

<p>112 年 05-06 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：廖寶玫
- ◎ 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 112 年 05 至 06 月訓練積分課程表	6
■ 環保訊息	9
■ 論述園地	13
固定污染源檢測法規與技術探討-林永欽技師	13
淺談環境檢驗數據意涵-張慈珈	29
■ 徵稿啟事	40
■ 各公會會員大會、理監事會會議紀錄	41

主編的話

環工技師仰賴污染物數據來進行評估、判斷和決策，檢測分析是執行環境業務時不可或缺的基礎手段，檢驗數據的正確性與代表性關乎整體結果，猶如輸入電腦的資訊，如果採用了錯誤的、無意義的數據，失之毫釐、差之千里，一不小心可能就成為GIGO(Garbage in, garbage out)，檢測的重要性可見一斑。

本期會訊兩篇論述皆以環境檢測為主題，第一篇為學識經驗均相當豐富的林永欽技師撰寫之「固定污染源檢測法規與技術探討」，分享固定源檢測作業的相關規定與技術，包括檢測的目的、對象與項目、法令依據、檢測方式、採樣設施規範與安全要求、檢測分析步驟與申報流程等，均有非常完整與系統化的說明，閱讀後有助於掌握固定源檢測污染檢測各階段的作業方式及技術重點，並確保檢測報告的正確性與代表性，對於執行固定源檢測及申報業務有很大的助益。

第二篇「淺談環境檢驗數據意涵」，由上準環境科技股份有限公司資深品管人員張慈珈小姐撰寫，從環保署環境檢驗所推動環境檢測機構認證制度的歷史沿革與制定方法的現況，帶到品質管制指引文件中有關採樣、保存、檢量線製備及查核、品管分析、管制圖、器皿清洗、設備校正維護等規範，有助於了解環境樣品從採集到分析的過程中，除了依照方法正確的執行外，如何透過品保系統及品管手段維護與確認分析的品質。後半部分有關環境檢驗報告出具規範的說明，以及由理論及經驗歸納得出的水質檢測數據合理性評估原則，對於正確解讀與檢核檢測報告，則具有相當的參考價值。

走筆至此，看見網路首波梅雨鋒面即將報到的新聞，自2019年以來，台灣已經連續超過三年沒有颱風登陸，對於將近40%的雨量由颱風所貢獻的台灣，颱風不來最直接衝擊就是缺水，近年也因此年年都上演缺水的恐慌。今年春雨不足，目前中南部多個水庫蓄水量已經亮起紅燈，水情告急。即使氣象預告此波鋒面降雨不夠豐沛，無法完全緩解南部的「渴」，但還是期望後續的梅雨可以源源不絕，滋潤大地，挹注水庫，讓整個台灣都可以免於無水之苦！

會務報告

1. 112 年度會員大會將於 6 月 10 日召開，開會通知已於 4 月 28 日發出。
2. 112 年度常年會費繳費通知及記事本已於 111 年 11 月 9 日寄出，敬請尚未繳納 112 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，煩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. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 3 日環署化字第 1128103006 號令，修正「環境用藥專業技術人員設置管理辦法」。
2. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 6 日環署基字第 1121004618 號公告，預告修正「物品或其包裝容器及其應負回收清除處理責任之業者範圍」公告事項第一項表一草案。
3. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 8 日環署循字第 1121026186 號令，修正「行政院環境保護署再生資源回收再利用促進委員會組織規程」第四條。
4. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 10 日環署綜字第 1121028009 號函，修正「行政院環境保護署環境影響評估審查委員會專家學者委員遴選要點」第 2、5 點，自即日生效。
5. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 22 日環署綜字第 1121027889 號令，修正「環境影響評估法施行細則」第十二條附表一。
6. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 22 日環署綜字第 1121027705 號令，修正「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」部分條文及第四十六條附表六。
7. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 22 日環署綜字第 1121028201 號公告，修正「工廠之設立或園區之興建或擴建，位於台灣糖業股份有限公司土地，對環境有不良影響之虞者，應實施環境影響評估」公告事項第一項附表一、附表二，並自即日生效。
8. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 25 日環署人字第 1120012954 號令，訂定「行政院環境保護署氣候變遷局暫行組織規程」、「行政院環境保護署氣候變遷局辦事細則」、「行政院環境保護署氣候變遷局編制表」；「行政院環境保護署氣候變遷局編制表」，自中華民國一百一十二年四月二十二日生效。
9. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 30 日環署授檢字第 1127102238 號公告，預告訂定「有機類化學物質檢測方法一定性及定量分析法（NIEA T101.13C）」草案。
10. 行政院環境保護署中華民國 112 年 3 月 30 日環署授檢字第 1127102239 號公告，預告廢止「有機類化學物質檢測方法一定性及定量分析法（NIEA T101.12C）」。
11. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 6 日環署訓字第 1126101228 號函，修正「行政院環境保護署環境教育認證審查小組設置要點」，名稱並修正為「行政院環境保護署環境教育認證審查會設置要點」，自即日生效。

12. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 7 日環署授檢字第 1127102250 號公告，預告廢止「毒性化學物質中有機化合物檢測方法—樣品製備法 (NIEA T704. 23B)」。
13. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 7 日環署授檢字第 1127102246 號公告，預告訂定「毒性及關注化學物質中有機化合物檢測方法—樣品製備法 (NIEA T704. 24B)」草案。
14. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 7 日環署督字第 1121038026 號函，訂定「環保機關辦公廳舍耐震補強重建特別預算補助及管考要點」，自即日生效。
15. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 19 日環署訓字第 1126101593 號公告，預告修正「環境教育機構認證及管理辦法」草案。
16. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 20 日環署人字第 1121047386 號令，廢止「行政院環境保護署氣候變遷局暫行組織規程」、「行政院環境保護署氣候變遷局辦事細則」、「行政院環境保護署氣候變遷局編制表」。
17. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 20 日環署人字第 1120017676 號令，訂定「環境部氣候變遷署籌備處暫行組織規程」、「環境部氣候變遷署籌備處辦事細則」、「環境部氣候變遷署籌備處編制表」；「環境部氣候變遷署籌備處編制表」，自中華民國一百一十二年四月二十二日生效。
18. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 24 日環署授檢字第 1127102848 號公告，預告廢止「水中總氮檢測方法 (NIEA W423. 52C)」。
19. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 24 日環署授檢字第 1127102821 號公告，預告訂定「水中總氮檢測方法 (NIEA W423. 53C)」草案。
20. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 25 日環署空字第 1121043459 號令，修正「聚氨基甲酸酯合成皮業揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，名稱並修正為「聚氨基甲酸酯塗布業揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」。
21. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 27 日環署基字第 1121046672 號公告，修正「物品回收清除處理費費率」，生效日期詳如附表。
22. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 27 日環署授檢字第 1127102823 號公告，預告訂定「水中硫酸鹽檢測方法—濁度法 (NIEA W430. 52C)」草案。
23. 行政院環境保護署中華民國 112 年 4 月 27 日環署授檢字第 1127102879 號公告，預告廢止「水中硫酸鹽檢測方法—濁度法 (NIEA W430. 51C)」。

行政院公共工程委員會核備 112 年 05 至 06 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	2023 台灣地下管線免開挖技術國際高峰論壇	2023/05/09 ~ 2023/05/09	中華民國地下管道技術協會	聯絡人：吳憶珊 電話：0283695199 信箱：ctstt23620939@gmail.com
2	公共工程品管人員回訓班-鋼結構施工品質管理實務「本課程採用視訊+實體教學」	2023/05/10 ~ 2023/06/04	財團法人中國生產力中心高雄服務處	聯絡人：洪淑娟 電話：073362918 信箱：01162@cpc.org.tw
3	有韌性的污染場址：調適與減碳策略 - 臺中場	2023/05/10 ~ 2023/05/10	瑞昶科技股份有限公司	聯絡人：楊瑀青 電話：0930417828 信箱：show@apollootech.com.tw
4	水措與排放許可審查常見問題	2023/05/10 ~ 2023/05/10	萬能科技大學營建科技系	聯絡人：曾文妮 電話： 信箱：
5	市區道路無障礙設計講習課程	2023/05/11 ~ 2023/05/12	國立中央大學土木系	聯絡人：陳小姐 電話：034262538 信箱：chm091179@gmail.com
6	塗裝檢查作業-充電班	2023/05/11 ~ 2023/05/11	中華民國防蝕工程學會	聯絡人：江淑慈 電話：0918038267 信箱：anticorr@seed.net.tw
7	有韌性的污染場址：調適與減碳策略 - 臺南場	2023/05/11 ~ 2023/05/11	瑞昶科技股份有限公司	聯絡人：楊瑀青 電話：0930417828 信箱：show@apollootech.com.tw
8	不動產業面對淨零建築發展的機遇	2023/05/12 ~ 2023/05/12	國家住宅及都市更新中心	聯絡人：陳加筠 電話：0975299972 信箱：kana.chen@hurc.org.tw
9	台灣木構的發展與未來	2023/05/12 ~ 2023/05/12	臺灣省園藝技師公會	聯絡人：黎方明 電話：0934030459 信箱：Tha27087399@gmail.com
10	如何活學活用 PMP® 專案管理於實務工作研習班	2023/05/13 ~ 2023/05/20	中興工程顧問社	聯絡人：褚琴琴 電話：87919198#453 信箱：cherry@sinotech.org.tw
11	建築工程施工安全風險評估與拆除工程施工計畫工作重點研討會	2023/05/16 ~ 2023/05/16	社團法人臺灣省土木技師公會	聯絡人：施惠悅 電話：04-22302778 信箱：yueh@twce.org.tw
12	112 年度高雄市道路挖掘管理實務交流宣導會	2023/05/18 ~ 2023/05/18	義守大學土木系	聯絡人：王偉筑 電話：0983159322 信箱：tony960222@yahoo.com.tw
13	2023 LEED V4 GA 國際綠建築認證班	2023/05/18 ~ 2023/05/19	財團法人成大研究發展基金會	聯絡人：林先生或郭小姐 電話：06-2008030 轉 23 信箱：capc_pt@capc.org.tw

14	機電工程系列-消防及弱電系統工程圖面數量計算實務	2023/05/18 ~ 2023/05/18	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：胡小姐 電話：02-89195094 信箱：vicky@tcricri.org.tw
15	建築物設置無障礙設施設備勘檢人員培訓講習	2023/05/18 ~ 2023/05/19	台灣無障礙協會	聯絡人：周辰捷 電話：07-241-1100 信箱：depa92074984@gmail.com
16	工程耐久性技術與永續發展研討會	2023/05/19 ~ 2023/05/19	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：李小姐 電話：02-89195042 信箱：tcricri309@tcricri.org.tw
17	「Oracle Primavera P6 基礎課程」高雄班	2023/05/19 ~ 2023/05/27	台灣世曦工程顧問股份有限公司	聯絡人：丁裕興 電話：02-87973567-8840 信箱：ting0204@ceci.com.tw
18	產品/服務碳足跡實務	2023/05/19 ~ 2023/05/19	萬能科技大學營建科技系	聯絡人：曾文妮 電話： 信箱：73667@cycu.org.tw
19	工程法務系列-展延工期索賠探討與案例解析	2023/05/19 ~ 2023/05/19	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@tcricri.org.tw
20	工程量體導入 BIM 3D 應用班	2023/05/20 ~ 2023/06/03	高雄市土木技師公會	聯絡人：黃佳萍 電話：07-5520279 信箱：kpcea@ms27.hinet.net
21	不動產估價實務應用班	2023/05/23 ~ 2023/06/15	高雄市土木技師公會	聯絡人：黃佳萍 電話：07-5520279 信箱：kpcea@ms27.hinet.net
22	機電工程系列-建築與機電介面整合實務	2023/05/23 ~ 2023/05/23	財團法人台灣營建研究院	聯絡人：胡小姐 電話：02-89195094 信箱：vicky@tcricri.org.tw
23	工程法務系列-終止契約爭議與爭議解決機制	2023/05/25 ~ 2023/05/25	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@tcricri.org.tw
24	先進軌道系統發展及隧道技術精進	2023/05/25 ~ 2023/05/25	泰興工程顧問股份有限公司	聯絡人：陳德祿 電話：02-23768336 信箱：dlchen@pecl.com.tw
25	空調節能實務課程：空氣線圖的熱力學基礎+空氣線圖的應用與節能	2023/05/25 ~ 2023/05/31	財團法人中衛發展中心	聯絡人：劉小姐 電話：(02)8772-6001#108 信箱：c1212@csd.org.tw
26	開挖及擋土支撐工程與分析實務訓練班	2023/05/26 ~ 2023/06/16	高雄市土木技師公會	聯絡人：黃佳萍 電話：07-5520279 信箱：kpcea@ms27.hinet.net
27	AERMOD 空氣品質模式模擬教育訓練	2023/05/26 ~ 2023/05/26	國立雲林科技大學	聯絡人：張齡云 電話：02-23778011#210 信箱：lychang@simenvi.com.tw
28	植物養護技術實務	2023/05/26 ~ 2023/05/26	臺灣省園藝技師公會	聯絡人：黎方明 電話：0934030459 信箱：Tha27087399@gmail.com

29	工程常見履約爭議研習營	2023/05/26 ~ 2023/05/26	中興工程顧問社	聯絡人：褚琴琴 電話：87919198#453 信箱：cherry@sinotech.org.tw
30	建築與機水電介面整合及品質管理實務訓練班	2023/05/27 ~ 2023/06/10	社團法人臺灣省土木技師公會	聯絡人：許素梅 電話：89613968*142 信箱：may@twce.org.tw
31	鋼結構銲接工程管理實務班	2023/05/27 ~ 2023/06/10	高雄市土木技師公會	聯絡人：黃佳萍 電話：07-5520279 信箱：kpcea@ms27.hinet.net
32	永續發展碳管理分析師培訓班	2023/06/01 ~ 2023/06/01	高雄市環境工程技師公會	聯絡人：許郁姍 電話：07-2815583 信箱：keea.guild@gmail.com
33	第十六期大地工程薪傳講座-均勻區的觀念暨節理調查及立體投影方法之應用	2023/06/03 ~ 2023/06/03	中華民國大地工程技師公會	聯絡人：謝美玲 電話：02-2782-0022#21 信箱：pgea@pgea.org.tw
34	鋼結構塗裝檢查員訓練班	2023/06/07 ~ 2023/06/09	中華民國防蝕工程學會	聯絡人：江淑慈 電話：0918038267 信箱：anticorr@seed.net.tw
35	永續發展碳管理規劃師培訓班	2023/06/08 ~ 2023/06/08	高雄市環境工程技師公會	聯絡人：許郁姍 電話：07-2815583 信箱：keea.guild@gmail.com
36	2050淨零與工程碳排放	2023/06/09 ~ 2023/06/09	中興工程顧問社	聯絡人：褚琴琴 電話：(02) 87919198#453 信箱：cherry@sinotech.org.tw
37	『鋼結構塗裝檢查員訓練班』操作複習與實作測驗	2023/06/16 ~ 2023/06/16	中華民國防蝕工程學會	聯絡人：江淑慈 電話：0918038267 信箱：anticorr@seed.net.tw
38	永續發展碳管理管理師培訓班	2023/06/29 ~ 2023/06/29	高雄市環境工程技師公會	聯絡人：許郁姍 電話：07-2815583 信箱：keea.guild@gmail.com
39	技術服務之評選及計算服務費用研習營	2023/06/30 ~ 2023/06/30	中興工程顧問社	聯絡人：褚琴琴 電話：(02) 87919198#453 信箱：cherry@sinotech.org.tw

環保訊息(資料來源：行政院環境保護署)➤ 112/03/03 【**環保署修正發布「環境用藥專業技術人員設置管理辦法」**】

為配套環境用藥專業技術人員設置申請電子化作業，環保署於 112 年 3 月 3 日修正「環境用藥專業技術人員設置管理辦法」。本辦法除新增環境用藥專業技術人員設置申請未來採網路傳輸方式辦理之規定外，並與環保專責人員及專業技術管理人員管理方式一致，也參酌「廢(污)水處理專責單位或人員設置及管理辦法」規定。本辦法修正重點包括：強化專責人員代理制度，代理人資格修正為具有參加同類別專業技術人員之訓練資格者代理；明定禁止行為及業者的管理責任；釐清權責及違反有關訓練及執行業務訂有罰則、請假紀錄之管理及環境用藥專業技術人員設置管理之準用規定等，使專業技術管理人員管理更完善。

➤ 112/03/15 【**空污費收費費率預告中 各方意見均會納入參考**】

針對今日有立法委員及環保團體提出「固定污染源空氣污染防治費收費費率」之修正建議，環保署表示目前費率修正草案正預告中，歡迎各界提供意見，環保署均會納入參考，通盤考量。本次規劃修正內容包含新增大戶費率，其排放量已達全部固定污染源 6 成，再搭配擴大季節性差別費率，收費費率最大調漲近 4 成，且主要分布於中南部地區空氣品質較差地區，預期可進一步督促業者降低污染排放情形。

➤ 112/03/15 【**土水整治秘技大公開 有效技術認證「做伙來」**】

為推廣土壤及地下水優質技術發展與交流，推動我國土水技術認證制度政策及執行成果，環保署於 112 年 3 月 15 日、16 日於政大公企中心舉辦「土壤及地下水技術認證制度推動成果發表暨研討會」，由環保署王副署長雅玢頒發 2 件「技術有效性證明」及 22 件「場址完成整治技術證明」，吸引上百位土壤及地下水相關產、學、研單位及從業人員參與，交流熱絡！

➤ 112/03/20 【**空污法首重防制空氣污染 火災裁罰須管理不當引起自燃**】

針對桃園市政府環境保護局就轄內美福倉儲股份有限公司 111 年 3 月 11 日發生大火，分別依違反空氣污染防治法與廢棄物清理法裁罰，均遭本署訴願會及桃園市政府訴願會撤銷，表示將函請本署修法一事，說明如下：

空氣污染防治法之立法目的在「防制空氣污染」，故本署於 83 年曾函釋火災事件之發生源並非空污法規範之污染源，不宜依空污法處分，並於 90 年補充解釋：「一般家戶、房舍、倉庫等因不可抗力之因素(如電線走火、縱火)所造成之火災意外者，

不宜以空氣污染防治法管制，而應依公共危險罪處置」。

➤ 112/03/22 【環保署預告「禁止足使水污染行為」修正草案】

環保署依據水污染防治法第 30 條第 1 項第 5 款規定，於 112 年 3 月 22 日預告「禁止足使水污染行為」修正草案，露營場產生之沖洗式廁所排水及生活雜排水，應妥善收集處理並設置足夠處理量之污水處理設施，另考量實務運作上所需之準備調適期，將生效日訂為 113 年 7 月 1 日。

➤ 112/03/22 【環保署修正發布「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」部分條文及第 46 條附表六、「環境影響評估法施行細則」第 12 條附表一、「工廠之設立或園區之興建或擴建，位於台灣糖業股份有限公司土地，對環境有不良影響之虞者，應實施環境影響評估」公告事項第 1 項附表一、附表二】

環保署於 112 年 3 月 22 日修正發布「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」部分條文及第 46 條附表六，本次修正參考各機關提供建議、配合相關法令發布修正及實務執行上疑義予以檢討。

➤ 112/03/25 【從「淨零綠生活」、「資源循環零廢棄」挑戰城市淨零 環保署攜手各界落實淨零轉型】

首屆「2050 淨零城市展 (Net Zero City Expo) 將於 3 月 28 日至 31 日在南港展覽館 2 館 4 樓盛大舉行，國家發展委員會率各部會共同參與，展示 2050 年淨零轉型路徑與 12 項關鍵戰略，並介紹臺灣接軌 SDGs 永續發展目標之推動成果。環保署將於其中「臺灣淨零願景館」展示臺灣各界在「淨零綠生活」、「資源循環零廢棄」領域的努力，向全球展現臺灣朝向「2050 淨零排放路徑」的政策方向與淨零能量。展覽內容包括有食、衣、住、行、育、樂、購等生活化主題，亦有解析資源循環零廢棄的技術及政策等進階內容，邀請各界一起參與，攜手促進淨零轉型。

➤ 112/03/27 【行政院核定成立「環保署氣候變遷局」專責因應我國氣候變遷業務】

全球氣候變遷情勢嚴峻，各國氣候行動持續加速，我國淨零排放目標、政策、氣候變遷因應法規已陸續到位，行政院於本(112)年 3 月 20 日核定「行政院環境保護署氣候變遷局暫行組織規程」。「行政院環境保護署氣候變遷局」將於本年地球日 (4 月 22 日) 正式成立，以在環境部組改完成前，提早成立我國氣候行動專責機關。

➤ 112/04/13 【**地球日前夕環署淨零轉型論壇 產官學研攜手減碳對談**】

即將到來的 4 月 22 日世界地球日主題「投資我們的星球」，強調「守護地球、刻不容緩」。環保署特於 4 月 13 日舉辦「淨零轉型 攜手前行」氣候論壇，由前署長、國立成功大學張祖恩名譽教授主持，邀請 6 位產、官、學、研實際投入淨零轉型領航者，分享實踐經驗並深度對談。環保署也就氣候變遷因應法通過後，在盤查查驗、碳費徵收與額度交易等三大面向，提出規劃方向及推動進度，期待全民共同攜手前行，務實推動淨零排放工作。

➤ 112/04/16 【**境外及本地污染物混和影響空氣品質 持續加強應變**】

空氣品質受昨(15)日東北風挾帶境外污染物移入及今(16)日臺灣環境偏東風，背風面的西半部吹西風，導致境外污染物混合本地污染物影響，污染物累積，空氣品質不佳，西半部及離島地區為普通到橘色提醒等級，其他地區為普通等級，明(17)日環境風場持續偏弱，中南部地區多為橘色提醒等級，短時間可能達紅色警示等級，這種氣象條件造成空品不佳將持續至 18 日，預計 19 日起南風增強，擴散條件好轉，空氣品質逐漸改善，為普通至橘色提醒等級。13 日已提前預報境外及本土污染，已協調固定污染源減量及通知各地方政府執行各種應變作為，以維護空氣品質。

➤ 112/04/18 【**行政院核定成立環境部氣候變遷署籌備處 專責辦理氣候變遷業務及新機關籌備工作**】

為因應「氣候變遷因應法」112 年 2 月 15 日總統公布施行後，擴增業務之急迫性及繁重度，亟需強化政府組織妥為因應，行政院環境保護署前於本(112)年 1 月 11 日函報行政院成立所屬氣候變遷局暫行機關，並經行政院於同年 3 月 20 日核定同意。惟考量環境部及氣候變遷署等三級機關(構)組織法草案業經立法院支持下於本年 3 月 22 日經司法及法制、社會福利及衛生環境委員會聯席會議審查完竣，未來如經立法完成將以環境部氣候變遷署作為辦理氣候變遷因應法相關工作之專責機關，為避免機關進行多次組織變動，因此，環保署規劃改以成立環境部氣候變遷署籌備處營運相關業務，後續可依立法院審查組改法案進程，一步到位成立環境部氣候變遷署。

➤ 112/04/20 【**環保署預告修正「環境教育機構認證及管理辦法」**】

環境教育機構認證及管理辦法於 100 年 6 月 2 日訂定發布後，執行迄今已逾 10 年，為使環境教育機構提供更完整環境教育專業服務、資訊與資源，並為因應實務執行需要並期簡政便民，

調整機構認證及管理作業，故修正本辦法草案，環保署歡迎各界提供意見。

- 112/04/23 【環署澄清碳費徵收仍在規劃中，相關衝擊評估將予以納入！】

媒體報導不動產開發業者指建築成本高，加上未來徵收碳費，營業成本將會再提高，行政院環保署澄清碳費徵收仍在規劃中，初期規劃徵收對象為年排放量達 2.5 萬噸以上之電力業與製造業，且被徵收對象可提出自主減量計畫適用優惠費率。另環保署特別強調，碳費是經濟手段而非財政工具，其目的是為促進實質減量，而非關注徵收金額甚至造成成本轉嫁，至於各界所關切之相關衝擊將會整體審慎評估。
- 112/04/25 【鼓勵水性製程及強化揮發性有機物管制，環保署修正發布「聚氨基甲酸酯塗布業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與細懸浮微粒的前驅物，且為異味污染的主因之一，部分揮發性有機物亦為有害空氣污染物，長期暴露會對人體健康造成影響，為鼓勵聚氨基甲酸酯塗布業採用水性製程及強化整體揮發性有機物管制，環保署於 112 年 4 月 25 日修正發布「聚氨基甲酸酯塗布業揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，增訂排放管道揮發性有機物濃度值、削減率與集氣設施設置規範，並給予既存業者 2 年緩衝期進行改善。預估改善後可減少排放揮發性有機物 775 公噸，相當於減少 1 座煉油廠揮發性有機物平均排放量（821 公噸）之 9 成量。
- 112/04/26 【土水夥伴齊協作，韌性整治護家園】

鑒於氣候變遷與全球暖化日益加劇，連帶影響土壤及地下水環境品質，對於土壤及地下水資源的管理策略也需要需妥為因應，環保署今（26）日特別邀請 16 位專家，於臺北臺大集思會議中心辦理第二屆「土水資源永續與氣候調適協作夥伴研討會」，讓我國環境領域的工作夥伴共同分享及掌握氣候調適相關知識，提升跨領域溝通及未來合作之效益。現場超過 100 人以上報名參與，顯示土水保護議題愈受大家的重視。
- 112/04/28 【環署精進盤查查驗作業 產業意見納入修法方向】

環保署於 4 月 26 日召開第 1 場次「氣候變遷因應法及精進產業溫室氣體盤查管理作法」說明會，啟動「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」修正作業，也聽取產業對於其他氣候法相關子法意見，納入研修參考。5 月 3 日及 5 月 8 日會再舉辦 2 場說明會，歡迎各界踴躍參加。

固定污染源檢測法規與技術探討

林永欽

林永欽環境工程技師事務所執業技師

萬能科技大學環境工程系兼任講師

E-mail: ppball@gmail.com

摘要

固定污染源檢測是評估事業污染排放狀況的重要依據。過去，業者需依照不同目的，在一定期間內進行相關檢測並申報。現在，隨著行政院環境保護署修定「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」，若指定定期檢測的事業自身管理良好，且污染物測值低於法規標準，則可逐步放寬每年檢測次數。因此，檢測頻率可能與以往有所不同。檢測時通常伴隨著固定污染源許可制度檢測、空污費徵收或連續自動監測比對等其他目的，因此檢測的方式、流程、要求條件也有所不同。目前定期檢測的污染物主要為粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物。為取得代表性的檢測結果，除粒狀物外，現行大多已改用自動連續監測方式進行分析。為了順利完成檢測作業，採樣設施的完備及安全相當重要。因此，應依環保署「檢查鑑定公私場所空氣污染物排放狀況之採樣設施規範」及勞動部「職業安全衛生設施規則」中的「通路」規範，設置符合安全及可行的設施。最後，技師在審查檢測報告時，則需了解各項檢測目的及計算方式，以利檢測過程的查核及檢測數據的查驗，確保檢測結果品質良好。

關鍵詞：固定污染源、定期檢測、採樣設施、空污費

一、前言

因應行政院環境保護署於日前修定公告「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」（以下簡稱檢測及申報管理辦法）中，對於指定公告的事業委託環檢所認可之環檢實驗室實施定期檢測時，其定期檢測方式將區分為「例行性定期檢測」或「功能性定期檢測」兩大類別。檢測頻率分為五級，由第一級至第五級分別為每季、每半年、每年、每二年及每三年檢測乙次。明定「好學生條款」，讓自主管理佳、排放濃度低於標準的廠商可逐步遞減檢測頻率，以減輕檢測費負擔。

環工技師經常會遇到業者詢問有關檢測的技術問題，但往往與檢測技術有關的教育訓練對象僅對實際檢測機構的從業人員(如實驗室主管、採樣人員、分析人員、品保品管人員等)，因此技師並未相關訓練的場合，故對於固定源檢測的過程並不甚了解，對於檢測公司出具的檢測報告內容如何審查亦較生疏。

茲就固定源檢測作業的相關規定，包括法源依據、採樣設施、檢測分析技術等作概要說明，期能清楚掌握各階段的作業方式及查核重點，以確保檢測報告的正確性，以及檢測數據才足以代表污染源的實際排放狀況。

二、固定污染源檢測對象

一般常見的固定源檢測的目的有公告應定期檢測、徵收空污費、申請操作許可檢測、許可制度定期檢測、稽查檢測、改善完成之檢測、相對準確度測試 (Relative Accuracy Test Audit, RATA) 或其他自評檢測(如工程驗收)等，如表一所列，而依據檢測目的不同，其檢測方式可能在流程或次數有所差異，但各污染物或排氣組成檢測方法仍需依環保署公告之檢測方式進行採樣、分析、品保品管及報告製作等程序，始能作為較具可信的測試結果。而檢測的標的又可分為排放管道、周界或燃料成份(如含硫份)等，因排放管道的檢測方式及規定相對較複雜，故就排放管道檢測做經驗分享。

表一、各種檢測目的之依據及測試規定

檢測目的	法令依據	主要測試方式
相對準確度 測試查核	固定污染源空氣污染物連續自動監測設施管理辦法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 測試對象：依空污法第 22 條第 1 項公私場所具有經中央主管機關指定公告之固定污染源者，應於規定期限內完成設置自動監測設施，連續監測其操作或空氣污染物排放狀況。 2. 測試項目：粒狀污染物不透光率、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、總還原硫、氯化氫及揮發性有機物。(含排放流率) 3. 以監測設施及中央主管機關所定之檢驗測定方法，同步量測固定污染源排放管道氣體排放，測試三次以上，每次三組數據，計算相對準確度之測試查核方式。

徵收空污費、申請操作許可試車檢測、定期檢測、稽查檢測(註)	公私場所固定污染源空氣污染物排放量計算方法規定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 含氧率及空氣污染物以公告之自動檢測方法於同一時間點共同進行檢測；空氣污染物為揮發性有機物個別物種或粒狀污染物、不需含氧校正者，不在此限。 2. 固定污染源應符合相關排放標準規範者，其檢測時間逕依規定辦理。 3. 硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物之排放濃度檢測時間每組應達一小時以上，但固定污染源屬批次進料操作者，其檢測時間應包括一個以上完整操作循環之檢測。 4. 揮發性有機物個別物種及粒狀污染物之採樣，應收集三個樣品，且揮發性有機物個別物種之採氣時間應至少達 30 分鐘。 5. 主管機關認定硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物之排放濃度隨時間變化差異大時，得要求其採連續三組，每組檢測時間一小時以上之檢測。 6. 水泥旋窯、玻璃槽窯、石灰鍛燒窯或其他中央指定公告之固定源，其氮氧化物排放濃度之檢測，應採連續三組，每組檢測時間一小時以上。 7. 固定污染源每日累計穩定操作時間不滿一小時者，檢具相關資料報經主管機關同意得改變第 3 目檢測時間。 8. 每組空氣污染物排放濃度檢測，應於其檢測時間前、後各測定一組排氣量；空氣污染物為粒狀污染物者，不在此限。主管機關認定其排氣隨時間變化差異大時，得要求增加排氣量組數。每組應進行二次廢氣水分含量之檢測，以扣除水分含量後之乾基排氣量計算。
自評檢測或其他非法定目的	參閱上述之法令依據、工程合約或自行訂定	如作為工程驗收用，為使污染物具代表性，建議可參考上述規定執行相關檢測程序，亦可併試車檢測實施，以檢測結果作為驗收完成依據。

註：試車檢測規定於「固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法」有關、定期檢測規定屬「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」、稽查檢測參考各管制要點。

符合主管機關指定公告應自行或委託檢驗測定機構實施定期檢驗測定之固定污染源對象如表二概要說明，當其達公告的一定規模時，即為空污法第 22 條第 2 項規定應定期檢測之固定源，其檢測項目、檢測頻率級數及檢測頻率依據應定期之固定污染源各附表規定。

表二、指定公告應定期檢測之對象

對象	事業類別或列舉污染源	檢測污染物
公私場所應定期檢測及申報之固定污染源	<p>以下各行業達一定規模者：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各行業：使用固體、液體或氣體燃料之加熱爐、裂解爐、鍋爐、非交通用氣渦輪機或非交通用發電引擎或石化程序等 2. 焚化爐 3. 鋼鐵冶煉：電弧爐、煉鋼之轉爐脫硫設備、集塵排放口、爐之熱風爐、電爐等、鐵初級熔煉燒結爐 4. 非鐵金屬：如鋁、鋅、銅、鉛、鎳、鎂等二級冶煉、非鐵金屬初級熔煉程序、鋼鐵鑄造之灰鐵程序之反射爐、熔爐、誘導爐、電爐等。 5. 玻璃、玻璃纖維及其製品：槽窯或其他熔融設備（不含坩鍋爐） 6. 建築用陶土/黏土製造：隧道式燒成爐、噴霧乾燥塔、粉碎及研磨設施等 7. 水泥製造：旋窯及生料磨、熟料冷卻機、水泥磨、煤磨等 8. 紙漿業：回收鍋爐及石灰窯 9. 石灰製造：鍛燒窯 10. 瀝青拌合：乾燥爐 11. 軋鋼：均熱爐、加熱爐、退火爐 12. 基本化學：硝酸、硫酸吸收塔、石膏業鍛燒爐 13. 化學肥料：加熱爐、乾燥機及乾式研磨設施 14. 耐火材料：燒成窯、乾燥機 15. 粉末冶金：燒結爐 16. 鋼鐵熱處理：加熱爐、退火爐、淬火爐、回火爐 17. 原子炭：乾燥設施 	粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物、氟化物、氯化氫、重金屬（鉛、鎘、汞）

應定期檢測及申報戴奧辛之固定污染源	廢棄物焚化爐(一般或事業廢棄物)、鋼鐵冶煉業(如電弧爐、燒結爐、高溫冶煉鋼鐵業集塵灰設施)、其他(輪胎裂解、電力業汽電共生業燃煤鍋爐、觸媒再生製程、造紙黑液鍋爐、鋁二次冶煉、銅二次冶煉、化學製造氯乙烯製程、固態廢棄物衍生性燃料製程、水泥窯、火化設備)	戴奧辛
半導體製造與光電材料及原料製造業	各污染源符合「半導體製造業」或「光電材料及元件製造業」的空氣污染管制及排標準管制對象者	揮發性有機物、三氯乙烯、氫氟酸、氯化氫
聚氨基甲酸酯合成皮業	以聚氨基甲酸酯為原料塗布或貼合於織布、不織布、皮革、塑膠膜及塑膠布等材質基布之乾式、濕式及印刷製程如儲槽、配料區、塗布機、凝結槽、水洗槽、烘箱、印刷作業區(含調色區、印刷機、貼合機)等	二甲基甲醯胺(DMF)
膠帶製造業	含 VOCs 原(物)料年許可用量達五十公噸以上者，且 VOCs 單位小時許可排放量未達每小時六公斤之儲槽、混拌區、布機、烘箱、印刷作業區(包含調色區和印刷機)等	揮發性有機物
氯乙烯及聚氯乙烯製造業	氯乙烯製造、氯乙烯純化、重合槽或聚合槽、脫除設備、混合/秤重/盛裝容器、單體回收系統、脫除設備後端之所有排放源、二氯乙烷純化製程、氧氯化反應器	氯乙烯單體

三、檢測規定歷史沿革

現行固定污染源許可所提之空氣污染防制計畫，依據「固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法」第十六條第三款第(五)目明訂「核定之污染物排放量項目為硫氧化物、氮氧化物、粒狀污染物及揮發性有機物」四項，因此在排放管道檢測，最常遇到的必檢項目以該四項莫屬。當然有時會考量污染源所排出的其他污染物是否符合排放標準，或有些行業有特定的標準時，如重金屬、酸性廢氣、戴奧辛、異味污染物等，在檢測時亦會額外增加該測項。

過去自動連續檢測法尚不普及時，氣態污染物如硫氧化物、氮氧化物或其他氣態污染物大多會採用傳統採樣及分析方式，如硫氧化物之沈澱滴定法(NIEA A405)、氮氧化物之酚二磺酸比色法(NIEA A407)、揮發性有機物以採氣袋/VOST TENAX 等，由採樣工程師在採樣現場以介質採

集樣品後，再送至實際室分析，由於採樣時間短暫，採集的樣品僅能代表廢氣排放的瞬間隨機變化，並無法反應真實製程排放狀況。另自採樣時是否通過測漏規範、樣品保存如吸附液是否以 4°C 冷藏、運送過程如揮發性有機物的 TEDLA 採樣袋是否全程避光、以及以 TENAX-TA 及活性碳管採集 VOCs 試樣的避光及冷鏈、進實驗室樣品交接後的保存，分析儀器的檢量線等是否在標準內等，均有可能在任一環節因品保品管不佳致分析結果不正確，故傳統採樣及分析方法恐無法代表廢氣長時間的排放狀況。

我國空污費制度源於 1992 年納入空氣污染防制法規定，自 1995 年 7 月起開始實施徵收，2007 年 1 月起併徵揮發性有機物。初期固定污染源徵收的污染物種為硫氧化物及氮氧化物，以及之後的揮發性有機物，由於徵收的費用與排放量息息相關，具代表性的排放量較能反應業者實際排放狀況。因此在公私場所申報空污費之空氣污染物排放量時，依「空氣污染防制費收費辦法」第一項第三款即指出需以符合中央主管機關規定之空氣污染物檢測方法之檢測結果實施，此處所指符合規定之檢測方法則於「公私場所固定污染源空氣污染物排放量計算方法規定」中，明訂含氧率及空氣污染物應以中央主管機關公告之自動檢測方法於同一時間點共同進行檢測(空氣污染物為揮發性有機物個別物種或粒狀污染物、不需含氧校正者除外)，以及硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物之排放濃度檢測時間每組應採一小時以上。

據此，傳統氣狀污染物的檢測方法已無法代表製程實際運作狀況，而現行檢測目的中，除定期檢測或許可制度檢測外，亦會合併空污費之檢測目的。因此，目前所見的硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物檢測報告中，分析方法幾乎都改採自動連續監測的方式。

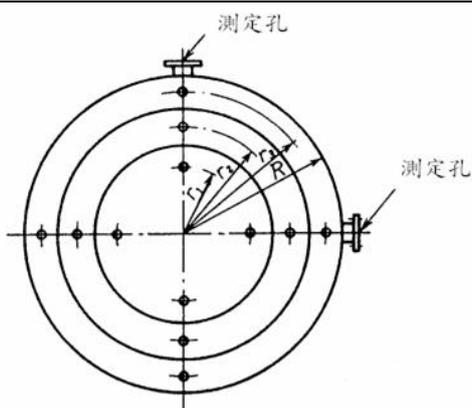
四、採樣設施規範

固定源檢測與採樣設施有密切關係，採樣設施悠關採樣工程師的安全，以及是否可提供正確的檢測作業。排放管道檢測經常屬高空作業，採樣團隊的作業環境亦幾乎位於採樣設施周遭。因此提供安全的採樣環境或供符合規定的檢測方式，其結構安全或採樣位置即相當重要。採樣設施包括採樣孔、安全採樣平台、扶(爬)梯及足供使用之水電設施及其他必要器材，在設置時需符合規定，採樣工程師有權拒絕不符合安全條件的採樣作業。

因此，環保署訂有「檢查鑑定公私場所空氣污染物排放狀況之採樣設施規範」，其中對於採樣孔設置位置須符合如 $8D/2D$ 、 $1.5D/0.5D$ 、方型管道之相當直徑計算、採樣孔內徑大於 10 公分、採樣孔數量等。而採樣平台則規定設置安全爬梯、採樣平台面積、護欄、荷重、爬梯護欄、電源、通風及照明。因「排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度測定方法 (NIEA A101)」內亦有採樣點與採樣孔相關敘述，相關設置方法及舉例說明彙整於表三，其餘規定請參閱採樣設施規範。

表三、採樣設施設置方法

採樣設施	設置原則	補充事項
採樣孔	1. 設置原則避免選在排放管道彎曲部分或截面形狀急遽變化的部分，而應選在排氣氣流經整流後較為一致的地方，且採樣孔應選在測定作業安全且易測定的位置。	參考檢測方法 NIEA A101。
	2. 設置位置距上游擾流（如管道彎曲、收縮或放大處）處 $>8D$ 、距離下一擾流處 $>2D$ 。	D 代表管道內徑。
	3. 如無法設置採樣孔者，應檢附書面說明資料，報經主管機關核備，始得設於測定孔距上游距擾處大於管道直徑 $1.5D$ 且距下游擾流至少 $0.5D$ 處。 (建議：新設廠規劃時應可設計符合 $8D/2D$ 規範，因此如無特殊理由，有些環保局無法同意本項核備，請務必先行向主管機關溝通詢問。)	
	4. 方型管道之直徑以「相當直徑」($D_e = 2 \times (L \times W) \div (L + W)$)。	L：長； W：寬
	5. 設置內徑 10cm 以上之採樣孔，平時以盲板密封。 (建議：經常發現採樣孔與管道壁有裂縫或破損造成廢氣外漏，請務必要求業者應加強維護保養)	
	6. 採樣孔設置數量 (1) 圓形型式 $D \leq 0.56m$ (或 $A < 0.25m^2$) 1 個 $0.56m < D \leq 2m$ 2 個 $D > 2m$ 4 個 例：假如管道內徑為 1.5m 則需設置 2 個採樣孔，採樣孔間需呈現垂直角。 假如較小的管道內徑僅 20 公分，則僅設置 1 個即可。	A：管道截面積



圖為測定孔 2 個的型式，採樣孔相互間隔呈現 90 度角。

(2) 方形型式：每個 ι 中心一個孔

$$A < 1\text{m}^2 \quad \iota \leq 0.5\text{m}$$

$$1\text{m}^2 < A < 4\text{m}^2 \quad \iota \leq 0.667\text{m}$$

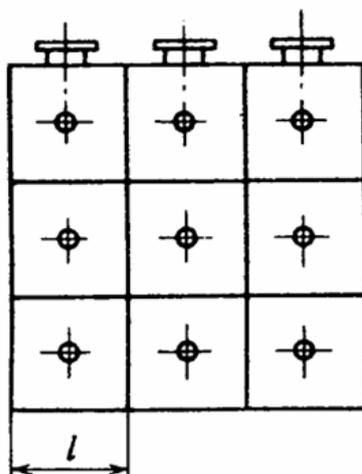
$$A > 4\text{m}^2 \quad \iota \leq 1\text{m}$$

例：如果矩形邊長為 $2\text{m} \times 1.5\text{m} = 3\text{m}^2$

取 $\iota \leq 0.667\text{m}$

假設採樣孔位置設在 2m 這個方向 (有可能 1.5m 在女兒牆外無法設置)，因此需在該 2m 方向壁面取 $2 \div 0.667 \approx 3$ 個區分邊，因此在 2 公尺這壁面的三個區分邊，取各中心點設置共 3 個採樣孔。

ι ：每一區分之邊長



矩形截面測定孔圖例

(3) 其他型式：如百葉窗型無法設置採樣孔時
可參考粒狀物檢測方法 NIEA A101 六(二)

採樣平台	有設置採樣孔之管道應設置安全攀爬之扶梯。	
	<p>(1) 煙囪外徑$\geq 0.2\text{m}$ 應設置面積$>1\text{m}^2$。</p> <p>(2) 煙囪外徑$\geq 1\text{m}$ 應自煙囪外徑向外延伸 1m 以上平台，平台需涵蓋所有測點孔，亦即每個測定孔均能提供人員進行安全採樣。</p> <p>(3) 採樣平台應裝設至少高 1m 的護欄，護欄不能影響採樣作業，如採樣孔移動的空間。採樣孔距離護欄$\geq 20\text{cm}$ 以利採樣。</p> <p>(4) 採樣平台需安全牢靠，荷重至少 200kg，但如屬戴奧辛或重金屬空污標準管制對象，則荷重至少 1000kg。</p> <p>(5) 應保存製造商出具之符合本規範採樣平台安全性、規格及荷重之證明文件，以備查驗。</p> <p>(6) 採樣位置應設有 110 伏特 15 安培之電源插座；在採樣點地面則設置 220 伏特 30 安培之電源插座。</p> <p>(7) 採樣平台設於室內者應有良好通風及照明。</p> <p>(8) 如屬戴奧辛或重金屬標準之固定源，採樣孔軸向位置之採樣平台，應有管道內徑外加 1m 以上長度。但在排放管道截面二個垂直相交的直徑線上已設置四個採樣孔者，其採樣平台應有其排放管道半徑(以內徑計)外加 1m 以上之長度。</p>	

採樣設施經常是在申請設置許可階段即應設計完成，據此填寫許可申請表單（如表 AP-P）。故技師在查核文件時，即需判斷業者設計規格是否符合規範，避免業者因不清楚相關規定而導致設計錯誤，後續亦造成採樣設施無法提供正確採樣，而須再重新設計修改，將造成時程延宕及成本浪費。

由於採樣平台設施規範的目的在提供安全及可行的採樣作業，但有時人員從地面到採樣平台的途徑，需面臨各式走道、爬梯或避開各式阻礙，因此，這些規定則需另參考勞動部「職業安全衛生設施規則」對於「通路」一節規定，茲列出與採樣過程有關的周邊設施設置規範（如表四），以利在設置許可階段或檢測前完成相關硬體設施（如圖一所示）。

表四、「職業安全衛生設施規則」之「通路」規定

法條	規定
37	<p>雇主設置之固定梯，應依下列規定：</p> <ul style="list-style-type: none"> 一、具有堅固之構造。 二、應等間隔設置踏條。 三、踏條與牆壁間應保持十六點五公分以上之淨距。 四、應有防止梯移位之措施。 五、不得有妨礙工作人員通行之障礙物。 六、平台用漏空格條製成者，其縫間隙不得超過三公分；超過時，應裝置鐵絲網防護。 七、梯之頂端應突出板面六十公分以上。 八、梯長連續超過六公尺時，應每隔九公尺以下設一平台，並應於距梯底二公尺以上部分，設置護籠或其他保護裝置。但符合下列規定之一者，不在此限： <ul style="list-style-type: none"> (一)未設置護籠或其它保護裝置，已於每隔六公尺以下設一平台者。 (二)塔、槽、煙囪及其他高位建築之固定梯已設置符合需要之安全帶、安全索、磨擦制動裝置、滑動附屬裝置及其他安全裝置，以防止勞工墜落者。 九、前款平台應有足夠長度及寬度，並應圍以適當之欄柵。
38	<p>雇主如設置傾斜路代替樓梯時，應依下列規定：</p> <ul style="list-style-type: none"> 一、傾斜路之斜度不得大於二十度。 二、傾斜路之表面應以粗糙不滑之材料製造。 三、其他準用前條第一款、第五款、第八款之規定。

改善前	改善後
	
<p>無採樣平台及安全走道，人員直接在石綿瓦上行走。</p>	<p>設置安全步道及符合規範的採樣平台設施。</p>
	
<p>爬梯無護籠</p>	<p>爬梯增設護籠</p>

圖一、不安全的採樣設施及改善前後對照

此外，由於該規範並未對採樣現場作業環境予以規定，如高溫（磚窯廠、瀝青廠、鍋爐）、噪音（如螺絲廠或發電機旁）、高粉塵（如預拌混凝土廠、磚窯廠）、管道出口離採樣平台過近等狀況，對採樣工程師產生高度的危害，因此建議在設置採樣平台時，考慮避開以上環境，如將室內的採樣平台移至戶外通風良好的位置（如圖二）。另該規範採樣平台僅針對本身的荷重規範，過去曾發生採樣員執行採樣時，如鍋爐的金屬材質排放管道，因長年高溫、鏽蝕，採樣人員將採樣設備於平台架設時因增加平台荷重，排放管道結構不堪負荷而坍塌。亦發生蜂窩築巢於平台下方，而螫傷採樣人員的事件。因此，應於採樣前要求業者應檢視採樣設施是否安全，確保檢測過程順利無虞。

改善前	改善後
 <p>2012 12 26</p>	
<p>位於燒成窯上方，採樣環境溫度太高</p>	<p>移至屋頂外通風場所</p>
	
<p>位於噴霧乾燥塔上方溫度太高</p>	<p>移至屋頂外通風場所</p>

圖二、室內採樣環境溫度過高移至戶外通風處

	 <p>蜂窩</p>
<p>煙囪破損致平台結構不穩固</p>	<p>蜂窩位於平台下方</p>

圖三、不安全的採樣設施

五、檢測流程

檢測結果最終呈現污染物的排放濃度（如 mg/Nm^3 或 ppm ）及排放量（質量流率 kg/hr 或 g/s ），如增加防制設備入口同步檢測時亦可得到污染物削減率。排放濃度用以判斷是否符合排放標準，排放量可作為許可或空污費排放量的推估依據，而削減率則可判斷防制設備對污染物的去除能力或指定行業的標準（如光電材料及元件製造業 VOCs 處理效率應達 85%）。以下就針對一般排放管道檢測粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物的檢測方法，提供技師對於檢測流程、相關原理或現場查核有基本概念。

一般檢測時必須先確認工廠的污染源及防制設備是否均正常運作，特別注意有時業者預備投入的產能可能不及完成檢測流程的時間。例如業者當日產能僅安排五小時的投料，但檢測時間需耗時八小時，恐無法涵蓋整個檢測過程。此外，在「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」第八條「檢測計畫記載之各項操作條件或數值，於未超過固定污染源空氣污染防制設施最大處理容量，且符合排放標準及本法相關管制規定者，得有百分之十之容許差值」。另依據「固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法」第二十條規定試車或檢測時，檢測當日主要原（物）料及燃料使用量應達許可申請量之 80%，但如用量無法達到時，則許可核准用量會以試車檢測當時實際操作條件之一·二倍核定，因此，檢測前務必與業者確認檢測當日的原物料及產能條件，避免無法順利檢測，或投入物料量不足以 1.2 倍核定用量時，將影響未來事業的原料用量可能不夠的困境。

執行檢測前七日應先以電子網路傳輸方式上網預申報相關檢測資料，如檢測日期、檢測管道編號、檢測機構以通知當地主管機關，如未執行線上通知檢測者需說明原因並上傳證明文件，恐需承擔檢測無效的風險。當檢測時，採樣團隊先行至採樣現場架設儀器、暖機、吊掛管線及採樣設施等，準備完成後確認污染源已開始正常運作時，即開始進行採樣作業。一般採樣流程安排如表五所示。現場檢測完成即等待報告出具，一般檢測報告自採樣完成至報告出具約二至三週時間，依「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」第 13 條應在檢測日期次日起計三十日內完成，故務必掌握在申報期限前取得檢測報告書。但如果是戴奧辛或重金屬檢測，考量出具的分析結果較費時，報告製作內容相對複雜，因此申報截止日可再延長三十日，檢測報告書應以電子化紀錄保存六年備查。

表五、固定源排放管道檢測步驟

次序	檢測項目		測試目的
1		排氣密度測定 (以 ORSAT 法或自動分析法)	①經由分析 CO ₂ 、O ₂ 、CO、N ₂ 的比例計算 r ₀ 值 (kg/Nm ³)，再經排氣溫度及大氣壓力換算排氣密度 r 值 (kg/Nm ³)。 ②O ₂ 亦是燃燒過程含氧校正的依據。 $C=C_s \times (21-O_n) \div (21-O_s)$ (C:校正後濃度、C _s :實測污染物濃度、O _n :排氣含氧率之參考基準(%)、O _s :排氣含氧率之實測值)
2	排氣組成	排氣含水率	由吸濕瓶(內含無水氯化鈣)經通過氣體體積的重量變化，估算廢氣中水份 X _w %。
3		排氣流速(排氣速度壓力 h 與全壓測定)	①皮托管係數 $C \times (2 \times 9.81 \times h/r)^{1/2}$ 計算得 V(m/s) ②由 $V \times A$ (管道截面積) × 溫度校正 × 壓力校正 × 60s/min 計算得濕基排氣量 QN(Nm ³ /min) ③由 $QN \times (1 - \text{含水率 } X_w\%) = \text{乾基排氣量 } Q' N$ (Nm ³ /min)
4	污染物測定	氣狀物採樣 (含採樣前後測漏、濃度偏移檢查) (SO ₂ 、NOX、O ₂ 或其他氣態污染物如 VOCs 等依序進行)	由自動分析儀自動分析污染物濃度 (ppm)。各氣態污染物除 SO ₂ 、NOX、O ₂ 同步自動檢測外，其餘污染物則依序進行。
5		排氣密度測定	同 1
6	排氣組成	排氣含水率	同 2
7		排氣密度測定	同 1
8		排氣流速	同 3
9	污染物測定	粒狀污染物採樣 (含採樣前後測漏)	現場以等速吸引(Isokinetic suction)法採樣，將含空白濾筒置於捕集器中，由捕得後的粒狀物重量差(濾筒初、末重均經烘乾始得稱重)，與所採取的氣體量得粒狀物濃度 (mg/Nm ³)。

六、結論與建議

本人過去從事實驗室檢驗工作，歷經現場檢測主管、人員教育訓練、檢測項目認證、實驗室品質手冊撰寫及檢測報告書審查等，俾將過去檢測實務及報告審查的經驗，與相關法令結合，提供技師未來面臨固定源檢測及申報有初步的概念。

因應 111 年 6 月新修正的「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」中，將檢測的主軸定義在鼓勵業者做好自我管理（好學生條款），給予調整減少檢測頻率；明定檢測計畫以提昇管制一致性及定檢數據品質；調整業者檢測數量、提昇檢測品質及約定式檢測以強化管理，減少事業非必要檢測，增加管理彈性，因此檢測作業與過去有很大的差異。未來環保署為確保檢測數據品質，以提昇數據公信力，將會制定「環境檢驗測定法」及相關辦法，對於檢測作業可能會有所影響，建議關注法令的進展，以提早因應法令實施後的影響。

參考文獻

1. 固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法(111.6.6)
2. 固定污染源空氣污染物連續自動監測設施管理辦法(109.4.8)
3. 公私場所固定污染源空氣污染物排放量計算方法規定(102.3.29)
4. 固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法(108.9.26)
5. 公私場所應定期檢測及申報之固定污染源(111.6.6)
6. 空氣污染防制費收費辦法(111.3.24)
7. 排放管道中總硫氧化物檢測方法－沈澱滴定法(NIEA A405)(111.3.15)
8. 排放管道中總氮氧化物檢驗法－酚二磺酸比色法(NIEA A407)(94.11.30)
9. 排放管道中揮發性有機化合物檢測方法－揮發性有機化合物採樣組裝／氣相層析質譜儀法(NIEA A721.70B)(86.09.17)
10. 排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度之測定方法(NIEA A101)(111.3.15)
11. 排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法 (NIEA A003)(97.12.15)
12. 排放管道中氣體體積流率量測方法(NIEA A103)(106.2.15)
13. 空氣污染防制專責人員訓練教材「排放管道空氣污染物檢測實作(甲級)」，行政院環境保護署環境保護人員訓練教材(106.9)
14. 空氣污染防制專責人員訓練教材「空氣污染物連續監測技術(甲級)」，行政院環境保護署環境保護人員訓練教材(106.9)
15. 健康風險評估專責人員訓練教材「固定污染源有害空氣污染物政策及管制法規」，國立中央大學(109.9)
16. 勞動部「職業安全衛生設施規則」(111.8.12)

淺談環境檢驗數據意涵

張慈珈

上準環境科技股份有限公司

一、前言

環保署為推動環保事業民營化，自民國 79 年環境檢驗所設立以來推動環境檢測機構認證制度，並自民國 80 年起，各環境法規，包括空氣污染防治法、室內空氣品質管理法、噪音管制法、水污染防治法、土壤及地下水污染整治法、廢棄物清理法、毒性及關注化學物質管理法、環境用藥管理法及飲用水管理條例等法令，均陸續修訂增列相關污染物之檢驗測定作業，應由取得中央主管機關核發許可證之環境檢驗測定機構(以下簡稱檢驗機構)辦理。

檢驗機構檢測類別囊括空氣(排放管道及周界大氣)、噪音、水質水量、飲用水、地下水、土壤、底泥、廢棄物、毒性及關注化學物質及環境用藥等，或其他經主管機關公告之檢測類別，檢測目的除依各項法令管制申報之事業體、公私場所外，亦有主管機關稽查檢測、功能測試、廠商自評、環境影響評估調查或其他環保法規用途等。依據環境檢驗測定機構管理辦法，檢驗機構可依環境法規規定之管制項目及中央主管機關已公告檢測方法之項目或其他經中央主管機關公告之項目提出許可申請，取得許可後須依公告之檢測方法執行。

二、檢驗方法概論

行政院環保署環境檢驗所(以下簡稱環檢所)為提供環境污染物檢測之依循，公告各類別檢測項目個別檢測方法，此外，亦公告如水質檢測方法總則、土壤檢測方法總則、事業廢棄物檢測方法總則、一般廢棄物(垃圾)檢測方法總則、重金屬檢測方法總則、層析檢測方法總則等，提供樣品保存、樣品處理及測定等綜合指引或規範分析方法的選擇原則、各分析方法的基本背景資料、及選擇分析方法時，必須考慮的重點事項。除環境檢測方法作為執行依據外，在考量品質管制良窳攸關檢驗數據可信度下，對於有關整體性之品質管制事項，也公告相關品質管制指引(NIEA-PA101~108)，以供參考。近期環檢所公告品質管制指引修正草案，待正式公告後檢測機構須依循指引內容執行相關業務，以下介紹部分指引內容。

三、品質管制指引簡介

NIEA-PA101 為環境檢驗品質管制指引通則，定義品質管制之名詞意義，並將其他各指引內容做概要說明。其定義批次(Batch)為品管之基本單元，指使用相同檢測方法、同組試劑，在相同時間內或連續一段時間內，以相同前處理、分析步驟一起檢測之同一基質或相似基質之樣品。準確度(Accuracy)指一測定值或一組測定值之平均值與其確認值(Certified Value)或配製值接近的程度。精密度(Precision)指一組重複分析，其各測定值間接近的程度。精密度可由各測定值間之相對標準偏差(Relative standard deviation, RSD)(重複次數大於 2 時)或相對差異百分比(Relative percent difference, RPD，或稱 Relative range, RR)(重複次數等於 2 時)來認定。

查核樣品(Quality Control Check sample)，又稱實驗室查核樣品(Laboratory Control sample)，指將適當濃度之標準品添加於與樣品相似的基質中所配製出的樣品，或使用濃度經確認之標準品。由查核樣品之分析結果可確定分析步驟之可信度或分析結果之準確性。重複樣品(Duplicate sample)，在檢驗室將同一樣品取出二等份試樣，依相同前處理及分析步驟執行檢測，用來評估分析結果的精密度，但水中揮發性有機物應為現場重複採樣之樣品。添加樣品(Spiked sample)，又稱基質添加樣品(Matrix spike sample)，指在檢驗室將同一樣品取出二等份試樣，其中一份添加適當量之待測物標準品，但水中揮發性有機物之添加樣品應為現場重複採樣之樣品添加標準品。添加樣品分析結果可了解樣品中有無基質干擾或所用的檢測方法是否適當。

方法偵測極限(Method detection limit, MDL)指待測物以指定檢測方法(包含樣品前處理)所能測得之最低量或濃度。在 99% 之可信度(Confidence level)下待測物之濃度大於 0。而方法偵測極限除受限於所使用之儀器靈敏度外，與分析過程中由試劑、容器及空氣等因素所導進的空白值相關聯，偵測極限測定過程(參照 NIEA-PA107 為環境檢驗方法偵測極限測定指引)須考量非空白試劑水產生之效應，偵測極限並無法無限制越做越低。環境檢驗報告檢測值則以 N.D (Not Detected)表示低於偵測極限；若檢測值介於偵測極限及檢量線第一點之間，則以小於檢量線第一點濃度表示之。

NIEA-PA102 為環境樣品採集及保存作業指引，係針對各檢測類別之樣品採集及保存作業做說明，執行採樣工作時優先依據主管機關公告之檢測方法規定為之，檢測方法未規定者則適用本指引。採樣時須符合各檢驗項目之最少樣品量，如需執行品管樣品(包含添加樣品及重複樣品)，則須採集最少樣品量至少 2~4 倍數量。盛裝環境樣品之容器則使用不與待測物會產生反應之材質容器，如採集土壤重金屬不用金屬管、採集揮發性有機物不用塑膠瓶(管)、採集微生物樣品需使用無菌袋等。樣品保存方法則以降低樣品反應、衰減為原則。如揮發性樣品需加酸冰存(減少微生物反應及揮發)、避免光照以減少光解；氰化物水樣需加 NaOH(避免生成 HCN)、汞樣品須 4°C 冷藏(減少揮發)等。而樣品之保存期限，應自各樣品之採樣程序完成後起算，並依據待測物之穩定性訂定最長保存期限，避免樣品放置過久而因物理、化學、生物等作用失去代表意義。此外，檢驗室對樣品之採集及保存等作業，必須有適當之樣品監控程序，並保留相關紀錄。

NIEA-PA103 為環境檢驗檢量線製備及查核指引，係針對電極法、比色法(分光光度法)、冷蒸氣原子螢光光譜法、原子吸收光譜法、氣相層析法、氣相層析/質譜法、液相層析法、液相層析/質譜法、離子層析法、感應耦合電漿原子發射光譜法、感應耦合電漿質譜法等執行環境樣品檢測，進行各檢測項目檢量線製備及檢量線查核。檢量線(Calibration curve)又稱校正曲線或稱標準曲線(Standard curve)。指以一系列已知濃度待測物標準品與其相對應之儀器訊號值(在內標準品校正時為對內標準品之濃度比值與相對應訊號比值)間之關係。

檢量線均由校正最低點與校正最高點之間構成「校正範圍」，不得使用外插法，但可將樣品經稀釋或濃縮，使其含量在此校正範圍內再量測。除檢驗方法另有規定外，製備檢量線之一般規定為：應包括至少 5 種不同濃度的待測物標準溶液或標準氣體，最低一點待測物標準品濃度宜與方法定量極限(約為 3~5 倍方法偵測極限)之濃度相當。其他的濃度則應在偵測器的線性濃度範圍內，或涵括預期之真實待測樣品濃度，且在偵測器的線性濃度範圍內。樣品中待測物之濃度宜與檢量線最高濃度之 20%~80% 間之濃度為適當。

NIEA-PA104 為環境檢驗品管分析執行指引，係針對環境檢驗室進行空白樣品分析、重複樣品分析、查核樣品分析、添加樣品分析等步驟做說明。現場空白樣品(Field blank sample)：又稱野外空白樣品，指在檢驗室中將不含待測物之氣體、試劑水、溶劑、吸收液、稀釋水、吸附介質、

濾材或相似基質者置入與成裝袋測樣品相同的採樣容器或其他適當容器內，將瓶蓋旋緊攜至採樣地點，在現場開封並模擬採樣過程，但不實際採樣；密封後，再與待測樣品同時攜回檢驗室。若以不鏽鋼桶採樣檢測空氣中揮發性有機物之現場空白樣品，則是將經濕化清洗後抽真空之不鏽鋼採樣筒從檢驗室攜至採樣地點，現場以零值氣體填充至常壓攜回檢驗室或直接攜回檢驗室後，再以零值氣體填充至常壓；若以採樣袋採集氣態有機化合物之現場空白為將清洗後之採樣袋填充零值氣體，從檢驗室攜至採樣地點，現場不進行採樣，再與樣品一同攜回檢驗室。但於各別檢測方法中，如對現場空白之執行步驟另有規定者，則從其規定辦理。由現場空白樣品分析結果，可判知樣品在採樣過程中是否遭受污染。

運送空白樣品(Trip blank sample)：又稱旅運空白樣品(Travel blank sample)，指在檢驗室中將不含待測物之氣體、試劑水、溶劑、吸收液、稀釋水、吸附介質、濾材或相似基質者置入與盛裝待測樣品相同的採樣容器或其他適當容器內，將瓶蓋旋緊攜至採樣地點，但在現場不開封。由運送空白樣品分析結果，可判知樣品在運送過程是否遭受污染。

設備空白樣品(Equipment blank sample)：又稱清洗空白樣品(Rinse blank sample)，指在使用過的採樣設備清洗後，以不含待測物的試劑水、溶劑或吸收液淋洗，收集最後一次的試劑水、溶劑或吸收液的淋洗液。由設備空白樣品分析結果，可判知採樣設備是否遭受污染。

方法空白樣品(Method blank sample)：為一種類似樣品基質，但無待測物干擾的空白基質，依檢測方法程序以相同體積或比例加入所需之化學試劑，進行完整的樣品前處理、淨化及檢測程序。方法空白樣品可用來評估整個分析過程中存在的背景干擾或污染。液態樣品分析，通常使用含待測物的試劑水；土壤樣品分析通常使用純化過的固態基質(例如沙子)，但金屬分析除外。方法空白樣品通常與其他查核樣品一起評估，以利確認該批次樣品的檢測數據品質。

試劑空白樣品(Reagent blank sample)：為一種無待測物干擾的空白基質，依檢測方法程序以相同體積或比例加入所需化學試劑，但不進行樣品前處理及淨化程序。試劑空白樣品可用來評估分析過程中源自化學試劑及儀器因素所造成的污染或干擾。

除檢測方法另有規定外，空白樣品分析值須符合以下規定之一：(1)須低於待測物方法偵測極限之 2 倍。(2)須低於待測物法規管制標準值的 5%。除檢測方法另有規定外，檢驗室不應將方法空白分析值自樣品分析結果中扣除，此種「扣除空白」的動作一般並不適用，因常會導致樣品

分析結果呈現負值。

NIEA-PA105 為環境檢驗品質管制指引，係針對各檢測類別樣品檢測時，建立個別檢測項目之品質管制範圍做說明。本指引著重在檢驗室之檢驗品質管制，意即準確度及精密度等之規範。檢驗室應依照檢驗方法建立查核樣品分析、重複樣品分析及添加樣品分析之品質管制方式及範圍，如為規定每個樣品均應執行重複分析者，則不需建立管制圖。檢驗方法未規定時，須參考國內外之規範自訂合理之品質管制範圍。以查核樣品品質管制圖為例，其建立及使用步驟如下：

- (1) 執行查核樣品分析時，其測定值(或回收率)記錄於查核樣品分析紀錄表內。
- (2) 累積至少 15 個查核樣品之測定值(或回收率)，依下式計算測定值(或回收率)之平均值 \bar{X} 及標準偏差 S 。

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

其中： X_i = 查核樣品之個別測定值(或回收率)

\bar{X} = 查核樣品測定值(或回收率)之平均值

n = 測定值數目

S = 標準偏差

- (3) 依下式分別計算警告上限值(UWL)、警告下限值(LWL)、管制上限值(UCL)以及管制下限值(LCL)。

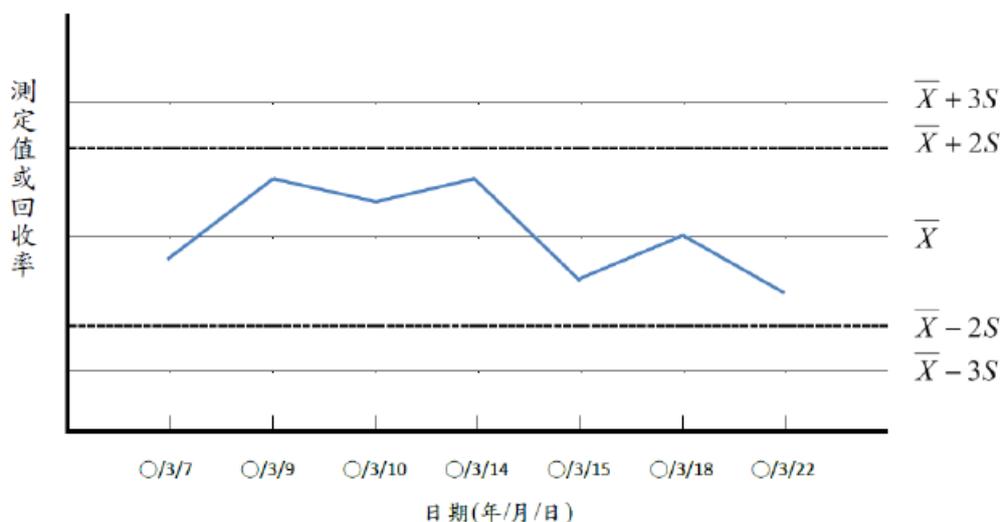
$$UWL = \bar{X} + 2S$$

$$LWL = \bar{X} - 2S$$

$$UCL = \bar{X} + 3S$$

$$LCL = \bar{X} - 3S$$

- (4) 審查步驟(2)B.所累積之測定值，若有落於 UCL 及 LCL 以外者，加以剔除，並重新依步驟(2)至(4)，計算 UWL、LWL、UCL 及 LCL。
- (5) 建立之查核樣品分析品質管制圖，如圖一。



圖一、查核樣品分析品質管制圖例

- (6) 品質管制圖建立後之每一查核樣品分析之測定值(或回收率)於檢驗報告審核前，依步驟(2)計算平均值 \bar{X} 及標準偏差 S 值，並繪至品質管制圖上，以明瞭是否符合品保品管規定，必要時做適當之矯正措施。
- (7) 當查核樣品分析品質管制有下列情形時做為判斷分析過程是否失控及執行修正之依據：1.有一點超出管制上(下)限時 2.連續兩點超出警告上(下)限。該批次樣品應重新分析，如重新分析之測定值無異常，則繼續分析；反之，則檢討並修正問題後重新分析該批次樣品。若連續6點(不包括轉折點)有漸昇或漸減趨勢，該批次樣品應重新分析，如重新分析之測定值(或回收率)與差異之絕對值小於一個標準偏差，或改變趨勢方向時，則繼續分析；反之，則檢討並修正問題後重新分析。若連續7點在平均值之一邊時，則檢討並修正問題後重新分析該批次樣品。
- (8) 管制圖每年應重新製備一次，使用前一年最後之15個查核樣品之測定值(或回收率)繪製，若前一年之重複分析數據不足15個時，得再往前沿用上一年之數據補足15個後，計算管制範圍。

NIEA-PA106 為環境檢驗器皿清洗及內部檢查指引，係針對環境檢驗室於執行一般及定容器皿清洗及內部檢查作業做說明。

NIEA-PA108 為環境檢驗儀器設備校正、內部檢查及維護指引，係針對環境檢驗室執行環境樣品檢測工作時，進行相關儀器設備校正、內部檢查及維護作業做說明。

四、環境檢驗報告出具規範

依據環檢所於 109 年 9 月 16 日修正公告之「環境檢驗測定機構實驗室品質系統基本規範」規定，未取得許可檢測項目之檢測，其檢測報告內容不得標示許可證字號及其他涉及許可之內容。意即檢驗機構對於取得與未取得環保署許可檢測類別、項目及方法之檢測報告應分別製作，故檢驗報告封面已標示檢測機構之許可證字號，則代表整份檢驗報告之測定項目均已取得環保署許可，若有包含委外檢測結果時，應明確標示並將委外檢測書面結果檢附於後。

五、數據審核合理性基準

檢驗機構依環保署公告檢測方法執行採樣時以取得代表性樣品並適當保存後進行檢驗分析，由於環境樣品組成複雜程度不一，通常以非特定性(non-specific)污染物分析(例如化學需氧量(COD)、總有機碳(TOC)、總氮等)之綜合性指標呈現污染狀況，或以特定性(specific)污染物分析(例如多氯聯苯(PCB)、鉛(Pb)、汞(Hg)等)確切分析出污染物濃度與種類。而後者視待測物濃度高低及基質複雜度，應用適當精密儀器及技術予以測定。

以下舉例部分檢驗機構在水質檢測數據審核上的合理性評估原則以供參考，惟仍需適當的瞭解樣品本身的特性及環境，宜適當調整適合樣品的合理性審查基準。以一般水質而言，硬度的濃度決定於水中鈣、鎂離子的含量，並且呈正值關係，故總硬度 \equiv 鈣硬度+鎂硬度。以導電度而言，現場導電度與實驗室氯鹽測值成正比，見表 1 所示。導電度與總溶解固體物(TDS)之比值一般約為 0.6~0.7，但因水質特性不同仍會有不同的比值，惟理論上 TDS 的值不會大於導電度，且導電度與 TDS 呈正相關。一般而言，同一水樣的 COD 測值大於 BOD 測值，其 BOD/COD 之比值可參考表 2，但因每家工廠製程不同，即使相同的業別仍會有差異性，表 2 中比值僅供參考不為一定論述。

表 1、氯鹽與導電度之參考對應值

氯鹽(mg/L)	導電度 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	氯鹽(mg/L)	導電度 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)
5	100	100	1000
10	200	200	1250
20	300	300	1500
30	400	500	2000
40	500	1000	3500
50	600	1500	5000
80	800	2000	6100

表 2、BOD/COD 比值參考表

行業別	原廢水	放流水
食品業	0.8~0.9	0.4~0.5
畜牧業	0.75~0.8	0.1
醫療業	0.6~0.7	0.2~0.3
化工業	0.6~0.65	0.2~0.3
染整業	0.6~0.65	0.25~0.3

一般水體中的磷酸鹽含量不高，磷酸鹽偏高則表示可能為工廠廢水、家庭污水、清潔劑、肥料及灌溉排水污染之結果。自然界中沒有游離磷，而以磷酸鹽存在，廢水中的磷可分為無機和有機磷，無機磷最大的來源為合成清潔劑，有機磷則存於動物及人類廢棄物中。總磷測值>磷酸鹽測值，而磷酸鹽 $\text{mg P/L} \times 3.06 = \text{mg PO}_4^{-3}/\text{L}$ ，放流水標準中磷酸鹽單位以 $\text{mg PO}_4^{-3}/\text{L}$ 表示。

河川水的污染屬非點源污染，其污染的程度會隨逕流量和排入水體的污染量及時間有關。河川靠著自身的擴散與自淨作用會使污染物本身產生一連串的變化，所以在河川水水質的檢測數據合理性審查時，除了判斷檢測項目本身的合理性外，仍需就整個河川流域的相對位置及周圍環境深入瞭解，以為檢驗報告整體的數據合理性審核依據。

河川水一般 pH 值為 5~8，如果 pH 值極低(<3)時，導電度約在 $1000 \mu\text{mho}/\text{cm}$ 25°C 。河川感潮河段，其導電度值較一般河段測值高且大於氯鹽測值。由於水中溶氧量與溫度、大氣壓力及氯離子含量有關，詳見表 3 所示，故淡水和海水的飽和溶氧量不同。學術上，每個溫度點上有其飽和溶氧量，如果在「某一溫度」其含氧量「大於」飽和溶氧量時，便稱

為過飽和。溶氧量超過表 3 者稱為「過飽和」；一般溶氧量過飽和在 130 % 以下。河川各點的缺氧現象與其所殘留的 BOD 值呈正相關。總氮為總凱氏氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮之總合，可以根據這三種物質相互間的比例推斷污染和自淨過程。如氨氮含量高，而另二者含量低，表示水體不久前受到污染尚未氧化自淨，如亞硝酸鹽氮含量較多，表示氧化過程正在進行，如硝酸鹽氮含量較多，而另二者含量較少時，則表示水體雖受污染但已氧化自淨。

表 3、大氣壓下，水中的飽和溶氧量(mg/L)

溫度 (°C)	水中氧離子含量(mg/L)			
	0	5000	10000	15000
0	14.62	13.73	12.89	12.10
5	12.77	12.02	11.32	10.66
10	11.29	10.66	10.06	9.49
15	10.08	9.54	9.03	8.54
20	9.09	8.62	8.17	7.75
25	8.26	7.85	7.46	7.08
30	7.56	7.19	6.85	6.51
35	6.95	6.62	6.31	6.01

地下水於含水層中上、下游的移動緩慢，在無污染源注入的情況下，周圍的地下水質特性相當。若非污染場址，地下水水體屬單純的水質特性，分析上較無基質干擾的問題。地下水定義為水體本身水質，並不包含存在水體中的懸浮固體，這與一般水質類認定上不同。不當的去除懸浮固體過濾程序會使水體中各待測物的測值有偏差，尤其是 Fe、Mn 的測值偏高。現場的採樣程序也會影響檢測數據甚大，所以在地下水的檢測數據合理性審查時，宜特別注意現場的採樣過程資訊。地下水一般 pH 值為 5~8。地下水導電度(μ mho/cm)>總溶解固體(mg/L)>硬度(mg CaCO₃/L)>氯鹽(mg/L)(條件為氯鹽<300 mg/L 時)。導電度、氯鹽高時，通常硫酸鹽也會比較高，而靠近海邊的地下水會有較高的氯鹽測值(可另外加測 Na⁺，Na⁺/Cl⁻的比值大約為 0.56 時，判定為海水入侵)。而 20 公尺以下深層井之溶氧一般較飽和溶氧低很多。

六、結語

對於已取得主管機關許可之檢驗機構而言，提供高品質的分析檢測數據，為最基本和重要的追求目標，然而各類型採樣現場環境因素、人員素質、檢驗分析技術及能力(包含分析成本、分析時間、干擾因素、精密度、準確度等因素)是否能達到所需求之目標均為檢驗機構確保品質系統有效運作需考量的環節。品質保證(Quality assurance)系統中包含品質管制(Quality control)及品質評估(Quality assessment)兩要項，基本上可從技術層面，建立適當的品質管制系統，消除或克服各種可能影響分析結果的因素；另需從管制層面著手，建立品質評估的方法，以達成分析誤差因素的有效預防、規範和修正。且若檢驗室的品質管制系統能落實執行，所獲得之檢驗數據精密度及準確度能有相當程度的確保；而品質評估基本上係在監控及評估品質管制系統的有效程度，藉由品質管制及品質評估之運作，可使檢測數據的品質提供更充分的保證。

參考文獻

1. 行政院環保署環境檢驗所網站
<https://www.epa.gov.tw/niea>
2. 行政院環保署環境檢驗所，環境檢驗室品質管制指引（NIEA-PA101 至 PA108）修正草案。
3. 行政院環境保護署，主管法規查詢系統
<https://oaout.epa.gov.tw/law/>
4. 環境分析學會(2012)。《環境分析-原理與應用》。台北，竣弘文化事業股份有限公司。
5. 行政院環保署環境檢驗所，“環境檢驗測定機構管理辦法”，中華民國 111 年 12 月 28 日環署檢字第 1117109553 號。
6. 行政院環保署環境檢驗所，“環境檢驗測定機構檢驗室品質系統基本規範”，中華民國 109 年 09 月 16 日環署檢字第 1098000482 號公告。

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

無

台灣省環境工程技師公會

無