 5 月 27 日環部授研字第 1145106328 號公告，預告訂定「機動車輛行駛噪音量測方法—影像輔助法 (NIEA P211.82B)」草案。
19. 環境部中華民國 114 年 5 月 27 日環部授研字第 1145106335 號公告，預告廢止「機動車輛行駛噪音量測方法—影像輔助法 (NIEA P211.81B)」。
20. 環境部中華民國 114 年 5 月 28 日環部授研字第 1145106568 號公告，預告廢止「飲用水處理藥劑—液氯檢測方法 (NIEA D435.20C)」。
21. 環境部中華民國 114 年 5 月 28 日環部授研字第 1145106549 號公告，預告訂定「飲用水處理藥劑—液氯檢測方法 (NIEA D435.21C)」草案。
22. 環境部中華民國 114 年 5 月 28 日環部綜字第 1141018461 號書函函釋，修正「環保集點制度補助作業要點」第 8 點，自即日生效。
23. 環境部中華民國 114 年 5 月 28 日環部循字第 1146110111 號公告，預告修正「資源回收再利用法」草案，其名稱並修正為「資源循環推動法」。
24. 環境部中華民國 114 年 5 月 29 日環部循字第 1146110111A 號公告，預告修正「廢棄物清理法」部分條文草案。
25. 環境部中華民國 114 年 6 月 3 日環部授研字第 1145106628 號公告，預告訂定「化學物質採樣方法 (NIEA T103.11B)」草案。
26. 環境部中華民國 114 年 6 月 3 日環部授研字第 1145106630 號公告，預告

- 廢止「化學物質採樣方法 (NIEA T103.10B)」。
27. 環境部中華民國 114 年 6 月 4 日環部循字第 1146109122 號公告，訂定「限制含壬基酚及壬基酚聚乙氧基醇之清潔劑輸入」，並自即日生效。
  28. 環境部中華民國 114 年 6 月 4 日環部綜字第 1141034004 號函釋，「環境部淨零綠生活推動會設置要點」自即日停止適用。
  29. 環境部中華民國 114 年 6 月 10 日環部循字第 1146111066 號令，修正「事業廢棄物輸入輸出管理辦法」第二十五條之一。
  30. 環境部中華民國 114 年 6 月 10 日環部授研字第 1145106963 號公告，預告廢止「排放管道中氰化氫檢測方法—分光光度計法 (NIEA A428.72C)」。
  31. 環境部中華民國 114 年 6 月 10 日環部授研字第 1145106961 號公告，預告訂定「排放管道中氰化氫檢測方法—分光光度計法 (NIEA A428.73C)」草案。
  32. 環境部中華民國 114 年 6 月 10 日環部水字第 1141035746 號函釋，修正「飲用水水質及水源水質標準執法應注意原則」第 2 點，自即日生效。
  33. 環境部中華民國 114 年 6 月 11 日環部空字第 1141035851 號令，修正「汽油及替代清潔燃料引擎汽車排放空氣污染物檢驗站設置及管理辦法」。
  34. 環境部中華民國 114 年 6 月 11 日環部空字第 1141034074 號公告，預告修正「氟氣烴消費量管理辦法」草案。
  35. 環境部中華民國 114 年 6 月 12 日環部授研字第 1145107142 號公告，預告訂定「排放管道中半揮發性有機物檢測方法—氣相層析串聯式質譜儀法 (NIEA A812.71B)」草案。
  36. 環境部中華民國 114 年 6 月 12 日環部授研字第 1145107151 號公告，預告廢止「排放管道中半揮發性有機物檢測方法—氣相層析串聯式質譜儀法 (NIEA A812.70B)」。
  37. 環境部中華民國 114 年 6 月 16 日環部研字第 1145107214 號公告，預告修正「機動車輛排放空氣污染物及噪音檢驗測定機構管理辦法」部分條文草案。環境部中華民國 114 年 6 月 16 日環部研字第 1145107212 號公告，預告修正「環境檢驗測定機構管理辦法」部分條文草案。
  38. 環境部中華民國 114 年 6 月 16 日環部水字第 1141035641 號函釋，水污染防治措施計畫及許可申請審查管理辦法第 22 條第 1 項「…水措計畫核准文件或許可證(文件)登記事項，應於『變更』前，送核發機關審查…」之規定，不包含因事業或污水下水道系統因應水污染防治措施及檢測申報管理辦法(以下簡稱水措管理辦法)修正，而變更檢測申報項目或廢(污)水採樣檢測地點，請查照轉知。

39. 環境部中華民國 114 年 6 月 16 日環部空字第 1141037622 號函釋，「應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所」附表、項次三所列管博物館、美術館之營運（業）樓地板面積及管制室內場所認定處理原則，詳如說明，請查照。
40. 環境部中華民國 114 年 6 月 17 日環循永字第 1146110807 號函釋，為非屬應回收廢棄物之家用電器簡易拆卸得屬「一般廢棄物回收清除處理辦法」第 2 條第 6 款定義之「分類」行為規範，請查照。
41. 環境部中華民國 114 年 6 月 26 日環部授研字第 1145107711 號公告，預告廢止「空氣中一氧化碳自動檢測方法－紅外光法（NIEA A421.13C）」。
42. 環境部中華民國 114 年 6 月 26 日環部授研字第 1145107707 號公告，預告訂定「空氣中一氧化碳自動檢測方法－紅外光法（NIEA A421.14C）」草案
43. 環境部中華民國 114 年 6 月 27 日環部循字第 1146112313 號環境管理署函釋公告，：修正「乾電池回收清除處理費費率」，並自中華民國一百十四年七月一日生效。
44. 環境部中華民國 114 年 6 月 27 日環部管字第 1147113537 號令，修正「環境部六輕相關計畫環境影響評估審查結論執行監督委員會設置要點」第 4 點、第 5 點規定，自即日生效。
45. 環境部中華民國 114 年 6 月 30 日環部循字第 1146112053 號公告，修正「容器回收清除處理費費率」公告事項第 1 項附表。
46. 環境部中華民國 114 年 6 月 30 日環循基字第 1146112058 號函函釋，訂定「二次鋰電池責任業者自建回收循環鏈申請適用優惠費率資格審核要點」，自 114 年 7 月 1 日生效。

行政院公共工程委員會核備 114 年 7 至 8 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             | 聯絡資訊  |
|-----|---------------------------------|-----------------------------|------------------|---|
| 1.  | 114 年度提升技師簽證品質宣導會(中部場)          | 114/07/01                   | 環境部環境管理署         | 聯絡人：何碩彥<br>電話：0987369303<br>信箱：1224816439qq@gmail.com     |
| 2.  | 近零碳建築創新技術應用推廣活動-高雄場             | 114/07/02                   | 工業技術研究院產業學院      | 聯絡人：蔡素甄<br>電話：03-591-8213<br>信箱：itri537404@itri.org.tw    |
| 3.  | 114 年農村及水土保持成果發表會               | 114/07/02                   | 跨界策略顧問股份有限公司     | 聯絡人：黃千儀<br>電話：04-22985258#230<br>信箱：zona@geo.com.tw       |
| 4.  | 作業環境監測計畫簽認技師暨作業環境監測人員 114 年度研討會 | 114/07/04<br>至<br>114/07/05 | 台灣省工礦安全衛生技師公會    | 聯絡人：劉淑春<br>電話：03-4930034*116<br>信箱：sandy@yuda.com.tw      |
| 5.  | 114 年度會員大會暨專題講座                 | 114/07/05                   | 台灣省環境工程技師公會      | 聯絡人：洪忻妍<br>電話：02-25550353<br>信箱：tpeea.win@msa.hinet.net   |
| 6.  | 內政部國土管理署 114 年度全國下水道研討會         | 114/07/08                   | 台灣整合防災工程技術顧問有限公司 | 聯絡人：丁亦嫻<br>電話：0930-007-007<br>信箱：tidpocean16@gmail.com    |
| 7.  | 智慧水務新紀元：解碼下水道 AI 創新應用           | 114/07/08                   | 台灣整合防災工程技術顧問有限公司 | 聯絡人：丁亦嫻<br>電話：0930-007-007<br>信箱：tidpocean16@gmail.com    |
| 8.  | 職安法規與案例探討研討會                    | 114/07/11                   | 台灣世曦工程顧問股份有限公司   | 聯絡人：丁裕興<br>電話：02-87973567-8883<br>信箱：ting0204@ceci.com.tw |
| 9.  | 第十六屆第一次會員大會暨專題演講                | 114/07/12                   | 台北市冷凍空調技師公會      | 聯絡人：張秘書<br>電話：02-2377-0731<br>信箱：hvac@hvacpe-tpe.org.tw   |
| 10. | 近零碳建築創新技術應用推廣活動-台北場             | 114/07/15                   | 工業技術研究院產業學院      | 聯絡人：蔡素甄<br>電話：03-591-8213<br>信箱：itri537404@itri.org.tw    |
| 11. | 2025 工程技術講座(2)                  | 114/07/17                   | 國家地震工程研究中心       | 聯絡人：鄒亞權<br>電話：02-6630-0933<br>信箱：yachuan@niar.org.tw      |
| 12. | 國土資訊系統工程地質探勘資料庫技師訓練活動課程         | 114/07/17                   | 經濟部地質調查及礦業管理中心   | 聯絡人：謝小姐<br>電話：02-23452177<br>信箱：geotech@ycgis.net         |
| 13. | 營建四化與科技減災職能輔導                   | 114/07/17                   | 財團法人台灣營建研究院      | 聯絡人：賴志榮<br>電話：02-89195081<br>信箱：twork2@tcri.org.tw        |

| 序號  | 課程名稱                                 | 課程時間                        | 主辦單位          | 聯絡資訊  |
|-----|--------------------------------------|-----------------------------|---------------|---|
| 14. | 114 年臺中市推動山坡地水土保持管理走入社區工作及安全維護教育宣導訓練 | 114/07/18                   | 山河工程顧問有限公司    | 聯絡人：蕭惠月<br>電話：04-22210627<br>信箱：sun.ho@msa.hinet.net  |
| 15. | 永續供應鏈講習會                             | 114/07/19                   | 高雄市土木技師公會     | 聯絡人：洪麗秋<br>電話：0935566090<br>信箱：kpcea@ms27.hinet.net   |
| 16. | 114 年度綠建築專業研習會                       | 114/07/23                   | 社團法人台灣綠建築發展協會 | 聯絡人：夏明傑<br>電話：0903395558<br>信箱：nastu@taiwangbc.org.tw |
| 17. | 永續研討會                                | 114/07/25                   | 財團法人中華營建基金會   | 聯絡人：郭素玫<br>電話：0287123368<br>信箱：grace_kuo@actionip.com |
| 18. | 營建四化與科技減災職能輔導                        | 114/07/25<br>至<br>114/07/25 | 財團法人台灣營建研究院   | 聯絡人：賴志榮<br>電話：02-89195081<br>信箱：twork2@tcri.org.tw    |
| 19. | 數位建築永續進行式：BIM 在循環營建與碳管理的實踐           | 114/08/27<br>至<br>114/08/27 | 財團法人台灣營建研究院   | 聯絡人：張藝樺<br>電話：0988356522<br>信箱：twsce2019@gmail.com    |

## 環保訊息 (資料來源：環境部)

- 114/06/04 【**環境部公告「限制含壬基酚及壬基酚聚乙氧基醇之清潔劑輸入」**】  
環境部考量壬基酚 (NP) 及壬基酚聚乙氧基醇 (NPEO) 清潔劑使用後於環境流布，有造成環境及人體健康危害之虞，於 114 年 6 月 4 日公告「限制含壬基酚及壬基酚聚乙氧基醇之清潔劑輸入」，限制含壬基酚及壬基酚聚乙氧基醇之清潔劑輸入（以下簡稱本公告），本公告自發布日生效，並分二階段實施。
- 114/06/09 【**環境部研提我國碳邊境調整機制 從試申報制度開始**】  
有關媒體報導在地生產的企業面臨碳費開徵及進口商品低價傾銷衝擊，我國碳邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)（下稱臺版 CBAM）卻尚無進展乙節，環境部刻正參考國際間碳定價制度先行，後續搭配碳邊境調整機制的模式進行規劃，今 (114) 年研議試申報制度，明 (115) 年完備法制作業以啟動試申報，並持續觀察國際間碳邊境調整機制法制進度及實施情形滾動調整，以維護我國產業與進口商公平競爭。為。
- 114/06/10 【**環境部公開遴選第 2 屆環評委員 歡迎各界踴躍推薦共同守護臺灣環境**】  
環境部第 1 屆環境影響評估審查委員會（下稱環評委員會）委員即將於 114 年 8 月 31 日任期屆滿，為順利銜接第 2 屆環評委員會運作，自 114 年 6 月 12 日起至 6 月 26 日止，環境部將公開接受法人、機關、大專院校（含學院、系所）、學術研究機構、團體推薦專家學者擔任第 2 屆環評委員會委員。
- 114/06/10 【**環境部修正發布「事業廢棄物輸入輸出管理辦法」**】  
環境部配合事業廢棄物輸出入許可申請，涉外文件實務管理及查核需求，於 114 年 6 月 10 日修正發布「事業廢棄物輸入輸出管理辦法」，明定應以紙本作業之條款，以排除電子簽章法電子文件及電子簽章之適用。
- 114/06/11 【**環境部預告修正氟氯烴消費量管理辦法 接軌國際公約與提升我國氟氯烴管理成效**】  
環境部為持續接軌國際環保公約「蒙特婁議定書」最新管制規範，並提升我國管制破壞臭氧層物質氟氯烴 (Hydrofluorocarbons, 簡稱 HCFCs) 管理成效，達成 119 年起 HCFCs 消費量削減為零之目標，預告修正「氟氯烴消費量管

理辦法」，將名稱修正為「氟氯烴管理辦法」，就原已管制含氟氯烴之產品或設備予以明確規範，明定符合蒙特婁議定書規定不納入消費量計算之豁免用途申請審核程序，簡化核配相關作業，及增列未依規定申請許可擅自輸入氟氯烴、含氟氯烴產品或設備之去化方式進行拍賣去化方式，以彰顯我國同步國際積極保護臭氣層，並維護人類健康。

- 114/06/17 【環境部預告修正「環境檢驗測定機構管理辦法」及「機動車輛排放空氣污染物及噪音檢驗測定機構管理辦法」部分條文草案】

環境部為因應檢測實務及管理需求，配合「氣候變遷因應法」及行政院推動合作事業發展政策，並以「檢測數據造假零容忍」為核心目標，同時透過公開表揚獎勵方式，提供持續優質經營之正向動力，達到優化環境檢驗測定機構及機動車輛排放空氣污染物及噪音測定機構管理，特預告修正「環境檢驗測定機構管理辦法」及「機動車輛排放空氣污染物及噪音檢驗測定機構管理辦法」部分條文草案。

- 114/06/18 【環境部環境部持續推動老舊機車汰換為電動機車 邁向 2050 淨零轉型共利減污】

為環境部為持續推動淘汰老舊車輛政策，改善高污染車輛之排放，於 113 年 12 月 27 日即發布延長推動車輛汰舊換新空氣污染物減量補助及媒合制度，申請期限延長至 115 年 12 月 31 日；若再結合氣候變遷署推動溫室氣體減量效益媒合收購、資源循環署廢車回收獎勵金等，民眾汰換 10 年以上的老舊燃油機車換購電動機車，最少可獲得新臺幣(下同)2,800 元(減污 1,000 元+減碳 1,500 元+廢車回收 300 元=合計 2,800 元)補助，藉此促進汰換老舊機車意願。而各地方政府亦多運用空氣污染防制基金，推出多元加碼補助購買電動機車的方案(補助金額 1,000 元~22,000 元)，民眾新購或換購電動機車皆有經費補助。

- 114/06/23 【環境部鼓勵報名首屆「績優環境教育人員」遴選】

環境部國家環境研究院(下稱國環院)為表彰傑出環境教育人員，首度舉辦「績優環境教育人員遴選」，即日起開放網路報名(網址：<https://reurl.cc/9Dj73d>)至 7 月 31 日，遴選通過者將獲環境部公開表揚。國環院鼓勵全國 1 萬 2 千名通過認證的環境教育人員踴躍報名，爭取個人專業最高榮譽！

- 114/06/24 【**環境部環境管理署召開「桃園藻礁污染源督察計畫」檢討會執行成果著有成效**】  
環境部環境管理署今(24)日於觀音產業園區服務中心召開「桃園藻礁污染源督察管制計畫」檢討會，會中由環境部環境管理署、桃園市政府環境保護局、經濟部觀音、大園、中壢及桃園市產業園區聯合服務中心等，分別分享近半年的桃園區藻礁水域污染防治執行成果，並邀請桃園市政府經濟發展局、農業局、地政局等市府單位及環保團體出席，就桃園藻礁等區域環境治理問題進行意見交流。
- 114/06/24 【**環境部推出「冷卻行動示範運行補助計畫」鼓勵汰換空調設備以加大節能成效**】  
鑑於近年氣溫持續上升，且國際間已提出全球冷卻行動承諾倡議，環境部運用前瞻基礎建設計畫第五期特別預算 5,000 萬元推出「冷卻行動示範運行補助計畫」，針對醫院、學校、旅館、商業或辦公大樓、機關(構)、非屬碳費徵收對象之工廠以及農業相關設施等對象，進行空調系統汰換、引用創新技術或導入智慧化管理等示範案件，採競爭方式審查，每案最高可補助新台幣 500 萬元，以作為後續其他對象之參考，進而提升事業與國家整體節能成效。
- 114/06/27 【**環境部依法依程序公告四接環評審查結論，絕無突襲**】  
針對近期媒體對協和發電廠更新改建計畫環評書件定稿程序及動工準則的疑慮，環境部說明協和電廠環評案與所有環評案件做法相同，均依法依規定辦理，無任何例外情事。
- 114/06/27 【**公告修正「乾電池回收清除處理費費率」，鼓勵自建循環鏈享優惠費率**】  
環境部為推動乾電池國內循環發展，自 114 年 7 月 1 日起，製造、輸入或進口二次鋰電池之責任業者，可提出自建回收循環鏈計畫，經中央主管機關審查核准後，得改以優惠費率繳交二次鋰電池回收清除處理費，鼓勵業者投入後端產業，提升資源循環效能。
- 114/06/27 【**環境部提醒：6 月 30 日前完成碳費自主減量計畫登記申請**】  
我國碳費制度已於 114 年正式實施，預估徵收對象涵蓋約 252 家企業(共 464 家工廠)，企業於 115 年 5 月須依 114 年排放量來申報繳納碳費，為鼓勵企業積極投入減碳行動並享有優惠費率，環境部提醒有意願提出自主減量計畫申請的業者，務必

於今(114)年6月30日前填具申請表並正式行文至該部提出登記申請，即可先保留優惠費率資格，再於8月31日前完成計畫書的補件作業。

➤ 114/06/30【**塑膠平板包材回收清除處理費自 114 年 7 月起徵收**】

環境部今發布修正「容器回收清除處理費費率」，增訂各類「塑膠平板包材」之回收清除處理費費率。本次增訂的主要原因是自 114 年 7 月 1 日起，塑膠平板包材製造或輸入業者，應按規定申報其塑膠平板包材之製造銷售量或進口量，再依公告各類塑膠材質之徵收費率，計算應繳納之回收清除處理費，用以支應民眾回收的廢塑膠平板包材於國內後端回收清除處理的相關補貼費用，以促進塑膠資源的循環利用，降低對環境的衝擊。

➤ 114/06/30【**環境部部長出席見證碳交所與歐洲能源交易所簽署 MOU 未來合作建構我國 ETS 制度**】

臺灣碳權交易所與歐洲能源交易所(EEX)於 2025 年 6 月 27 日在德國萊比錫簽署合作備忘錄(MOU)，環境部彭啓明部長、施文真政務次長及氣候變遷署張根穆副署長也一同參與見證，並參訪 EEX 的線上模擬交易平台運作機制，未來 EEX 將分享受託執行歐盟排放交易制度的豐富經驗，與我國資源共享並提供相關教育訓練資源，協助臺灣碳交易市場平台以及能力建構。

## 論述園地

## 八里海洋放流管擴散管均勻配水之初步探討

劉雅文<sup>1</sup>、陳伯珍<sup>2</sup><sup>1,2</sup> 環境工程技師<sup>2</sup> 淡江大學水環系兼任副教授退休

## 摘要

八里海洋放流管至今已使用 27 年，台北市衛工處自 102 年起依八里廠環境影響評估承諾，每 3 年進行「海洋放流管海底人工攝影」作業，現已完成 108 年、110 年及 113 年之檢視。目前已發現部分擴散管噴口出現堵塞現象，這些堵塞是否會對擴散管的水力分配造成影響，不無疑問。假設放流管的摩擦水頭損失與擴散管的水頭損失之比值因各種原因而未能達到一定比值，則經由各擴散管流出的放流水即無法均勻配水，導致部分的放流水會集中在放流管的上游端，即近岸排放，則污水在海中的稀釋倍數將可能會減少。本文將在四種狀況下分別計算放流管摩擦水頭損失與擴散管水頭損失，再藉由均勻配水指標  $m$  值，據以推估經由各擴散管流出的放流水是否能達到均勻配水的目標。

關鍵字：海洋放流管、擴散管、多孔管均勻配水指標  $m$  值、Christiansen  $F$  值

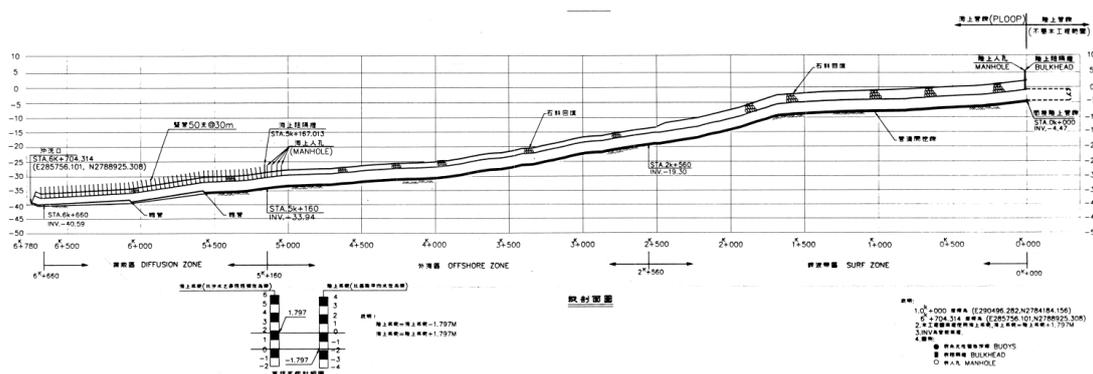
## 一、前言

八里污水處理廠的海洋放流管在距離末端 1.5 公里的管段上，每 30 公尺設有一支擴散管，共計 50 支。每支擴散管上方設有 6 支出水短管，以確保放流水的有效稀釋。近年來本海洋放流管經過潛水檢查，發現有接近十支擴散管有堵塞的情形。實際上，為求放流水能有效稀釋，須要求放流水能平均分配到這 50 支擴散管中，才不至於使得靠近岸邊的前幾支擴散管流出較多的放流水，而遠離岸邊的則排出較少的放流水，這樣子會使得大多數的海洋排放羽流 (ocean outfall plume) 擴散到岸邊時，因距離短而減少後續稀釋倍數。此外，因放流管的水頭損失會隨著管線老舊及摩擦係數提高而增加，此更會加重配水不均的問題。如果要求 50 支擴散管能均勻配水 (最低流量與最高流量相差只有 5%)，依照 Camp and Graber 之經驗公式，則擴散管的水頭損失必須至少為放流管水頭損失之 10 倍。下文將分成四種狀況詳細計算放流管及擴散管的水頭損失，以便計算在不同放流量及擴散管堵塞情況下，探討本海放管的均勻配水指標  $m$  值。

## 二、海洋放流管及擴散管的設計數據

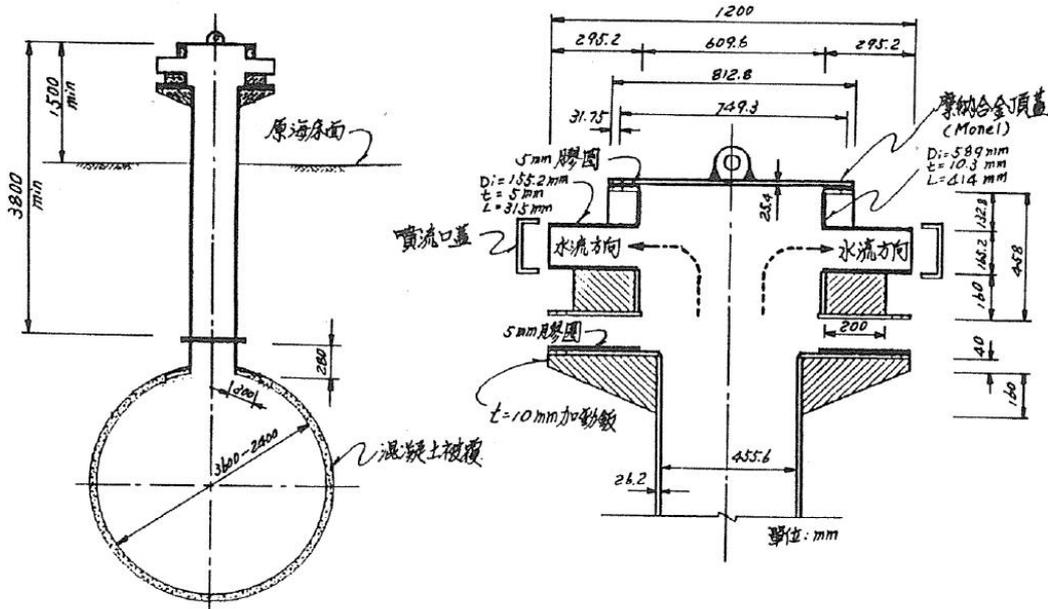
八里海洋放流管（見圖 1）總長為 6.6 公里，於 5 公里至 6.6 公里處，每 30 公尺設置 1 支擴散管（豎管，以其外型類似，故亦被稱為墨西哥帽，見圖 2），因共設有 50 支擴散管，故負責排放放流水的海放管長度為 1500 m。設置擴散管的放流管分成三段，各段管長 500 m，管徑自上游至下游依序為：3.6 m、3.0 m 及 2.4 m。放流管為鋼管，內外包覆水泥砂漿。每支擴散管的底端係以一支 3.62 m 長，直徑 456 mm 的鋼豎管連接至放流管上，而鋼豎管的頂端係為一個長 0.46 m，內徑 589 mm 的鋼桶，鋼桶四周焊接 6 支 30 cm 長的水平出水短管，短管管徑為 155 mm，放流水流到這 50 支擴散管後，即突縮流過鋼豎管，再突擴流進鋼桶，最後再經由 6 支出水短管平均出流至海水中。

八里海洋放流管已使用 27 年，屬於老舊狀況，考量放流管的摩擦損失及管徑突縮的主要水頭損失，以及擴散管的突縮、突擴及短管出流口的次要水頭損失，以下將假設合理的管線絕對粗糙度，再計算其摩擦係數，並配合管件之水頭損失公式，進行詳細放流管及擴散管的水頭損失計算。因為前述的摩擦水頭損失計算係基於水流在流過管線過程中，水量一直維持不變，此與一邊通水一邊進行多孔管分水的海放管有不同的水力特性，因此其摩擦水頭損失需做修正。如果忽略放流管徑的兩次縮減，以便可依據「多孔管摩擦損失修正係數公式」先求出係數  $F$  值（又稱為 Christiansen  $F$  值），再計算其修正後之摩擦損失，其原因詳述於後。



資料來源：(1)

圖 1 八里海洋放流管剖面圖



資料來源：(1)

圖 2 八里海放管擴散管(豎管)構造圖

### 三、放流管及擴散管設計之水力需求及典型特徵

依據「Design of Ocean Wastewater Outfall Systems」一文，對於放流管及擴散管設計的水力需求建議如下：

1. 放流管須沿著其擴散段的整個長度能均勻分配放流水。
2. 放流管須維持足夠流速以防止沉積， $V > 0.5 \sim 0.7 \text{ m/s}$ 。
3. 放流管須提供可以清潔或沖洗的方法。
4. 確保不發生海水侵入放流管← 所有擴散管都須滿流。
5. 保持合理的水頭損失，盡量減少泵送馬力。

對於放流管及擴散管設計的典型特徵需求建議如下：

1. 放流管擴散段管徑須朝遠端逐漸減少。
2. 通常在放流管末端設有一個閘門，可以拆除沖洗。
3. 出水短管斷面積應相對較小，而海放管任何管段下游的擴散管出水短管總斷面積都應小於該管段海放管的斷面積。
4. 出水短管的入口端一般都應採用圓角。

下文將對這些需求逐項加以檢核。

#### 四、四種狀況下的放流水量及擴散管情況

依據「八里污水廠海洋放流管水理計算-需求計畫書」，擬定本文放流水量水力計算之基礎為 145 萬及 216 萬  $\text{m}^3/\text{day}$ 。

狀況一：所有的擴散管完整無損，放流水量為  $Q1: 2,160,000 \text{ m}^3/\text{day}$

狀況二：所有的擴散管完整無損，放流水量為  $Q2: 1,450,000 \text{ m}^3/\text{day}$

狀況三：放流管末端的 10 支擴散管遭堵塞，其餘 40 支擴散管完整無損，放流水量為  $Q1: 2,160,000 \text{ m}^3/\text{day}$

狀況四：放流管末端的 10 支擴散管遭堵塞，其餘 40 支擴散管完整無損，放流水量為  $Q2: 1,450,000 \text{ m}^3/\text{day}$

#### 五、水力計算

##### (一) 放流管

##### 1. 放流管摩擦損失 ( $h_f$ ) 公式

放流管摩擦損失由達西 ( Darcy-Weisbach ) 公式計算：

$$h_f = f \frac{L v^2}{D 2g}$$

其中：

$f$  為摩擦係數

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$  (重力加速度)

$L = 500 \text{ m}$  (狀況一及二 50 支擴散管時每段放流管長度)

$L = 500 \text{ m}$  (狀況三及四 40 支擴散管時第一、二段放流管長度)

•  $L1 = 200 \text{ m}$  (狀況三及四 40 支擴散管時第三段放流管之有效長度)

•  $v =$  為管內流速

•  $D = [3.6 \text{ m}, 3.0 \text{ m}, 2.4 \text{ m}]$  (放流管內徑)

##### 2. 達西摩擦係數 $f$ 值之推算

• 放流水量

◦  $Q1 = 2,160,000 \text{ m}^3/\text{day} = 25.00 \text{ m}^3/\text{s}$

- $Q2 = 1,450,000 \text{ m}^3/\text{day} = 16.78 \text{ m}^3/\text{s}$
- 假設放流管內襯水泥砂漿之絕對粗糙度  $\varepsilon = 2.5 \text{ mm}$  (一般鋼管內襯水泥砂漿的絕對粗糙度介於  $0.3 \sim 3 \text{ mm}$ ，由於放流管已經使用 27 年，管內可能因長年沖刷或沉積物而增加了粗糙度，故採用此值。)
- 放流水水溫  $25^\circ \text{C}$
- 動力黏度  $\nu = 0.89 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- 雷諾數公式 ( $Re$ )  $Re = \frac{VD}{\nu}$
- Colebrook 公式  $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \log \left( \frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}} \right)$

依據兩種放流量， $Q1$  及  $Q2$ ，藉由 Colebrook 公式推算達西摩擦係數  $f$  值如表 1 及表 2 所示。

表 1 Colebrook 公式推算之達西摩擦係數  $f$  (放流量  $Q1$ )

| 管段  | 水量 $Q$<br>( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | 管徑 $D$<br>(m) | 流速 $V$<br>(m/s) | 雷諾數 $Re$           | 達西摩擦係<br>數 $f$ | 採用 $f$ 值 |
|-----|-------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|----------------|----------|
| 第一段 | 25.0                                | 3.6           | 2.46            | $9.93 \times 10^6$ | 0.01804        | 0.018    |
| 第二段 | 16.67                               | 3.0           | 2.36            | $7.95 \times 10^6$ | 0.01884        | 0.019    |
| 第三段 | 8.33                                | 2.4           | 1.84            | $4.97 \times 10^6$ | 0.01989        | 0.020    |

表 2 Colebrook 公式推算之達西摩擦係數  $f$  (放流量  $Q2$ )

| 管段  | 水量 $Q$<br>( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | 管徑 $D$<br>(m) | 流速 $V$<br>(m/s) | 雷諾數 $Re$           | 達西摩擦係<br>數 $f$ | 採用 $f$ 值 |
|-----|-------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|----------------|----------|
| 第一段 | 16.78                               | 3.6           | 1.65            | $6.67 \times 10^6$ | 0.0181         | 0.018    |
| 第二段 | 11.19                               | 3.0           | 1.58            | $5.34 \times 10^6$ | 0.0189         | 0.019    |
| 第三段 | 5.59                                | 2.4           | 1.24            | $3.33 \times 10^6$ | 0.0199         | 0.020    |

### 3. 多孔管摩擦損失修正係數 $F$ 值

前曾說明本文忽略放流管徑的兩次縮減，以便可依據多孔管摩擦損失修正係數公式，計算其修正後之摩擦損失。雖然本文前面已經將放流管分成三段，分別依照各段不同的管徑、流速、達西  $f$  摩擦係數等來計算其摩擦損失，那為何不將放流管分為相同管徑的三段，各自依照其擴散管數量，而採用各自的多孔管摩擦損失修正係

數，再加總起來，以此來計算其總摩擦損失呢？但如此一來，因為進流水在第一段只有三分之一的流量通過擴散管出水，而在第二段只有剩餘的二分之一流量通過擴散管出水，這就與原多孔管摩擦損失修正係數公式的原意不符，該公式僅適用於須百分之百的進流量要通過其自身的擴散管來出水。

多孔管摩擦損失修正係數公式如下：

$$F = \frac{1}{m+1} + \frac{1}{2N} + \frac{\sqrt{m-1}}{6N^2}$$

其中：

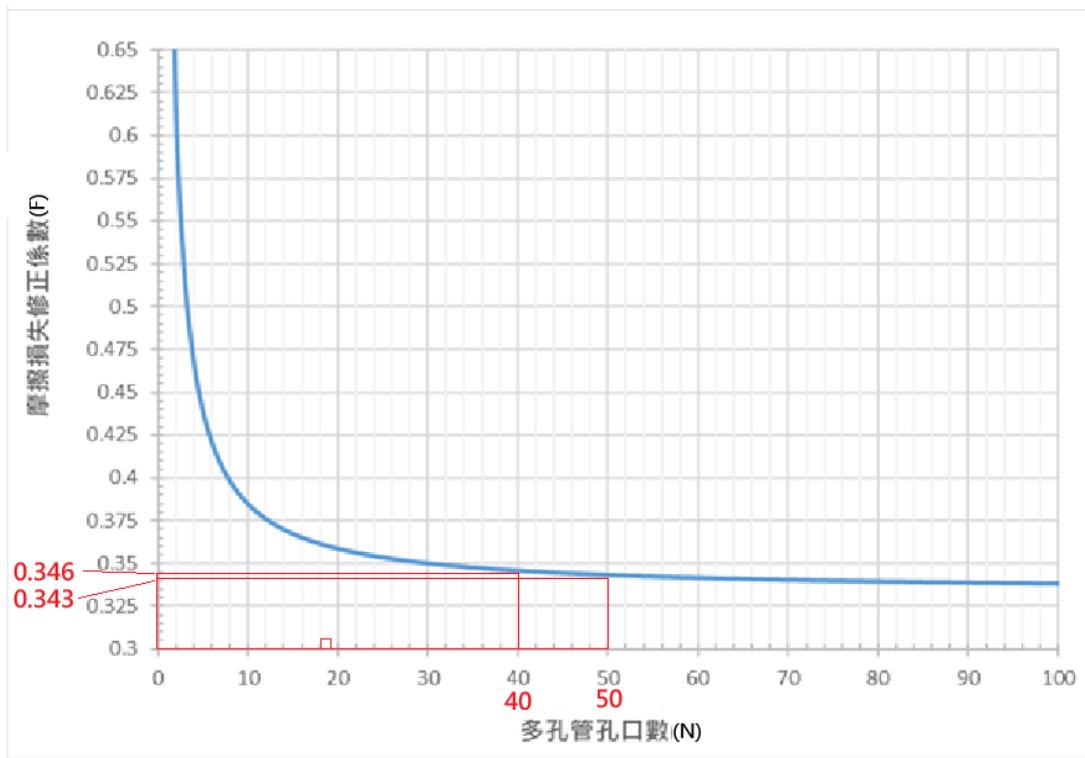
- $F$  為摩擦損失修正係數(又稱為 Christiansen  $F$  值)
- $m$  為用於計算摩擦水頭損失公式中的速度指數，因本文使用的達西公式速度  $v$  的指數為 2，故  $m$  亦為 2
- $N$  為擴散管數量

依據多孔管摩擦損失修正係數公式求出  $F$  值(亦可依據圖 3 多孔管摩擦損失修正係數圖)後，再計算修正後放流管摩擦水頭損失 ( $p1$ )：

$$h_f = F \cdot f \frac{L v^2}{D 2g}$$

其中：

- $F$  為摩擦損失修正係數
- $F = 0.343$  ( $N=50$  支擴散管)
- $F = 0.346$  ( $N=40$  支擴散管，末端 10 支堵塞)



資料來源：自行製作

圖 3 多孔管摩擦損失修正係數圖

#### 4. 放流管摩擦水頭損失 (hf) 之計算

##### (1) 計算各段面積

- $A1 = \pi \times \frac{3.6^2}{4} = 10.18 \text{ m}^2$
- $A2 = \pi \times \frac{3.0^2}{4} = 7.07 \text{ m}^2$
- $A3 = \pi \times \frac{2.4^2}{4} = 4.52 \text{ m}^2$

##### (2) 各種狀況下對應各段放流管長度

- $L = 500 \text{ m}$  (狀況一及二 50 支擴散管時每段放流管長度)
- $L = 500 \text{ m}$  (狀況三及四 40 支擴散管時第一、二段放流管長度)
- $L1 = 200 \text{ m}$  (狀況三及四 40 支擴散管時第三段放流管之有效長度)

##### (3) 計算狀況一及三對應各段流速

- $V1\_Q1 = 25.00 / 10.18 = 2.46 \text{ m/s}$
- $V2\_Q1 = (25.00 \times 2/3) / 7.07 = 2.36 \text{ m/s}$

- $V3\_Q1 = (25.00 \times 1/3) / 4.52 = 1.84 \text{ m/s}$

## (4) 計算狀況二及四對應各段流速

- $V1\_Q2 = 16.78 / 10.18 = 1.65 \text{ m/s}$

- $V2\_Q2 = (16.78 \times 2/3) / 7.07 = 1.58 \text{ m/s}$

- $V3\_Q2 = (16.78 \times 1/3) / 4.52 = 1.24 \text{ m/s}$

1) 狀況一計算  $h_f$ 

- $h_{f1} = 0.343 \times 0.018 \times (500 / 3.6) \times (2.46^2 / (2 \times 9.81)) = 0.264 \text{ m}$

- $h_{f2} = 0.343 \times 0.019 \times (500 / 3.0) \times (2.36^2 / (2 \times 9.81)) = 0.309 \text{ m}$

- $h_{f3} = 0.343 \times 0.020 \times (500 / 2.4) \times (1.84^2 / (2 \times 9.81)) = 0.247 \text{ m}$

- $h_{f\_Q1} = 0.820 \text{ m}$

2) 狀況二計算  $h_f$ 

- $h_{f1} = 0.343 \times 0.018 \times (500 / 3.6) \times (1.65^2 / (2 \times 9.81)) = 0.119 \text{ m}$

- $h_{f2} = 0.343 \times 0.019 \times (500 / 3.0) \times (1.58^2 / (2 \times 9.81)) = 0.138 \text{ m}$

- $h_{f3} = 0.343 \times 0.020 \times (500 / 2.4) \times (1.24^2 / (2 \times 9.81)) = 0.112 \text{ m}$

- $h_{f\_Q2} = 0.369 \text{ m}$

3) 狀況三計算  $h_f$ 

- $h_{f1} = 0.346 \times 0.018 \times (500 / 3.6) \times (2.46^2 / (2 \times 9.81)) = 0.267 \text{ m}$

- $h_{f2} = 0.346 \times 0.019 \times (500 / 3.0) \times (2.36^2 / (2 \times 9.81)) = 0.311 \text{ m}$

- $h_{f3} = 0.346 \times 0.020 \times (200 / 2.4) \times (1.84^2 / (2 \times 9.81)) = 0.100 \text{ m}$

- $h_{f\_Q1} = 0.678 \text{ m}$

4) 狀況四計算  $h_f$ 

- $h_{f1} = 0.346 \times 0.018 \times (500 / 3.6) \times (1.65^2 / (2 \times 9.81)) = 0.120 \text{ m}$

- $h_{f2} = 0.346 \times 0.019 \times (500 / 3.0) \times (1.58^2 / (2 \times 9.81)) = 0.139 \text{ m}$

- $h_{f3} = 0.346 \times 0.020 \times (200 / 2.4) \times (1.24^2 / (2 \times 9.81)) = 0.045 \text{ m}$

- $h_{f\_Q2} = 0.304 \text{ m}$

## 5) 計算結果

四種狀況之修正後摩擦水頭損失 ( $h_f$ ) 見表 3：

表 3 四種狀況之修正後摩擦水頭損失 ( $h_f$ )

| 狀況 | 放流量<br>( $\text{m}^3/\text{day}$ ) | 擴散管數量 | 摩擦水頭損失修正係數 $F$ | 放流管摩擦水頭損失 $h_f$ (m) |
|----|------------------------------------|-------|----------------|---------------------|
| 一  | 2,160,000                          | 50    | 0.343          | 0.820               |
| 二  | 1,450,000                          | 50    | 0.343          | 0.369               |
| 三  | 2,160,000                          | 40    | 0.346          | 0.678               |
| 四  | 1,450,000                          | 40    | 0.346          | 0.304               |

5. 放流管突縮損失 ( $h_c$ ) 計算

突縮損失計算公式：

$$h_c = K_c \frac{v^2}{2g}$$

其中  $K_c$  為突縮係數，突縮係數可以圖 4 求得：

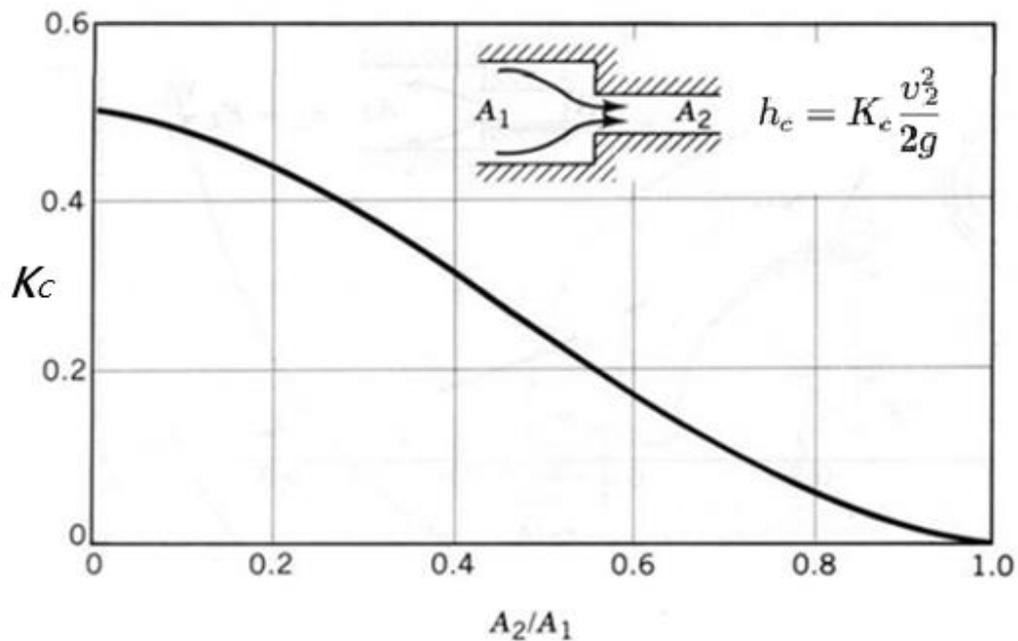


圖 4 突縮管水頭損失係數圖

圖中  $A_1$  及  $A_2$  分別為收縮前及收縮後的斷面積

## 1) 狀況一及三之放流管突縮水頭損失計算

第一次突縮： 3.6 m → 3.0 m

突縮前後之流量應相同，且應等於突縮後之流量。

- 突縮前：

$$A_1 = \frac{\pi}{4}(3.6)^2 = 10.18 \text{ m}^2$$

$$V_1 = 16.67/10.18 = 1.64 \text{ m/s}$$

- 突縮後：

$$A_2 = \frac{\pi}{4}(3.0)^2 = 7.07 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 16.67/7.07 = 2.36 \text{ m/s}$$

$$A_2/A_1 = 7.07/10.18 = 0.69$$

由圖 4 中可查出  $K_c = 0.10$

$$h_{c1} = 0.10 \times \frac{2.36^2}{2 \times 9.81} = 0.028 \text{ m}$$

第二次突縮： 3.0 m → 2.4 m

- 突縮前：

$$A_2 = \frac{\pi}{4}(3.0)^2 = 7.07 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 8.33 / 7.07 = 1.18 \text{ m/s}$$

- 突縮後：

$$A_3 = \frac{\pi}{4} \times 2.4^2 = 4.52 \text{ m}^2$$

$$V_3 = 8.33 / 4.52 = 1.84 \text{ m/s}$$

$$A_3/A_2 = 0.64$$

由圖 4 中可查出  $K_c = 0.13$

$$\bullet h_{c2} = 0.13 \times \frac{1.84^2}{2 \times 9.81} = 0.022 \text{ m}$$

狀況一及三之放流管突縮水頭損失：

$$h_c = h_{c1} + h_{c2} = 0.028 + 0.022 = 0.050 \text{ m}$$

## 2) 狀況二及四之放流管突縮水頭損失計算

突縮前後之流量應相同，且應等於突縮後之流量。

第一次突縮：3.6 m → 3.0 m

- 突縮前：

$$A_1 = \frac{\pi}{4}(3.6)^2 = 10.18 \text{ m}^2$$

$$V_1 = 11.19 / 10.18 = 1.099 \text{ m/s}$$

- 突縮後：

$$A_2 = \frac{\pi}{4}(3.0)^2 = 7.07 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 11.19 / 7.07 = 1.58 \text{ m/s}$$

$$A_2/A_1 = 0.69$$

由圖 4 中可查出  $K_c = 0.10$

$$h_{c1} = 0.10 \times \frac{1.58^2}{2 \times 9.81} = 0.013$$

第二次突縮：3.0 m → 2.4 m

- 突縮前：

$$A_2 = \frac{\pi}{4}(3.0)^2 = 7.07 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 5.59 / 7.07 = 0.79 \text{ m/s}$$

- 突縮後：

$$A_3 = \frac{\pi}{4} \times 2.4^2 = 4.52 \text{ m}^2$$

$$V_3 = 5.59 / 4.52 = 1.24 \text{ m/s}$$

$$A_3/A_2 = 0.64$$

由圖 4 中可查出  $K_c = 0.13$

$$\bullet h_{c1} = 0.13 \times \frac{1.24^2}{2 \times 9.81} = 0.010 \text{ m}$$

狀況二及四之放流管突縮水頭損失：

$$h_c = h_{c1} + h_{c2} = 0.013 + 0.010 = 0.023 \text{ m}$$

## 6. 放流管水頭損失 (p1) 計算

放流管水頭損失 (p1) 等於放流管摩擦水頭損失 ( $h_f$ ) 及突縮水頭損失 ( $h_c$ ) 之總和，見表 4：

表 4 放流管水頭損失 (p1)

| 狀況 | 放流量<br>( $m^3/day$ ) | 擴散管<br>數量 | 放流管摩擦水<br>頭損失( $h_f$ )(m) | 放流管突縮水<br>頭損失( $h_c$ )(m) | 放流管水頭損失<br>(p1) (m) |
|----|----------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| 一  | 2,160,000            | 50        | 0.820                     | 0.050                     | 0.870               |
| 二  | 1,450,000            | 50        | 0.369                     | 0.023                     | 0.392               |
| 三  | 2,160,000            | 40        | 0.678                     | 0.050                     | 0.728               |
| 四  | 1,450,000            | 40        | 0.304                     | 0.023                     | 0.327               |

## 7. 放流管設計合理性之檢核

依據第三章放流管設計之水力及典型特徵需求，放流管設計合理性之檢核如下：

- (1) 放流管須沿著其擴散段的整個長度均勻分配放流水，為了解這項特徵是否符合，即是本文探討均勻配水指標  $m$  值之主要原因。
- (2) 放流管須維持足夠流速以防止沉積， $V > 0.5 \sim 0.7$  m/s，實際上八里海放管在  $Q_2$  流量時，其第三段的流速  $V = 1.24$  m/s (見表 2)，已可符合要求。

通常在放流管末端設有一個閘門，可以拆除沖洗，實際上八里海放管在末端已設有一個沖洗口。

- (3) 放流管擴散段管徑須朝遠端逐漸減少，實際上八里海放管已分成三段，並逐漸減少其管徑。

除了第(1)項尚待本文於下文做確認外，其他有關放流管設計合理性之檢核結果尚符合要求。

### (二) 擴散管

#### 1. 擴散管水頭損失 (p2) 計算

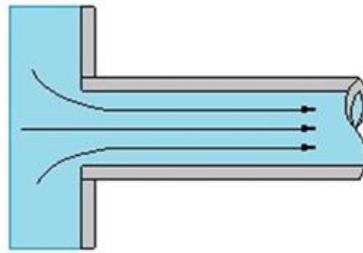
擴散管鋼豎管直徑 ( $d1$ ) 456 mm，面積  $A_1 = \pi \times (0.456 / 2)^2 = 0.163$  m<sup>2</sup>

擴散管鋼桶直徑 ( $d2$ ) 589 mm，面積  $A_2 = \pi \times (0.589 / 2)^2 = 0.272$  m<sup>2</sup>

擴散管出水短管直徑 ( $d3$ ) 155 mm，面積  $A_3 = \pi \times (0.155 / 2)^2 = 0.0189$  m<sup>2</sup>

擴散管內部水頭損失包含：

- 放流管至鋼豎管(兩者流向成垂直)，出水管端為銳緣，次要水頭損失係數  $K = 0.5$  (見圖 5)
- 鋼豎管至鋼桶之突擴損失係數  $K_L = 0.18$  (見圖 6：  $A_1/A_2 = 0.60$ ，兩者流向相同)
- 鋼桶至四周 6 支出水短管(兩者流向成垂直)，出水管端為銳緣，次要水頭損失係數  $K = 0.5$  (見圖 5)
- 出水短管出口水頭損失，次要水頭損失係數  $K_e = 1.0$  (見圖 7)



出水管端為銳緣  $K=0.5$

圖 5 出水管次要水頭損失係數

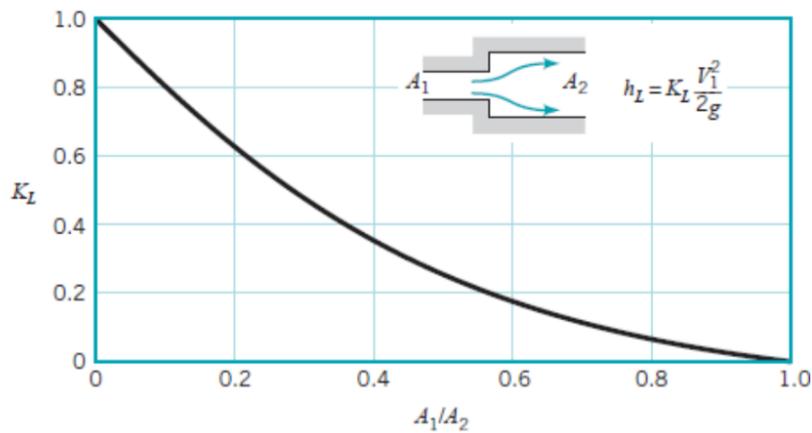


圖 6 突擴管水頭損失係數圖

$K_e = 1.0$

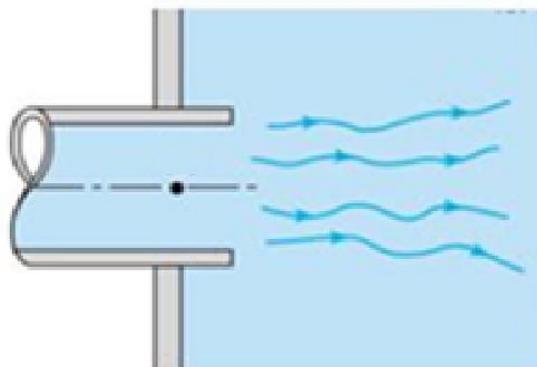


圖 7 管線出口水頭損失

$$p_2 = K \frac{V_{d1}^2}{2g} + K_L \frac{V_{d1}^2}{2g} + K \frac{V_{d2}^2}{2g} + K_e \frac{V_{d2}^2}{2g}$$

擴散管各部位流速：

$$V_d = \frac{Q}{n \times A_d}$$

(1) 擴散管水頭損失 ( $p_2$ )：對應流量  $Q_1$  (50 支擴散管)

- $V_{d1\_Q1} = (25.00 / 50) / 0.163 = 3.07 \text{ m/s}$
- $V_{d2\_Q1} = (25.00 / 50) / 0.0189/6 = 4.41 \text{ m/s}$
- $p_{2\_Q1} = (0.5 + 0.18) \times 3.072 / (2 \times 9.81) + (0.5 + 1.0) \times 4.412 / (2 \times 9.81) = 1.814 \text{ m}$

(2) 擴散管水頭損失 ( $p_2$ )：對應流量  $Q_2$  (50 支擴散管)

- $V_{d1\_Q2} = (16.78 / 50) / 0.163 = 2.06 \text{ m/s}$
- $V_{d2\_Q2} = (16.78 / 50) / 0.0189/6 = 2.96 \text{ m/s}$
- $p_{2\_Q2} = (0.5 + 0.18) \times 2.06^2 / (2 \times 9.81) + (0.5 + 1.0) \times 2.96^2 / (2 \times 9.81) = 0.817 \text{ m}$

(3) 擴散管水頭損失 ( $p_2$ )：對應流量  $Q_1$  (40 支擴散管)

- $V_{d1\_Q1\_blocked} = (25.00 / 40) / 0.163 = 3.83 \text{ m/s}$
- $V_{d2\_Q1} = (25.00 / 40) / 0.0189/6 = 5.51 \text{ m/s}$
- $p_{2\_Q1\_blocked} = (0.5 + 0.18) \times 3.832 / (2 \times 9.81) + (0.5 + 1.0) \times 5.512 / (2 \times 9.81) = 2.830 \text{ m}$

(4) 擴散管水頭損失 ( $p_2$ )：對應流量  $Q_2$  (40 支擴散管)

- $V_{d1\_Q2\_blocked} = (16.78 / 40) / 0.163 = 2.57 \text{ m/s}$
- $V_{d2\_Q2} = (16.78 / 40) / 0.0189/6 = 3.70 \text{ m/s}$
- $p_{2\_Q2\_blocked} = (0.5 + 0.18) \times 2.572 / (2 \times 9.81) + (0.5 + 1.0) \times 3.702 / (2 \times 9.81) = 1.276 \text{ m}$

## 2. 擴散管設計合理性之檢核

依據擴散管設計之水力及典型特徵需求，擴散管設計應如下述要求：

(1) 出水短管斷面積

擴散管出水短管斷面積應相對較小，而海放管任何管段下游的擴散管出水短管總斷面積都應小於該管段海放管的斷面積，出水短

管總斷面積與海放管斷面積的最好的比值 =  $1/3 \sim 2/3$ ，亦即是  $0.33 \sim 0.66$ 。檢核過程計算如下：

擴散管出水短管直徑  $d = 155 \text{ mm}$ ，面積  $A = \pi \times (0.155 / 2)^2 = 0.0189 \text{ m}^2$

$$1) \text{ 第一段 } 3.6 \text{ m 管徑，面積 } A_1 = \frac{\pi}{4} \times 3.6^2 = 10.18 \text{ m}^2$$

下游端 50 支擴散管出水短管總斷面積 =  $0.0189 \times 6 \times 50 = 5.67 \text{ m}^2 < 10.18 \text{ m}^2$ ，出水短管總斷面積與海放管斷面積的比值 =  $5.67 / 10.18 = 0.56$ ，OK!

$$2) \text{ 第二段 } 3.0 \text{ m 管徑，面積 } A_2 = \frac{\pi}{4} \times 3.0^2 = 7.07 \text{ m}^2$$

下游端 34 支擴散管出水短管總斷面積 =  $0.0189 \times 6 \times 34 = 3.86 \text{ m}^2 < 7.07 \text{ m}^2$ ，出水短管總斷面積與海放管斷面積的比值 =  $3.86 / 7.07 = 0.55$ ，OK!

$$3) \text{ 第三段 } 2.4 \text{ m 管徑，面積 } A_3 = \frac{\pi}{4} \times 2.4^2 = 4.52 \text{ m}^2$$

下游端 17 支擴散管出水短管總斷面積 =  $0.0189 \times 6 \times 17 = 1.93 \text{ m}^2 < 4.52 \text{ m}^2$ ，出水短管總斷面積與海放管斷面積的比值 =  $1.93 / 4.52 = 0.43$ ，OK!

(2) 確保不發生海水侵入放流管 ← 所有擴散管出水短管都滿流。

(3) 保持合理的水頭損失，盡量減少泵送馬力。

(4) 出水短管一般都採用圓角，但本出水短管係採用 90 度銳角。

上述擴散管出水短管除第(4)項不符合要求外，因擴散管出水短管總斷面積皆小於該管段放流管的斷面積，且出水短管總斷面積與海放管斷面積的比值 =  $1/3 \sim 2/3$ ，因此總體而言，擴散管設計合理性之檢核結果尚符合要求。

## 六、 均勻配水指標 $m$ 值

Camp and Graber (1968) 在他們的研究中提出了一個關於多孔管 (perforated pipe 或 manifold) 流量分佈均勻性的理論。其中的一個核心參數為：

$$m = \sqrt{1 - \frac{p_1}{p_2}}$$

其中：

$p1$ ：放流管的水頭損失

$p2$ ：擴散管的水頭損失

$m$ ：均勻配水指標，數值越大，表示經由各擴散管流出的放流水分配越均勻。 $m$  值一般小於或等於 1.0，通常  $p1/p2 = 1/10$  時， $m = 0.95$ ，表示已達到良好的均勻流量分佈。

海洋放流系統 (Ocean Outfall Systems) 雖與一般灌溉或供水分配管不同，但從水力學行為來看，Camp and Graber 的理論仍然具有適用性，特別是：

- 放流管線具有單一流向（封閉末端）；
- 放流孔（diffuser ports）均勻排列；
- 各放流口可視為孔口排放，與灌溉系統出水口類似；
- 系統關鍵在於如何控制每個擴散口的流量一致性，這與 Camp and Graber 理論的出發點一致。

因此，這個公式可用作海洋放流管均勻配水設計的理论依據，尤其是在多孔管放流設計上非常實用。在海洋放流管設計的實際案例上，多本國際標準或設計手冊，如《EPA Ocean Discharge Criteria》，會建議將末端壓力保持在一定比例以上，或利用局部阻力提升流量均勻性。有些海洋放流工程實際引用 Camp and Graber 的邏輯來設計擴散管的間距和擴散管水頭損失係數（如墨西哥灣、加州沿岸放流工程），即使未明確引用公式，也使用了類似的設計理念。另外，例如在期刊 *Journal of Hydraulic Engineering* 或 *Water Research* 中，常可見將其應用於環境水力學與放流模擬研究。

目前八里海洋放流管的 50 支擴散管在未堵塞及部分堵塞的狀況下，是否能平均配水？如果配水不均，大部分的放流水都會集中在放流管的上游端，即近岸排放，則污水在海中的後續稀釋倍數將可能會減少。

依據前述四種狀況所分別計算的放流管摩擦水頭損失  $p1$  及擴散管水頭損失  $p2$ ，均勻配水指標  $m$  值可計算如下：

1. 均勻配水指標  $m$  值：對應  $Q1$ （50 支擴散管）
  - $m1 = \text{sqrt}(1 - (0.870 / 1.814)) = 0.721$
2. 均勻配水指標  $m$  值：對應  $Q2$ （50 支擴散管）
  - $m2 = \text{sqrt}(1 - (0.392 / 0.817)) = 0.721$
3. 均勻配水指標  $m$  值：對應  $Q1$ （40 支擴散管）
  - $m3 = \text{sqrt}(1 - (0.728 / 2.830)) = 0.862$

4. 均勻配水指標  $m$  值：對應  $Q2$  (40 支擴散管)

$$\bullet m_4 = \text{sqrt}(1 - (0.327 / 1.276)) = 0.862$$

四種狀況之  $m$  值比較見表 5，四種狀況之擴散管中最多與最少出水量比較見表 6。

表 5 四種狀況之均勻配水指標  $m$  值比較表

| 狀況 | 放流量<br>( $\text{m}^3/\text{day}$ ) | 擴散管數<br>量 | 放流管水頭<br>損失合計( $p1$ )<br>(m) | 擴散管水頭<br>損失 ( $p2$ )<br>(m) | 均勻配<br>水指標 $m$<br>值 |
|----|------------------------------------|-----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 一  | 2,160,000                          | 50        | 0.870                        | 1.814                       | 0.721               |
| 二  | 1,450,000                          | 50        | 0.392                        | 0.817                       | 0.721               |
| 三  | 2,160,000                          | 40        | 0.728                        | 2.830                       | 0.862               |
| 四  | 1,450,000                          | 40        | 0.327                        | 1.276                       | 0.862               |

表 6 四種狀況之擴散管中最多與最少出水量比較表

| 狀況 | 放流量<br>( $\text{m}^3/\text{day}$ ) | 擴散管數<br>量 | 均勻配水<br>指標 $m$ 值 | 擴散管最多<br>出水量<br>( $\text{m}^3/\text{day}$ ) | 擴散管最少<br>出水量<br>( $\text{m}^3/\text{day}$ ) |
|----|------------------------------------|-----------|------------------|---|---|
| 一  | 2,160,000                          | 50        | 0.721            | 50,203                                      | 36,197                                      |
| 二  | 1,450,000                          | 50        | 0.721            | 33,701                                      | 24,299                                      |
| 三  | 2,160,000                          | 40        | 0.862            | 58,002                                      | 49,998                                      |
| 四  | 1,450,000                          | 40        | 0.862            | 38,937                                      | 33,563                                      |

## 七、討論

### 1. 擴散管數量與摩擦損失修正係數之關係

由圖 3 多孔管摩擦損失修正係數圖，可知 40 支擴散管與 50 支擴散管的  $F$  值相差很小，兩者只相差 0.003。即以狀況一的摩擦水頭來說，在未乘上修正係數 0.343 之前，其原本的水頭損失為  $0.82 / 0.343 = 2.391 \text{ m}$ 。所以乘上  $F$  值的相差值 0.003 後，僅有  $2.391 \times 0.003 = 0.007 \text{ m}$  之相差，此值幾乎可忽略。

### 2. 各狀況均勻配水指標 $m$ 值不同的原因

在相同水量不同擴散管數量的情況下，例如狀況一與三及狀況二與四，其均勻配水指標  $m$  值之所以不同，主要是因為前者(狀況一與二)的管長大於後者(狀況三與四)，故放流管水頭損失  $p_1$  值較大，但前者因擴散管數量多於後者，因此個別擴散管的出水量較少，於是擴散管水頭損失  $p_2$  值較小，而最終就導致前者的均勻配水指標  $m$  值小於後者。

在相同擴散管數量不同水量的情況下，例如狀況一與二及狀況三與四，其均勻配水指標  $m$  值之所以不同，也是因為前者(狀況一與二)的管長大於後者(狀況三與四)，故放流管水頭損失  $p_1$  值較大，但前者因擴散管數量多於後者，因此個別擴散管的出水量較少，於是擴散管水頭損失  $p_2$  值較小，而最終就同樣導致前者的均勻配水指標  $m$  值小於後者。

### 3. 擴散管中最少出水量與最多出水量之比較

由表 6 四種狀況之擴散管中最多與最少出水量比較表可知，最大  $m$  值為 0.862 時，其狀況三之 40 支擴散管中，最多一支出水量為 58,002  $\text{m}^3/\text{day}$ ，最少一支出水量為 49,998  $\text{m}^3/\text{day}$ ，而狀況四之 40 支擴散管中，最多出水量為 38,937  $\text{m}^3/\text{day}$ ，最少出水量為 33,563  $\text{m}^3/\text{day}$ ，兩種狀況下，最少與最多擴散管出水量之比為 0.862。最小  $m$  值為 0.721 時，其狀況一之 50 支擴散管中，最多一支出水量為 50,203  $\text{m}^3/\text{day}$ ，最少一支出水量為 36,197  $\text{m}^3/\text{day}$ ，而狀況二之 50 支擴散管中，最多出水量為 33,701  $\text{m}^3/\text{day}$ ，最少出水量為 24,299  $\text{m}^3/\text{day}$ ，兩種狀況下，最少與最多擴散管出水量之比為 0.721。

### 4. 海洋放流管相關法規

海洋放流管相關法規包括海洋放流管放流水標準，規定事業或污水下水道系統以海放管排放廢(污)水於海洋者，應符合甲類或

乙類海域各項目規定限值。另外的法規係水污染防治措施及檢測申報管理辦法，規定廢（污）水以海洋放流管線排放於海洋，其最初稀釋率達一百倍以上。最初稀釋率係指廢（污）水自管線排入海洋後，上升達平衡狀態時，廢（污）水水柱中心與周遭海水混合所得之稀釋倍數。因此法規只規定最初稀釋率，對於放流水隨著海流漂流到岸邊，其後續稀釋法規並未規定。

雖然最初稀釋主要發生在擴散管區域，通過噴射混合和湍流作用來降低污染物濃度，但後續稀釋則涉及排放物在環境中進一步擴散，受海流、潮汐和波浪影響，使污染物更廣泛地稀釋並降低其影響。實際上，海洋排放口的後續稀釋對於維護長期環境永續性及保護海岸水質至關重要。其重要性包括：防止沿岸污染、確保符合水質標準、減少對海洋生態系統的影響、避免影響海岸景觀與公共健康與加速污染物的長期擴散與降解。而影響後續稀釋的關鍵因素包括：潮汐與沿岸海流、季節變化、排放口的深度與位置、排放物的浮力。其中放流管的近岸與遠岸擴散管排放水量的分配狀況大有關係，至於如何改善使其分配均勻，應該是後續需要思考及研究的地方。

## 八、 結論

1. 依據放流管及擴散管設計之水力及典型特徵需求，除出水短管並沒採用圓角，以及均勻配水指標  $m$  值討論如後外，兩者設計合理性之檢核結果尚符合要求。
2. 當 50 支擴散管正常運作時（狀況一和二），依據摩擦損失修正係數公式，均勻配水指標  $m$  值為 0.721，配水並不均勻，其擴散管之最多及最少出水量請見表 6。
3. 當 10 支擴散管堵塞（狀況三和四），依據同一公式， $m$  值提升至 0.862，配水均勻性雖有改善，但仍小於目標值 0.95，其擴散管之最多及最少出水量請見表 6。
4. 由計算過程可知，流量大小（ $Q1$  或  $Q2$ ）對  $m$  值影響不大，主要影響是放流管及擴散管的水頭損失大小。
5. 由於  $m < 0.95$ ，故仍可能有部分上游擴散管的流量較大，造成部分放流水會近岸排放。
6. 海洋放流法規僅規定最初稀釋率須達一百倍以上，但由於後續稀釋的重要性，如何改善近岸與遠岸擴散管段的均勻分配水量，應該是後續需要思考及研究的地方。

## 參考文獻

[1]環興科技股份有限公司(114年3月)「八里污水廠海洋放流管水理計算－需求計畫書」

- 提供八里海洋放流管剖面圖及八里海放管擴散管(豎管)構造圖。

[2]陳伯珍(2025.03.19)「研商八里污水處理廠備用能源與海洋放流管堵塞案意見」

- 提供八里海洋放流管及擴散管水頭損失比例與流量均勻分配關係的基本架構。

[3]SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OPEN COURSEWARE (Feb 13, 2023)  
Chapter 3 Design of Ocean Wastewater Outfall Systems

- 說明海洋放流管及擴散管設計之水力及典型特徵需求。

[4]Camp, T. R., & Graber, E. J. (1968). "Hydraulics of Perforated Pipes." *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*, 94(5), 1123–1147.

- 提出均勻配水指標  $m$  的計算公式：

$$m = \sqrt{1 - \frac{p1}{p2}}$$

- 當  $p1/p2=1/10$  時， $m = 0.95$ ，代表達到良好的均勻流量分佈。

[5]Colebrook, C.F., (1939). "Turbulent flow in pipes with particular reference to the transition region between the smooth and rough pipe laws." *J. Inst. Civil. Eng. Lond.* 11 (4),

- 由於 Moody 的圖表證明了 Colebrook 方程式在很寬的雷諾數和相對粗糙度值範圍內的適用性，該方程式成為計算水力摩擦係數的精度的公認標準。

[6]Chow, V. T. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill.

- 討論局部能量損失（突縮、突擴、噴射損失）及其影響。

[7]Christiansen, J. E. (1942). "Irrigation by sprinkling."

- 提出多孔分水管水頭損失係數  $F$  值之計算公式。

## 從節水到加值：智慧水表於工業與住宅端的應用成效與挑戰

蘇政賢<sup>1</sup>、曾寶山<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 弓銓企業股份有限公司 總經理

<sup>2</sup> 環境工程技師

### 摘要

雖然台灣年降雨量豐沛，卻因地形與降雨集中等特性，可用的水資源有限。隨著氣候變遷，乾旱發生頻率愈來愈頻繁，再加上國際 ESG 永續浪潮與國內耗水費制度開徵，企業與民眾的節水意識逐漸提升，遂導入智慧水表作為用水監控與異常預警工具，成為提升用水效率的關鍵技術之一。本研究旨在探討智慧水表於工業與住宅之應用成效與推動挑戰，說明智慧水表常見功能包括漏水偵測、逆流警示、自動讀表等，並分別探討其應用成效。在工業端，智慧水表除可支援製程節水、水轉換比分析與 ESG 稽核報告外，亦能有效降低異常漏損風險與管理成本；而於住宅端，智慧水表透過資料視覺化介面與異常回饋機制，促進用戶用水自覺與節水行為，並延伸應用至智慧建築、社區治理與長者照護等領域。

**關鍵字：**智慧水表、用水管理、工業用水管理

### 一、前言

近年來，氣候變遷對全球水資源造成嚴重衝擊，極端氣候事件發生頻率愈來愈頻繁，進一步加劇了水資源的供需失衡。台灣雖然年平均降雨量高達 2,500 毫米，為世界平均的 2.5 倍，但由於降雨集中於豐水期，且地形陡峭，水資源難以有效被蓄存，實際可利用的水資源相對有限。根據經濟部水利署的資料，台灣每人每年可分配的水資源量僅約 4,000 噸，不到世界平均值的五分之一，已被聯合國列為全球第 18 位的缺水國家（經濟部水利署，2020）。極端氣候事件的頻繁發生，使得台灣面臨更嚴峻的水資源挑戰。如在 2021 年，台灣即遭遇百年來最嚴重的乾旱，各地區先後進入減壓供水、限水等情況，導致多個水庫水位降至歷史新低，民生與產業用水受到嚴重影響，甚至有企業自費調度水車，避免影響企業營運。

為了強化用水管理，經濟部水利署自 2023 年起正式開徵耗水費，針對單月用水量超過 9,000 立方公尺的用水大戶，對其超過部分每立方公尺徵收新台幣 3 元的耗水費，若用戶有落實節水措施，並回收率達到一定標準，可優

惠其費率。此政策旨在促使用水大戶提高用水效率，並將徵收所得投入水資源保育與再生水發展等用途（經濟部水利署，2023）。

另一方面，國際間永續發展浪潮來襲，ESG（Environmental, Social, Governance）已成為企業營運與資本市場參考因素。在全球分工的市場經濟下，台灣企業可能受到供應鏈或投資人要求，紛紛推動相關永續能源政策，如溫室氣體盤查、能源管理與水資源效率制度，以提升資源使用透明度並降低環境衝擊。其中，水資源作為氣候風險管理的重要面向，已被納入多項國際標準與評比項目，如 CDP 水問卷、ISO 46001 水資源效率管理系統等。

傳統的水資源管理方式已難以滿足日益複雜的用水需求與風險，對於企業而言，需要更有效的水資源管理技術，遂導入智慧水表等先進技術，使用水量可視化，實現用水數據的即時監測與分析，成為提升水資源管理效率與韌性的關鍵策略。智慧水表不僅能夠自動讀取用水數據，還具備漏水偵測、異常警示等功能，有助於用戶及時發現用水異常，降低水資源浪費。

本研究旨在探討智慧水表在工業與住宅端的應用成效與挑戰，分析其在節水管理中的實際效益，並提出推動智慧水表普及的策略建議。期望透過本研究，為台灣水資源的永續管理提供參考，並促進智慧水表在各領域的應用與發展。

## 二、智慧水表技術概述

隨著物聯網（IoT）、通信網路技術發展，水資源管理正邁向以數據驅動為核心的轉型階段。水表作為自來水系統中的重要感測節點，不再僅只是擔任計量功能的角色，更是可具備邊緣運算的智慧端點設備，可偵測、判斷異常狀況，成為推動智慧水管理的核心技術。

### 2.1 機械水表與智慧水表的差異

機械水表主要透過齒輪轉動計算用水量，用水數據的取得仰賴人工定期抄表作業，不僅易因人為誤差影響準確度，也無法即時反映用水異常狀況，若有漏水、逆流等問題發生，難以於第一時間發現，造成水資源的浪費與管理盲點。

相較之下，智慧水表內建微電腦感測元件，可搭配通信模組，藉由有線或無線通信網絡，自動回傳數據資料至管理平台中，達到自動讀表效益。此不僅可以免去人工抄表作業，更助於取得更密集的用水數據，完成用水管理分析。智慧水表多具備「邊緣運算」(Edge Computing) 功能，可於水表端進行初步的數據分析，如判斷是否漏

水、逆流等狀況，故用水分析無須全部仰賴後端系統的計算，不僅精簡傳訊封包量，更有效減輕伺服器運算負擔。

## 2.2 智慧水表的主要功能

智慧水表功能可初步歸納為以下四大面向：

- 1、**漏水偵測**：漏水偵測是智慧水表最為人所知的功能之一。透過內建的運算模組，智慧水表可於設備端初步辨識是否發生漏水問題，助於管理者及早應變與改善。
- 2、**逆流警示**：逆流指的是自來水回流，可能導致乾淨的水受到污染，影響用戶的用水安全，為杜絕此風險，通常會於重要管道節點加裝逆止閥，以確保水流僅能單向輸送。智慧水表可判斷水流方向是否異常，若逆流發生時可顯示異常警示。
- 3、**自動讀表**：自動讀表（Automatic Meter Reading, AMR）為數據自動回傳，取代傳統人工抄表作業。智慧水表可透過有線或無線的通訊模組，定時或定間距自動回傳用水數據與各式分析警示至管理平台中。讀表頻率可依需求調整（每小時或每日），大幅提升資料即時性與準確度，並降低人工抄表成本與抄讀誤差。在能源監控整合上，部分系統可進行雙向設定完成遠端監控，便於大規模場域進行管理（如校園、工廠、社區建案等）。
- 4、**用水數據記錄與行為分析**：智慧水表可記錄用水數據（時、日、月），藉由視覺化管理平台協助用戶或管理者辨識用水異常時段與用水尖離峰。此功能有助於用戶自主管理應用。

## 三、工業端應用成效與案例

水資源是重要的工廠生產要素之一。近年，愈來愈多工業用戶期望能在「不穩定」的供水環境中，導入智慧水表，藉由數據監測強化節水行動，以確保供應鏈、生產線穩定，逐步實現數據驅動的永續用水管理。

### 3.1 工業用水特性與管理挑戰

水資源是工廠的重要生產要素之一，稍有異常即可能影響製程穩定性，甚至造成產線中斷或品質瑕疵，尤其在半導體、食品等高度仰賴水資源的產業，用水管理的精準度攸關整體產能表現。

傳統的人工抄表與統計方式，不僅無法即時掌握異常用水情形，也難以精確呈現工廠內各區域或各產線製程的用水效率，導致企業難以全面掌握水資源流向，進而影響漏水損失評估與節水策略的制

定，更可能衍生出三重隱性成本：其一是人力作業成本，如抄表、資料彙整與報表製作等繁瑣程序；其二是能源與資源浪費成本，因為漏水或過度用水常長期未被察覺；其三則是決策管理成本，缺乏即時數據導致無法正確評估組織用水現況，難以設定具體績效指標或推動改善行動。當管理缺乏數據支撐，用水規劃往往流於形式，成為無法落實的紙上談兵，最終拉低整體營運效率與永續競爭力。

另一方面，政府推動的耗水費政策也加劇了管理壓力。根據《耗水費徵收辦法》，每年 11 月至翌年 4 月為計徵期間，單月用水量超過 9,000 立方公尺的用水大戶，需對超過部分繳納耗水費。若企業能提高用水回收率或投資節水設備，達到或超過中央主管機關公告的行業基準區間，則可享有每立方公尺 2 元或 1 元的優惠費率。若能有效導入智慧水表，可協助工業用戶提升用水透明度、強化異常監控與優化內部管理的具體手段。透過即時數據與分區監測，不僅有助於節水與合規，更能穩定財務支出，實現水資源管理的效益最大化。

### 3.2 智慧水表在工業場域的功能應用

智慧水表於工業端的導入，助於用水行為的可視化與動態追蹤，讓管理者得以掌握各單元、各時段的用水需求與流向，進一步識別高耗水或潛在用水浪費區域，如圖一所示。企業可更精準規劃節水或減漏措施，提升資源投入的效率與成效，強化整體用水管理的韌性與彈性。

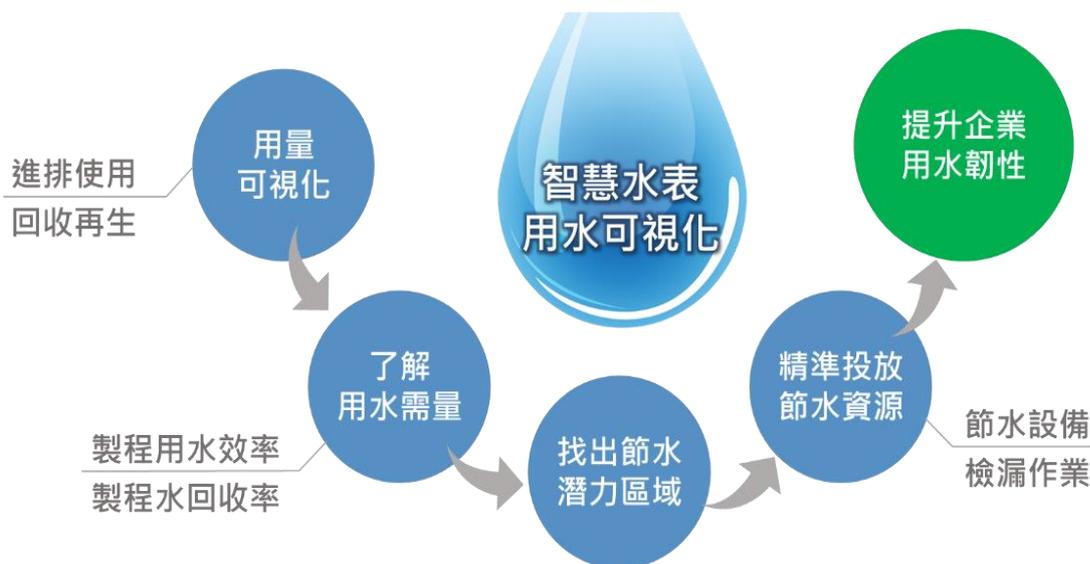
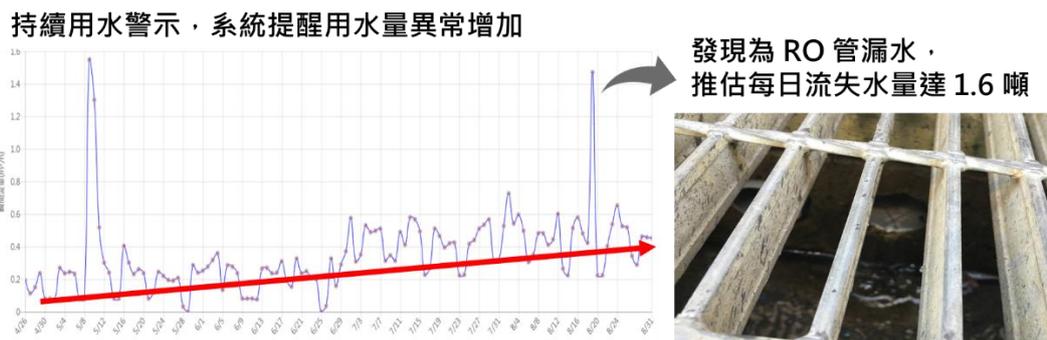


圖 1 智慧水表協助工廠/企業用水管理

在實務應用上，常見功能如下：

### 3.2.1 異常監測與即時警示：

以智慧水表數據為基底，建置管理系統，藉此分析廠區或產線的用水變化。如在某科技公司，經由時段趨勢比對後發現夜間產線無運作時仍有用水紀錄，進而有效發現 RO 系統的出水口管線漏水，每日漏量達 1.6 噸（如圖 2）。若無智慧水表密集數據資訊，將難以察覺漏水問題，並衍生水費損失。



在異常通知上，可藉由管理系統在偵測到異常狀況發生時主動通知管理者。通知模式上，除了管理者「被動式」登入查詢，系統多可完成「主動式」通知，如 LINE 推播服務，可將異常訊息發送至指定管理者，協助管理者可於第一時間進行判斷與處理，如圖 3 所示。常見的異常狀況包含用量遞增/遞減（可能反映生產設備轉換效率變低）、逆流（可能是供水設備毀損導致）、持續用水（漏水狀況）等，透過水數據，可推論其背後潛在的異常問題。



圖 3 異常警示示意圖

### 3.2.2 水平衡分析與區域診斷：

透過於各生產廠房、水塔、供水節點設置智慧水表，系統可自動比對進水與出水數據，找出疑似漏水區域。如在北部某大學透過水平衡分析，大幅縮小漏水範圍，再透過人工巡檢，發現漏水點位置並改善，有效減少巡檢成本與用水損失。

### 3.2.3 製程節水與水轉換比分析：

於各生產線節點安裝智慧水表，監測單位產品的耗水量變化。舉例而言，某飲料工廠藉由比較兩條產線的水轉換比（10公升水產出之成品數量），發現其中一條線產出效率偏低，進而追查至設備有異常狀況，協助改善製程。

### 3.2.4 稽核報表與 ESG 指標支援：

導入智慧水表後，企業得以取得連續，並可追溯的用水數據，強化能源管理的透明度與量化基礎，提升資料的可信度與合規性，不僅助於各類報表與永續報告書的撰寫，更可協助企業參與國內外 ESG 評比、回應供應鏈永續稽核要求。

### 3.2.5 異常整合控制：

在實務應用上，有工廠及學校用戶將其智慧水表數據整合至中央監控系統中，可於智慧水表發現漏水的第一時間，結合控制設備（如電磁閥、控制閘門）進行自動關水，防止災害擴大，如圖四所示。



圖 4 整合控制示意圖

### 3.3 效益評估與管理回饋

智慧水表預期可帶來以下實質效益：

1. **降低製成風險（成本）**：協助不僅發現漏水問題，更有效找出節水潛力區域，如在製程優化方面。
2. **人力成本下降**：減少人工抄表、巡檢、報表彙整與後續分析，管理人力可轉作預防性維護與策略規劃。
3. **供應鏈與政策合規加分**：在供應鏈要求的綠色轉型下，可能要求合作廠商須取得國際認證，如 ISO 50001 或 ISO 46001，智慧水表所蒐集的密集數據可作為永續報告書的基礎資料，爭取供應鏈或其他投資人青睞與信心。
4. **風險可控化**：過去需等待二個月帳單才能得知用水異常，導入後可於異常發生後一日內即發現並處理，風險降低。

### 3.4 導入建議與未來展望

智慧水表於工業端的成功關鍵，在於結合區域分區管理、數據視覺化與設備控制整合。企業若能將智慧水表視為流程監控與績效評估工具，而非單純抄表設備，則可大幅提升水資源管理價值。

隨著耗水費與 ESG 永續要求，加上物聯網技術成熟，有望使相關佈署成本下降，智慧水表應用可持續拓展與深化，助於管理決策之制定。建議企業及早佈建感測架構、建立用水資料庫，打造可預測、可改善、可回饋的智慧用水循環，真正實現「節水即節能，節能即減碳」的永續效益。

## 四、住宅端應用實務與挑戰

### 4.1 住戶端的節水需求與行為改變

與工業用戶不同，住宅端的用水行為更多受到個人生活習慣、家庭型態與季節因素影響。傳統住宅多仰賴人工抄表，每兩個月才收到水費帳單，用戶對自身用水狀況的認知有限，發生異常時難以及時察覺。經常須等收到水費單察覺水費暴增後才被發現，不僅造成經濟損失，珍貴的水資源也白白流失。

智慧水表的導入，可協助住戶對用水行為的了解能力。透過即時數據回傳與視覺化介面，用戶可於手機或網頁查詢每日用水量與時段用水量變化。若在夜間出現連續的微小流量，即可能是管線或馬桶滲漏；若在工作日白天用水量異常升高，則可能代表疑似有用

水設備異常開啟（忘記關閉水龍頭）。透過數據回饋，協助用戶逐漸建立節水意識，也能在第一時間察覺異常並處理。

未來，藉由對用水行為模式的長期分析，亦可辨識出用水異常的高風險戶，針對行為偏移大、用水波動異常的住戶進行提醒。這種數據驅動的主動式管理模式，讓住戶從「被通知」轉為「主動參與」，成為住宅端節水行為永續推動的基礎。

舉例來說，可透過用水行為來辨識出「高用水戶」、「用水波動異常戶」，管理者可針對特定用戶進行更進一步地節水宣導，使節水管理更有效率。

#### 4.2 智慧建案與綠建築應用價值

近年智慧城市與永續建築政策發展迅速，愈來愈多建案在規劃階段即導入智慧水表與能源管理系統之設計，完成水資源資訊揭露，助於建案取得智慧建築標章（內政部建築研究所，2023）。透過連續用水資料，可為住戶提供用水查詢、異常通知、歷史比較等附加服務，強化住戶黏著度與滿意度，形成獨特賣點，成為建商導入之誘因之一。

在建案用水管理上，除了流量管控，若能整合水質儀器（濁度、餘氯、酸鹼）、水塔液位感測，亦可提供用戶更完整的用水感知體驗，符合住戶對智慧居住品質的期待。如臺北市的興隆國宅即於蓄水池加裝水質儀器，確保用戶用水安全（智慧城市與物聯網，2016）。

#### 4.3 居家照護與隱形守護應用

台灣面臨高齡化、少子化與家庭結構改變等社會趨勢。許多長者獨居在家，若發生跌倒、失能或昏迷，往往難以及時被發現。傳統的照護機制仰賴定期關懷或穿戴設備，存在隱私與使用門檻問題。

智慧水表提供了一種「非侵入式」、「無需主動操作」的生活安全輔助方式。透過分析住戶用水行為的日常節奏，如早晨起床洗漱、午餐前用水、晚間沖澡等，系統可學習個人化的生活模式。未來若發生明顯偏離正常狀態，例如平日正常6點開始即有用水紀錄，但突然某日清晨至正午間無任何用水數據，其可能代表用戶是否發生昏迷等緊急狀況，可以此作為警訊，通知在外子女或社區里民人員前往確認。

此應用不僅提升了高齡者居家安全，也減輕了子女與照護人員的壓力，雖然國內尚未推動執行應用，但可成為未來打造「智慧長照 2.0」的重要基礎設施。

#### 4.4 案例示範：離島全區智慧化實施

國內已有多個地區與機關推動智慧水表於住宅端的應用。以連江縣（馬祖）為例，其為全台第一個完成全縣水表智慧化的地區，並同步以用戶為主體的管理系統。管理系統與 LINE 串接，當地用戶透過 LINE 即可查詢用水量、費用與異常狀況，拉近民眾與用水管理的「距離」。對於供水成本高昂的離島區域，降低漏水、提升民眾用水意識，不僅可避免水資源流失，更可降低整體供水成本，使每滴水都能有效被利用。

在都會區，臺北市政府於新建的公共住宅建案中導入智慧水表與整合平台。系統提供住戶每日用水記錄、用量分析圖表。此導入亦協助臺北自來水事業處獲得「2016 年智慧城市創新應用獎」之智慧家庭優勝獎項，顯示智慧水表作為建案價值提升工具的潛力。台灣自來水公司亦已於 2023 年公告開放用戶申請自動讀表（智慧水表）服務，無論適集合式或透天厝皆可申請安裝。

綜上所述，智慧水表在住宅端的應用已逐漸由示範走向普及，其功能不僅限於數據計量，更延伸至生活照護、建案加值、社區治理等多元價值。面對節水政策壓力與高齡社會需求，智慧水表將成為住宅與家庭內部基礎設施的一部分，並與公共建設、能源管理與社會福利系統相互連結，打造出智慧城市未來藍圖。

## 五、 結論與建議

智慧水表不僅只是一項計量工具，更是提升水資源管理效率與用戶參與度的關鍵技術。透過即時數據蒐集、自動讀表、異常警示與行為分析，智慧水表已逐步轉化為智慧治理與永續發展的重要基礎設施。本研究透過技術功能解析與案例探討，說明智慧水表於工業端與住宅端的應用成效：在工業端，智慧水表強化製程用水監控、提升產線水轉換效率，協助企業釐清節水潛力區域、優化設備運作，同時滿足 ESG 與耗水費等政策合規需求。實務案例顯示，智慧水表可有效降低人力抄表成本，減少異常損失，並作為企業永續管理之數據基礎；在住宅端，智慧水表提升用戶用水透明度與自主管理能力，

並可結合智慧建築應用，未來更可達到社區照護應用，成為提升居家安全的數位工具。

為促進智慧水表在不同場域的推廣與發展，本文提出以下建議：

### 1、政策端：建立推動誘因與支持機制

建議政府持續推動與智慧水表相關的補助計畫，針對校園或高耗水用戶提供裝置補助，降低導入初期門檻。亦可考慮結合「耗水費」推動節水的初衷，針對導入智慧水表並有成效的企業給予折扣，誘發節水行動。

### 2、用戶端：強化節水意識與數據參與

導入智慧水表後，應搭配友善介面（如 LINE 通知、行動 APP）與用水異常回饋機制，讓用戶能主動查詢與調整用水行為，從而實現節水成效的長期穩定。社區或企業內部亦可建立「節水互助機制」，推動行為改變與管理共識。

### 3、制度建設：納入法令標準與建築規劃

未來可考慮將智慧水表納入地方自治條例中，針對新建社區、學校、醫療機構等公共建物要求應完成建置，以強化管理單位完成用水資訊管理，提升水資源應用效率。

智慧水表不只是計量設備，更是串連水資源使用者與管理者的關鍵橋樑。若能善用其技術潛力與數據價值，台灣在面對「多雨的缺水國」這一現實困境中，將更有能力提升用水效率、降低環境衝擊，並在智慧城市與永續發展的道路上走得更穩、更遠。

## 參考文獻

- [1] 內政部建築研究所 (2023 年)。智慧建築評估手冊 (2024 年版)。王榮進 (發行人)。新北市：內政部建築研究所。ISBN：978-626-7344-58-3。
- [2] 經濟部水利署 (2020 年 11 月 11 日)。〈水利署推動智慧水管理，提升水資源永續利用〉。經濟部水利署。  
[https://www.wra.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=6430&s=83290](https://www.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=6430&s=83290)，2025 年 6 月 4 日查詢。
- [3] 經濟部水利署 (2023 年 1 月 6 日)。〈2 月 1 日開徵大用水戶耗水費，促進產業節水並落實用水正義〉。經濟部水利署。  
[https://www.wra.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=6430&sms=9122&s=163629](https://www.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=6430&sms=9122&s=163629)，2025 年 6 月 4 日查詢。
- [4] 智慧城市與物聯網 (2016 年)。打造智慧水表聯網 創新市民智慧生活。  
[https://smartcity.org.tw/application\\_detail.php?id=35](https://smartcity.org.tw/application_detail.php?id=35)，2025 年 6 月 5 日查詢。

## 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 8 次理監事聯席會議紀錄

- 壹、時 間：中華民國 114 年 4 月 19 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、  
黃義雄、范綱智、黃福全、周奮興、徐永郎、  
王朝民、許甫豪、蕭友琳  
監事—楊基振、高信福、曾寶山、林清洲、范振國
- 肆、缺席人員：（無）
- 伍、請假人員：理事—林永欽
- 陸、列席人員：（無）
- 柒、主 持 人：林理事長威安
- 捌、記 錄：洪忻妍
- 玖、報告事項：

### 一、第 11 屆第 7 理監事會提案決議執行情形

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 提案 1  |                           |
| 案由    | 113 年度收支決算表提請理事會審議、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    | 113 年度資產負債表提請理事會審議、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 3  |                           |
| 案由    | 113 年度現金出納表提請理事會審議、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 4  |  |
| 案由    | 113 年度基金收支表提請理事會審議、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 5  |  |
| 案由    | 有關國內外技師相互認許議題，提請討論。                            |
| 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 6  |  |
| 案由    | 修正「技師執行水污染簽證業務查核作業規範」及「技師執行水污染簽證業務查核作業規範」執行辦法。 |
| 決議    | 修正後通過。   |
| 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 7  |  |
| 案由    | 114 年度會員代表大會相關事項，提請審議。                         |
| 決議    | 本會開會時間訂於 114 年 7 月 5 日，會議地點配合台灣省環境工程技師公會辦理。    |
| 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           |
|----------------|-------|------------|----------------|
| 114 年 3 月 21 日 | 高監事信福 | 行政院公共工程委員會 | 「政府採購法修法意見座談會」 |

### 2. 水污核章件數： 114 年共 76 件（截至 4 月 11 日止）

## 壹拾、 討論提案：

提案 1・提案人：理事長

案由：113 年 1-3 月收支決算表、資產負債表（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 年度會員代表大會名冊（如附件二）提請審議。

決議：照案通過。

提案 3・ 提案人：理事長

案由：114 年度會員代表大會相關事項，提請審議。

說明：

1. 114 年度會員代表大會訂於 114 年 7 月 5 日舉行。
2. 會議地點：台大醫院國際會議中心（台北市中正區徐州路 2 號）。
3. 餐敘地點：庭園會館 4 樓 402CD 廳。
4. 依本會第 10 屆第 9 次理監事會議決議，由全聯會支付會員代表之交通補助。
5. 親自出席者發放出席費 700 元。

決議：照案通過。

提案 4・ 提案人：理事長

案由：修正 114 年度收支預算表（如附件三），請審議。

說明：審核支出之說明欄變更內容，增列「省公會協助辦理水污查核業務」。

決議：修正後通過。

## 壹拾壹、散會

台灣省環境工程技師公會

# 台灣省環境工程技師公會

## 第 13 屆第 4 次理監事聯席會議紀錄

- 壹、時間：中華民國 114 年 4 月 19 日上午 10 時
- 貳、地點：本會會議室（台北市長安西路 342 號 4 樓之 1）
- 參、出席人員：理事長—劉敏信  
 常務理事—張天益、高信福  
 理事—林清洲、林玉青、黃福全、陳俊明、林威安、  
 黃啓明、曾寶山、吳慶龍（線上）、范振國、  
 許定華  
 監事—楊基振、范綱智、王凱中、周奮興、彭文良
- 肆、缺席人員：無
- 伍、請假人員：理事—王志遠、黃振倉
- 陸、列席人員：（無）
- 柒、主持人：劉理事長敏信
- 捌、記錄：洪忻妍
- 玖、報告事項

### （一）第 13 屆第 3 次理監事會提案決議執行情形

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 提案 1  |                           |
| 案由    | 113 年度收支決算表提請理事會審議、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    | 113 年度資產負債表提請理事會審議、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 3  |                           |
| 案由    | 113 年度現金出納表提請理事會審議、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 4  |                               |
| 案由    | 113 年度基金收支表提請理事會審議、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 5  |                               |
| 案由    | 113 年度財產目錄提請理事會審議、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 6  |                               |
| 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 | 涉及技師法部分同意備查                   |
| 提案 7  |                               |
| 案由    | 退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 | 涉及技師法部分同意備查                   |
| 提案 8  |                               |
| 案由    | 114 年度會員大會相關籌辦事宜，提請討論。        |
| 決議    | 修正後通過。                        |
| 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 9  |                               |
| 案由    | 本會吳理事昭宏過世，將遞補理事。              |
| 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 10 |                               |
| 案由    | 有關國內外技師相互認許議題，提請討論。           |
| 決議    | 支持國內外技師相互認許，將配合中國工程師學會進行後續研商。 |
| 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 11 |                               |
| 案由    | 辦公室投影機購置相關事宜。                 |
| 決議    | 修正後通過。                        |
| 內政部備查 | 無意見                           |
| 工程會意見 | 涉及技師法部分同意備查                   |

(二) 會員繳費紀錄：截至 114 年 4 月 11 日止，繳交 114 年度常年會費者 602 人。

(三) 工作報告：

### 1. 委託案件

(1) 花蓮縣「安心成家青年住宅」社區污水處理設施保固爭議鑑定費

|           |           |           |  |
|-----------|-----------|-----------|--|
| 委託單位      | 花蓮縣政府     |           |  |
| 執行人       | 嵇達人       |           |  |
| 委託金額(含稅)  | 收入(未稅)    | 支出(未稅)    |  |
| 313,110 元 | 298,200 元 | 248,500 元 |  |
| 1121120   | 來函委託鑑定    |           |  |
| 1130217   | 檢送鑑定計畫書   |           |  |
| 1131128   | 檢送鑑定報告書   |           |  |
| 1131125   | 鑑定費出帳     |           |  |
| 1140120   | 發文請款      |           |  |
| 1140314   | 請款入賬，本案結。 |           |  |

### 2. 各委員會工作報告

|    | 日期      | 委託/召開<br>/來函單位 | 事由  | 說明       |
|----|---------|----------------|---|----------|
| 審查 | 1140122 | 台南市政府水利局       | 協助事業用戶排放事業廢污水水質超標輔導改善事宜                                 | 黃義雄技師協審  |
|    | 1140124 | 台南市政府水利局       | 「華友聯開發股份有限公司—南區大山段 390 地號等 1 筆店舖、集合住宅新建工程」專用下水道變更設計審查作業 | 黃義雄技師協審  |
|    | 1140205 | 新北市政府水利局       | 「新北市瑞芳地區污水下水道系統第一期工程瑞芳水資源回收中心」基本設計報告書圖審查會議              | 林理事清洲出席  |
|    | 1140221 | 台南市政府環境保護局     | 「大福能源股份有限公司廢棄物違法填埋強化管制及缺失改善方案審查會」                       | 劉理事長敏信出席 |

|    | 日期      | 委託/召開<br>/來函單位 | 事由  | 說明       |
|----|---------|----------------|---|----------|
| 審查 | 1140221 | 台南市政府環境保護局     | 新建工程使用爐渣再利用產品違法填埋強化管制及缺失改善方案研商會。  | 劉理事長敏信出席 |
|    | 1140225 | 台南市政府水利局       | 「臺邦開發建設股份有限公司－六甲區龜子港段 1710、1710-0001~1710-0077 地號等 78 筆店舖、集合住宅新建工程」專用下水道審查作業案       | 黃義雄技師協審  |
|    | 1140226 | 桃園市龍潭區公所       | 「龍潭區運動公園戲水區設施改善工程委託設計監造技術服務」細部設計成果審查會議  | 黃義雄技師協審  |
|    | 1140307 | 台南市政府水利局       | 「欣雄建設實業股份有限公司－新化區新東段 289、290、291、293、295、304 地號等 6 筆店舖、集合住宅新建工程」專用下水道審查作業           | 方偉光技師出席  |
|    | 1140313 | 台南市政府水利局       | 「佳展建設股份有限公司－安南區州南段 1750 地號等 1 筆店舖、集合住宅新建工程」專用下水道審查作業                                | 黃義雄技師協審  |
|    | 1140409 | 台南市政府水利局       | 「國家住宅都市更新中心－南區鹽埕段 103-103、3109-116、3109-140、龍岡段 229 地號等 4 筆鯤鯨安居社會住宅新建統包工程」專用下水道審查作業 | 黃義雄技師協審  |
| 學術 | 1140310 | 11403-04 會訊    | 離心式抽水機孔蝕現象及其預防之補充解說<br>－蔣守銘技師、陳伯珍技師   |          |

### 3. 會務

(1) 第 13 屆第 5 次理監事會時間暫定於 114 年 7 月 19 日（星期六）召開。

#### 壹拾、提案討論

提案 1・ 提案人：理事長

案由：113 年度 1 月至 3 月經費收支提請審議。

說明：如附件一（1 月至 3 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：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 6 名、營造業技師 4 名，共 10 名，名單如下（詳新入會會員名冊卷宗）。

| 類別    | 技師姓名 | 會籍編號 | 執業機構／受聘公司     |
|-------|------|------|---------------|
| 執業技師  | 夏安宙  | 0766 | 業興環境科技股份有限公司  |
|       | 鄭志鴻  | 0993 | 業興環境科技股份有限公司  |
|       | 陳詮豐  | 1453 | 聖澧環境工程技師事務所   |
|       | 林育正  | 1454 | 陶德環境工程技師事務所   |
|       | 陳柏肇  | 1455 | 環興科技股份有限公司    |
|       | 徐樹剛  | 1456 | 晶澄工程技術顧問有限公司  |
| 營造業技師 | 劉貞連  | 0240 | 宸鎡營造有限公司      |
|       | 鍾弘   | 0531 | 欣磊營造有限公司      |
|       | 李儀蓁  | 0711 | 日大品科技營造股份有限公司 |
|       | 鄭宗雄  | 1034 | 旭懿專業營造股份有限公司  |

決議：照案通過。

提案 3・ 提案人：審查委員會

案由：提報 114 年度會員大會名冊（如附件二），請審議。

決議：照案通過。

提案 4・提案人：理事長

案由：114 年度會員大會相關籌辦事宜，提請討論。

說明：1. 114 年度會員大會訂於 7 月 5 日（星期六）舉行。

2. 出席費 700 元（親自出席者）。

3. 遠程會員車資補助：

(1) 以票價×2，四捨五入取至百位數

(2) 自行開車以台鐵票價×2，四捨五入取至百位數

4. 餐敘地點：庭園會館 4 樓 402CD 廳

5. 臨時工作人員（簽到 4 位、委託 1 位、會費繳交 1 位、出席及交通補助 4 位）

6. 研討會講師邀請名單及相關事宜

決議：討論決議如下，其餘事項照說明通過。

1. 研討會講師請理監事協助推薦

2. 會員報名大會餐敘須繳費 500 元，當日出席即退款。

提案 5・提案人：理事長

案由：有關本會 114 年度會員旅遊相關事宜，請討論。

決議：可舉辦健行等活動，請福利委員會籌辦相關事宜。

提案 6・提案人：理事長

案由：有關本會辦公室會議室壁癌整修工程（如附件三），提請討論。

決議：請黃理事福全協助洽詢廠商。

提案 7・提案人：理事長

案由：修正 114 年度收支預算表「雜項收入」科目之說明欄（如附件四）。

說明：將「房租、其他收入」修正為「房租、協助全聯會辦理水污查核業務、其他收入」。

決議：修正後通過。

壹拾壹、散會