

2010 年
11-12 月號



<雙月刊>

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
台北市環境工程技師公會 (<http://www.env-pe.org.tw>)
高雄市環境工程技師公會 (<http://www.keea.org.tw>)
- ◎ 編輯：台灣省環境工程技師公會學術委員會
- ◎ 發行地址：台北市長安西路342號4樓之1
- ◎ 電話：02-25550353 ; 02-25550574 ; 02-25591853 (FAX)

本期要目

	頁次
■ 理事長報告	1
■ 會務報告	8
■ 環保法令	9
■ 環保訊息	10
■ 論述園地	12
傳統抽水站濕井設計解說(下篇，續上期)	12
■ 各公會理監事會會議紀錄	20
台灣省環境工程技師公會	20
台北市環境工程技師公會(本期無)	23
高雄市環境工程技師公會	24
中華民國環境工程技師公會全國聯合會	26
附件--土壤及地下水污染整治法規及技術研習會報名簡章	27

理事長報告

有關土壤及地下水污染整治相關施行細則及辦法中技師執業事項爭取，本人率同胡常務理事及黃技師，於 11 月 1 日拜會土基會蔡執行秘書鴻德，本會提出如下意見，建請主管機關重視技師簽證機制，會談結果未達成共識(拜會活動紀要如下)，公會恐須投注更多心力，會員如有適當管道，尚祈提供公會參考。

本會意見：

前言

土壤及地下水污染整治法(下稱本法)相關之「土壤及地下水」污染防治法令執法與整治事務管理、「調查檢測機構與人員」資格認證與管考，其組織歸屬恰當與否，影響本法執行效率與污染場址改善至鉅。因此相關法規制訂或修訂，必須力求嚴謹。

原本歸屬於環境保護署之土基會(本法之管考機構)，於明年環境保護署升格為「環境資源部」後歸依何處？依目前構想規劃，「土水污染」業務可能併入『流域管理司』、行政機關(管理)歸於何署(局)，則似尚未決定(歸環境污染防治局 環境保護？)；另機構及人員認證管考現歸「環境教育證照及訓練中心」，這些組織整編的調整，若未能顧及土水污染整治規劃管理人的專業，對於「土壤及地下水」污染整治其實不利。

台灣省環境工程技師公會(以下稱本會)認為立法建制必求其正大周延，無偏無私、求精求專、可長可久為標的，對於草擬中法令構想，主張須以技術本位與執法有效為前提。在此，特就目前擬議中的「土壤污染評估調查人員管理辦法」草案，提出專業考量與建議，有關意見或建言，皆曾於各場公聽會說明表達，但受限於時間及無法充分雙向溝通，特再面陳 貴基金會主管長官詳為說明。茲分述如下，請 貴管理基金會惠予察納。

一、法令制度

1. 按技師法第 12 條授權制定之各科技師執業範圍，環境工程技師之執業範圍包括從事處理及防治水污染、空氣污染、土壤污染、噪音、振動、廢棄物、毒性物質等工程及水處理工程之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、養護、檢驗等業務。其中土壤污染及其評估工作或業務即為環境工程技師法定之執業範圍；亦即環境工程技師即是法定之土壤污染評估調查人員，故無須再經「土壤污染評估調查人員管理辦法草案」中第三條之訓練證明而取得該業務執行之資格，亦不

可藉由該辦法草案所定資格條件侵害環境工程技師法定之業務範圍。

申言之，土壤污染及其評估工作或業務，已經是環境工程技師法定之執業範圍，環境工程技師是合格土壤污染評估調查人員，無須再經「土壤污染評估調查人員管理辦法草案」中第三條之訓練，亦不宜由該法所制定之資格條件限制環境工程技師執行法定之業務範圍。環境工程技師經嚴謹之國家專業高等考試及格，專業能力有一定之保證，其執業範圍內之業務自應由其主導、規劃並簽證為正當。

2. 另按「技師法」第 45 條規定，未依法取得技師資格，擅自執行業務者，處兩年以下有期徒刑、拘役或科或併科一萬元以上三萬元以下罰金。若本辦法草案將原屬環境工程技師之執業範圍規定劃出部份歸屬未經國家考試之評估調查人員，只需經由 32 小時之訓練，即可執行評估調查業務外，不論其取得訓練證明之公平性為何，就其立法論述亦過於牽強，其評估報告專業度更令人質疑，亦且侵害環境工程技師工作權之核心；此辦法草案不利於土壤污染防治業務之落實，實有再審酌之必要。
3. 本法係於 99 年 2 月 3 日修正公布、100 年 2 月 3 日起施行，而本辦法草案則預計於 100 年 7 月 1 日施行，如環境工程技師無法執行評估調查人員業務，將致 100 年 2 月 3 日至 100 年 7 月 1 日期間，無合格評估調查人員可用之境況。
4. 如上所述，本會建議從事土壤評估調查人員之必要資格應為「已取得執業執照之環境工程技師、應用地質技師或其他相關專業技師」，再經相當時數之訓練，方能取得「土壤評估調查人員」之證照。

二、專業資格

1. 按技師第 1 條第 1 項「中華民國國民，依考試法規定經技師考試及格，並依本法領有技師證書，得充技師。」第 5 條第 1 項「領有技師考試及格證書者，得向中央主管機關登記，請領技師證書。」第 6 條第 1 項技師應依下列方式之一執行業務：
 - (1) 單獨設立技師事務所或與其他技師組織聯合技師事務所。
 - (2) 受聘於技術顧問機構或組織技術顧問機構。
 - (3) 受聘於前款以外依法令規定必需聘用技師之營利事業或機構。
2. 第 7 條第 1 項「領有技師證書，具有各該科服務年資 2 年以上者，經向中央主管機關申請發給執業執照後，始得執行業務。」第 3 項「執業執照，應向中央主管機關申請，經審查登記後發給之；中央主管機關發給

執業執照時，應刊登公報及通知技師公會。」第 4 項「執業執照有效期間為 4 年；領有該執業執照之技師，應於執業執照效期屆滿日之 3 個月前，檢具中央主管機關認可之執業證明及訓練證明文件，申請換發執照。」

3. 如上所述，設立技師事務所、受聘或組織技術顧問機構之技師，必須領有技師證書，並具有該科服務年資 2 年以上者；為維持技師應有之技術水準，另規定執業 4 年，應取得中央主管機關認可之執業證明及訓練證明文件（200 積分以上），以憑申請換發執照。訓練證明中特別規定須有二小時以上工程倫理研討課程，以彰顯執業倫理之重要性。如此嚴謹之執業技師資格規範，尚難免有其疏漏不週，因此，技師法亦規範有技師懲處之相關條文，以管控法令執行之品質。

三、執業法源

1. 技師法第 12 條明示技師可從事規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、養護、檢驗等業務。
2. 技師法第 12 條第 3 項則明訂「為提高工程品質或維護公共衛生安全，得擇定科別或工程種類實施技師簽證」，因此，環境保護之中央主管機關乃依實際需求，於「水污染防治法第 17 條」、「水污染防治法施行細則第 8 條」、「空氣污染防制法第 26 條」、「固定污染源設置與操作許可證管理辦法第 5 條」及「土壤及地下水污染整治法第 11 條」明定需要技師簽證之文件及執行簽證應查核之事項；另亦訂定「環境工程技師簽證規則」就技師簽證作業予以細部之規範。

四、管制考核

1. 貴署為建立一套完整技師簽證查核機制及相關管考措施，自民國 92 年起辦理環工技師簽證案件查核，以了解簽證技師之簽證品質及缺失情形，進而督促簽證技師改進，以提升環境工程技師簽證品質。92 至 98 年簽證案件現場查核完成 204 件。因簽證缺失情況嚴重，違反環境工程技師簽證規則而遭 貴署移送公共工程委員會懲戒之技師 93 年度 4 位、94 年度 1 位、95 年度 7 位、96 年度 7 位、97 年度 7 位、98 年度 9 位，共 35 位技師，顯示前述查核機制確實能有效地查核出簽證不實之案件，也凸顯案件執行完成後之管考機制的重要性，如此，才能對品質進行有效的管控。

2. 為有效強化技師簽證業務的管考機制，貴署亦規劃環境工程技師管理系統建置工作，藉由網路版環境工程技師管理系統的建置與資訊開放，提供各級環保主管機關可即時掌握環境工程技師最新動態、簽證資料、歷次接受查核狀況及接受懲戒等即時資料，並藉由管理系統提供之各種查詢、勾稽、統計、表報產出與列印功能，有效掌握與管理技師簽證相關業務；99 年度 9 月 15 日起環境工程技師已開始執行執業簽證上網申報，以落實技師簽證管理，即時掌握技師簽證狀況與追蹤查核工作的進行。
3. 目前對環境工程技師之管考除了各目的事業主管機關外，技師之中央主管機關公共工程委員會亦定期辦理相關之執業訓練及宣導，主要目的就是在控管技師之執業品質及倫理規範。
4. 另就土污法第八條第一項之讓與人及第九條第一項之事業欲委託土壤污染評估調查及檢測工作而論，是先委託「評估調查人員」還是先委託「環境工程技師」？若先委託「評估調查人員」，在進行完土壤污染評估調查及檢測工作後，再找環境工程技師簽證，試問：環境工程技師要替評估調查人員背書其污染評估調查內容嗎？還是環境工程技師只是該辦法設定的橡皮圖章？還是兩者要一起委託？由讓與人或事業委託環境工程技師簽證還是要由評估調查人員委託環境工程技師簽證？該辦法有嚴重的執行面問題。

五、環境工程技師公會功能

1. 本會成立宗旨：以加強會員聯繫，保障會員應有權益，提高環境工程技術水準，防治公害，提倡促進生態保育。
2. 為提升會員技術能力，每年皆定期舉辦各項教育訓練。
3. 於 97 年將環工技師倫理規範置入章程中，由本會紀律委員會管考會員執業倫理。

六、訓練取得證明之人員執行業務之適任性

1. 環境影響評估法規定之綜合評估者之資格如下：
 - (1) 領有本國環境工程技師證書，且有一年以上之環境影響評估工作經歷者。
 - (2) 具有撰寫內容相關項目專業之大學以上學歷，且有二年以上之環境影響評估工作經歷，並接受環境影響評估專業訓練達四十小時以上領有合格證明者。

(3)曾擔任二案以上經主管機關審查通過之綜合評估者。

(4)有影響項目撰寫者資格之一，且有三年以上之環境影響評估工作經歷者。

2. 環境保護專責人員之設置：

(1)環境保護專責單位或人員設置及管理辦法第 2 條：本辦法所稱環境保護專責人員（以下簡稱專責人員）分為以下三類人員：

—空氣污染防治專責人員。

—廢水處理專責人員。

—毒性化學物質製造、使用、貯存、運送專業技術管理人員。

(2)環境保護專責單位或人員設置及管理辦法第 6 條至第 11 條則規定相關公私場所、事業、污水下水道系統或毒性化學物質製造、使用及貯存場所應設置哪一類哪一級之專責人員。

3. 綜上，環境影響評估之綜合評估者設置於技師事務所或顧問公司，環境保護專責人員則是設置公私場所或事業等單位，無法以個人名義執行業務，土壤污染評估調查人員亦同。

結論：

1. 99 年 10 月 4 日 貴署舉辦之「土壤污染評估調查及檢測資料備查及審查作業辦法」及「土壤污染評估調查人員管理辦法」草案公聽會，所檢附之開會文件附件一-1 及附件二-1 之內容，「土壤及地下水污染整治法第八條第一項讓與人與第九條第一項之事業，應委託向 貴署完成登記之評估調查人員執行本法之各項評估調查工作，以確保評估調查之結果之客觀性。」經查對本法第八條及第九條並無以上之規定，顯然上述內容已踰越母法。

2. 「土壤污染評估調查人員管理辦法」草案中所訂評估調查人員執行之業務係「環境工程技師執業範圍」，該草案嚴重影響環境工程技師執業權益，且與「技師法」相互牴觸。又所指之土壤污染評估調查人員之評估工作，尚須再經執業環境工程技師簽證以確認其工作內容，顯然立法旨意仍需藉由環境工程技師負責整個評估調查工作。如此在調查規劃與確認程序上極為凌亂，建議宜將此土壤污染評估調查業務單一化整合，由環境工程技師擔負全責，也得以讓委託單位能明確清楚所委託的專業對象。

3. 本會認為立法建制必求其正大周延，無偏無私、求精求專，以可長可久為標的。因此對於草擬中之土壤污染評估調查人員管理辦法等法令構想，主張須以技術本位與執法有效為前提。在此，特就目前擬議中的「土壤污染評估調查人員管理辦法」草案，提出專業考量與建議，有關意見或建言，請 貴管理基金會惠予察納。

拜會活動紀要：

理事長赴土壤及地下水污染整治基金管理委員會拜會活動紀要

99 年 11 月 2 日

目的：土壤及地下水管理法制及法令修訂意見溝通

日期：99 年 11 月 1 日 14:00~15:00

地點：土壤及地下水污染整治基金管理委員會（延平南路 110 號 12 樓）

拜會對象：執行秘書 蔡鴻德 先生、主辦科 白小姐

公會代表：楊理事長、常務理事胡思聰、技師黃啟明

會談紀要：

公會意見（理事長）：

- 一、土壤及地下水污染整治法（下稱本法）相關之「土壤及地下水」污染防制法令及調查檢測機構與人員資格認證與管考，影響未來執行效率與污染場址改善至鉅。因此相關法規制訂或修訂，必須力求嚴謹。
- 二、環境工程技師公會（以下稱本公會）及所有會員認為立法建制必求其正大周延，無偏無私、求精求專、可長可久為標的，對於草擬中法令構想，主張須以技術本位與執法有效為前提，不應倉促上路。
- 三、本會從「法令制度」、「專業資格」、「執業法源」、「管制考核」、「教育訓練」及「公會功能」陳述，籲請土基會切勿「降低門檻」製造大量非其職系專長的人士，僅僅透過 32 小時講習即取得「土壤污染評估調查人員資格」。

土基會意見：（土基會執行秘書）

- 一、目前修法的土壤及地下水調查及整治管理法令，係依據土壤及地下水污染整治法第 8 條及第 9 條的旨意而訂；母法所未授權的權限不能恣意擴張、母法所未限制的事項不能主張。
- 二、土壤評估調查調查人員資格需限制為「具有技師資格」無法同意；且未來

實際執行，最後仍有技師（環境工程技師）簽證把關，對於土壤調查及整治業務，已經充分顧及環境工程技師的執業權益。

三、土壤及地下水污染調查評估涉及許多領域，尤其採樣與檢測分析以及許多新科技的應用，不盡然是環境工程技師或相關技師就能勝任，是以需要考慮各領域的互補性。

會談結論：

一、本公會仍語重心長表達「建制初始，應以對的方法作對的事情為上策，以免日後治絲益棼或劣幣驅逐良幣」的看法，期待評估調查人員資格應有以嚴格規範，以防杜浮濫演變成為執業的「毒瘤」。

二、本公會重申評估調查人員執行之業務係「環境工程技師執業範圍」，該草案影響環境工程技師執業權益，且與「技師法」相互牴觸，請正視。

三、環境工程技師公會認為立法建制必求其正大周延，無偏無私、求精求專，才能可長可久。所提出專業考量與建議，謹請土基會惠予察納。

四、本公會仍會密切關注，歡迎土基會隨時諮詢，共同為良法美制的建制努力，也將尋求立法委員在母法的修法努力。

會務報告

1. 本會本年度第 3 次研習會--土壤及地下水污染整治法規及技術研習預定於 12 月 18、19 日於台北舉辦，簡章如附件，目前已有 85 名會員報名，尚未報名的會員請把握機會。
2. 97 及 98 執業資格審查費用追繳作業多蒙簽證技師配合已全數繳清。
3. 水污及空污工作底稿尚於環保署核備中。

重要環保法令 (資料來源：行政院環境保護署)

法規命令

1. 「環境用藥禁止含有之成分」業經環保署於 99 年 9 月 15 日以環署毒字第 0990082761E 號公告修正發布。
2. 「環境用藥各項許可申請及檢驗收費標準」第 2 條、第 3 條業經環保署於 99 年 9 月 17 日以環署毒字第 0990083371A 號令修正發布。

行政規則

1. 「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」業經環保署於 99 年 9 月 10 日以環署溫字第 0990081511A 號令訂定。
2. 「行政院環境保護署溫室氣體先期專案暨抵換專案推動原則」業經環保署於 99 年 9 月 10 日以環署溫字第 0990081483A 號令訂定

環保訊息(資料來源：行政院環境保護署)

➤ 99. 9. 1 -- **【電力、鎂合金異業合作，六氟化硫(SF6)減量抗暖化】**

我國推動產業溫室氣體自願減量再創新局，環保署繼 93 年、94 年分別與光電、半導體兩產業協會簽署溫室氣體自願減量備忘錄後，今日（99 年 9 月 1 日）再次在環保署積極牽線下，促成台灣電力股份有限公司與台灣鎂合金協會簽署六氟化硫(SF6)排放減量合作備忘錄，並由沈署長世宏見證產業之異業合作，共同為減少全球暖化之氣候變遷議題貢獻心力。

.....

➤ 99. 9. 1 -- **【杜絕加油站污染 環保署嚴加監督查證】**

環保署於 98-99 年度針對具污染潛勢之 46 站加油站，進行土壤及地下水污染調查及查證作業，調查結果共有 24 站之污染物濃度超過土壤或地下水污染管制標準，其中 6 站污染情形較為嚴重，已請地方環保局依「土壤及地下水污染整治法」辦理後續列管事宜。

.....

➤ 99. 9. 7--**【環保署採防塵網及污水阻隔設施為防制空污新武器法規修正歡迎各界建言】**

環保署於 99 年 9 月 6 日預告修正「固定污染源逸散性粒狀污染物空氣污染防制設施管理辦法辦法」(以下簡稱本辦法)，增加環保署實驗認可之防塵網用以覆蓋車輛，防止粉塵逸散的有效防制設施，並修正載運濕料的車輛，排除適用設置污水阻隔或收集設施管制對象，以及將原規範以目視判定公私場所設置或採行之空氣污染防制設施是否有效，回歸空氣污染行為管制予以刪除，以符合實際。相關預告內容已刊載於該署全球資訊網站（網址：<http://ivy5.epa.gov.tw/epalaw/index.aspx>)法規命令草案預告區網頁，歡迎各界對於該法規內容有任何意見或修正建議者，於公告刊登公報之日起 14 日內陳述意見。

.....

➤ 99. 9. 14-- **【配合車用汽柴油成分標準加嚴，環保署調整空污費費率】**

提升車用汽柴油油品品質可有效改善車輛排放污染，因此環保署已加嚴車用汽柴油成分管制標準，將油中硫含量自 50ppmw 降低

至 10ppmw，達到與歐美日國際油品管制標準相同的水準。而為配合該標準加嚴，環保署調整車用汽柴油空污費率，不再以硫含量分級收費，改採單一費率作為收費基準。

.....

➤ 99. 9. 15-- **【環署新增公告 7 種環境用藥禁用成分】**

環保署於 9 月 15 日完成公告修正「環境用藥禁止含有之成分及檢驗方法」，新增公告 7 種禁止含有之成分分別為「安特靈」、「六氯苯」、「滅蟻樂」、「毒殺芬」、「十氯酮(克敵康)」、「五氯苯」、「全氟辛烷磺酸及其鹽類」。同時公告檢驗方法及檢出含有限值，為禁用成分把關。

.....

➤ 99. 9. 21-- **【成立環境資源部 守護台灣環境與資源】**

為提昇環境品質與生態系的穩定，促進資源有效與合理利用，中央政府組織改造將於 101 年成立環境資源部，整合污染防治及自然保育工作，健全決策機制、強化行政效能。

.....

➤ 99. 10. 12-- **【環保署啟動深度稽查 遏止智慧型偷排廢水】**

為遏止智慧型業者以合法掩護非法偷排廢水，環保署啟動「污染源深度查核計畫」。新的稽查方式由一日稽查多家改為多日稽查一家，並由稽查結果(管末)改為稽查原因。環保人員透過深度查核的稽查手段，循著事業內部「資料流、質量流及金錢流」的「三流」軌跡，讓不法事證無所遁形。對於查有不法業者，環保署也將審酌業者違反行政法上義務行為「應受責難程度」、「所生影響」及「因違反行政法上義務所得之不法利益」，以及「考量受處罰者之資力」，加重裁罰業者不當利得。

.....

➤ 99. 10. 26-- **【打造廢輪胎回收搖籃】**

如果您還認為汰舊的廢輪胎是沒人要的廢棄物，任意被丟棄？那就大錯特錯了！我國近 5 年平均廢輪胎回收量約計 10 萬公噸，透過環保署資源回收體系，民眾每年所汰換下來的廢輪胎送至處理廠破碎處理後，可讓廢輪胎成為有用的再生資源。

.....

論述園地

傳統抽水站濕井設計解說(下篇，續上期)

王朝民

七、如何決定抽水泵浦之設置數量及流量？

前節已說明，一般設計工程師都會設計多台之泵浦或變頻之泵浦，以降低污水抽送量 q 之變化量，透過泵浦抽送量 q 之降低來減少濕井體積。此刻就是抽水站濕井運用公式該上場了，從本公式中若選擇泵浦的抽水量 (q) 較小或是泵浦最短抽水循環時間 (T) 較短。均可縮小濕井之體積。

有人會問，泵浦的抽水量 (q) 是指一台泵浦還是多台泵浦？我的回答是：可為 1 台，亦可為多台，若是設計 1 台操作（必須再設計 1 台備用，故抽水站有 2 台泵浦），則此時泵浦的抽水量 (q) 是指設計之抽水量 Q_{peak} ，若設計多台泵浦，例如設計抽水站 5 台泵浦（含 1 台備用），則此時泵浦的抽水量 (q) 是指設計之抽水量 $Q_{peak}/4$ 。

那如何決定抽水站要設置多少台泵浦呢？每台泵浦又要如何決定其設計流量呢？下水道工程設施標^[3]第三十七條，對於抽水泵浦之設置數量及流量若有所規定，如下表 1、表 2 之規定：

表 1 抽水設備設置臺數規定

計畫抽水量 (立方公尺/秒)	設置臺數 (含一台備用)
零點五以下	二—四
超過零點五—一點五	三—五
超過一點五	四—六

表 2 抽水設備設置容量規定

容量臺數	狀況	小	中	大
三臺	甲	—	$1/2 \cdot Q \times 3$ (1 備)	—
四臺	甲	$1/4 \cdot Q \times 2$ 臺	—	$2/4 \cdot Q \times 2$ 臺 (1 備)
	乙	$1/6 \cdot Q \times 1$ 臺	$2/6 \cdot Q \times 1$ 臺	$3/6 \cdot Q \times 2$ 臺 (1 備)
五臺	甲	$1/8 \cdot Q \times 2$ 臺	$2/8 \cdot Q \times 1$ 臺	$4/8 \cdot Q \times 2$ 臺 (1 備)
	乙	$1/8 \cdot Q \times 1$ 臺	$2/8 \cdot Q \times 2$ 臺	$3/8 \cdot Q \times 2$ 臺 (1 備)
六臺	甲	$1/10 \cdot Q \times 2$ 臺	$2/10 \cdot Q \times 2$ 臺	$4/10 \cdot Q \times 2$ 臺 (1 備)

	乙	$1/13 \cdot Q \times 1$ 臺	$2/13 \cdot Q \times 2$ 臺	$4/13 \cdot Q \times 3$ 臺(1 備)
備註：Q 為計畫抽水量				

下水道工程設施標對於抽水設備均有考慮 1 台備用流量 0.5Q 之泵浦，但吾人在實務設計上，有時候並沒有考慮這麼大備用流量，而是採用所有泵浦都設計相同之流量，如計畫抽水量為 30,000CMD，吾人設計 4 台泵浦，其中 3 台做為實際運轉操作，1 台為備用，則每 1 台泵浦設計流量為 10,000CMD，此時，備用之泵浦流量就僅有 0.33 Q，而非 0.5Q。

八、抽水泵浦之操作控制方式將會影響濕井所需之設計容積？

抽水泵浦在濕井操作過程中，對於停機操作方式所需要抽水濕井之容積大小亦有所不同，泵浦停機有兩種操作模式，詳如圖 5 之泵浦啟動停機運轉順序示意圖。

操作模式一：逐部啟動、逐部停機

本操作模式將隨著濕井進流水位逐漸上升，泵浦逐部啟動操作，當所有泵浦啟動後，水位將逐漸下降，此時，泵浦亦將隨設定之操作水位逐部停機。

操作模式二：逐部啟動、一次停機

第二種操作方式為隨著濕井進流水位逐漸上升，泵浦逐部啟動操作，當所有泵浦啟動後，水位將逐漸下降，但此時泵浦將不會逐部停機，而是到達設定之低水位時，一次全部停機。

一般抽水站設計專書^{[1][6]}都特別說明，第二種操作模式（採逐部啟動至低水位一次停機），所需之濕井體積較第一種操作模式（泵浦逐部啟動再逐部停機）為小，而專業泵浦製造商^[2]所發表之設計手冊亦有統計圖表可以求得兩種操作模式之濕井體積，詳如圖 6、圖 7 兩種操作模式所需之濕井體積。

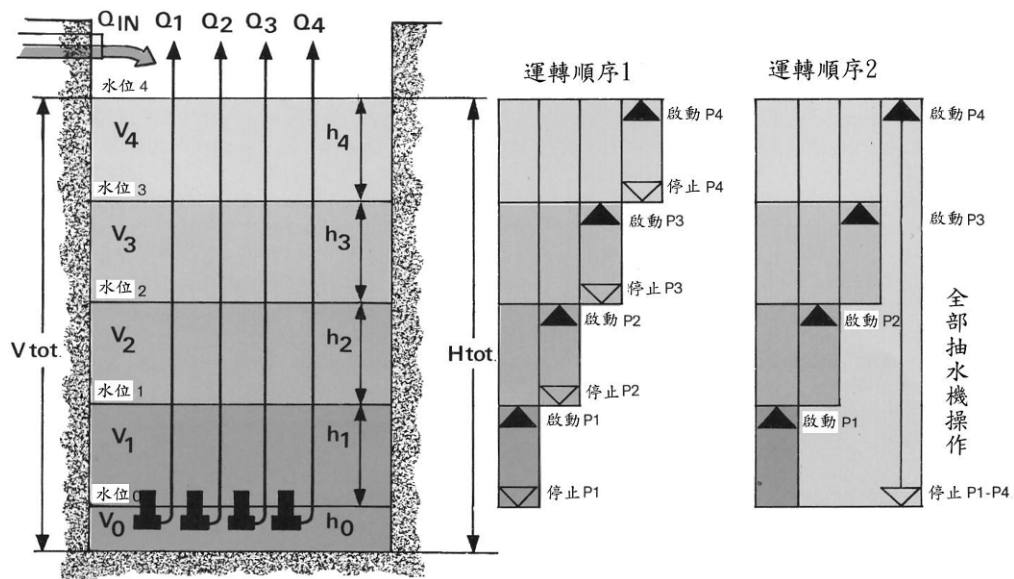


圖 5 不同操作模式之泵浦啟動停機運轉順序示意圖

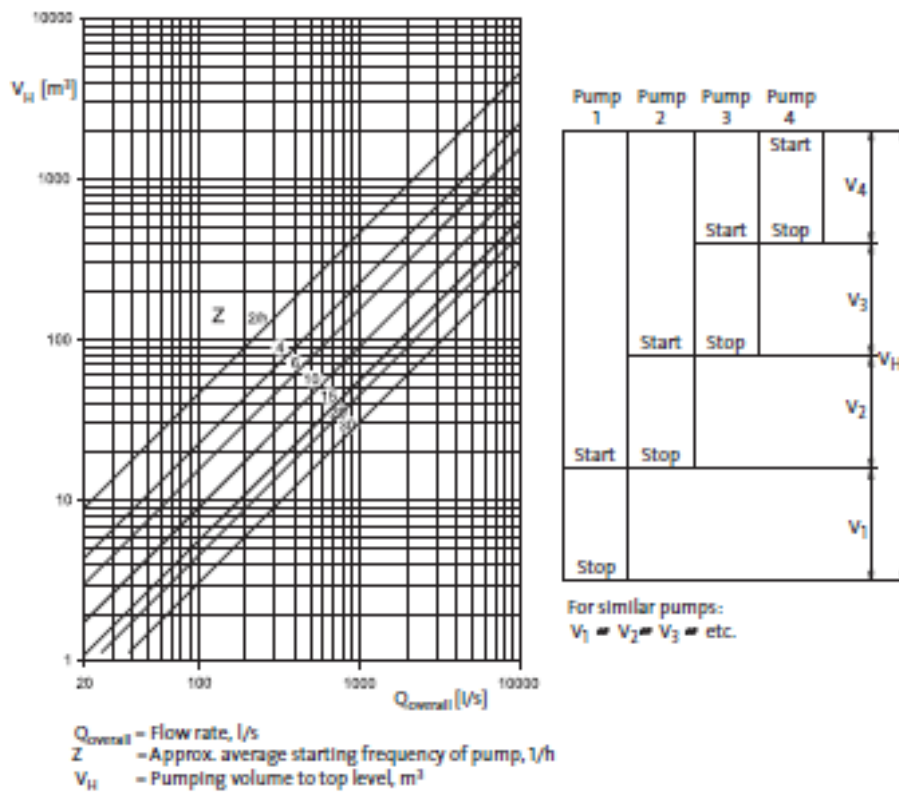


圖 6 操作模式一：逐部啟動逐部停機運轉之濕井體積

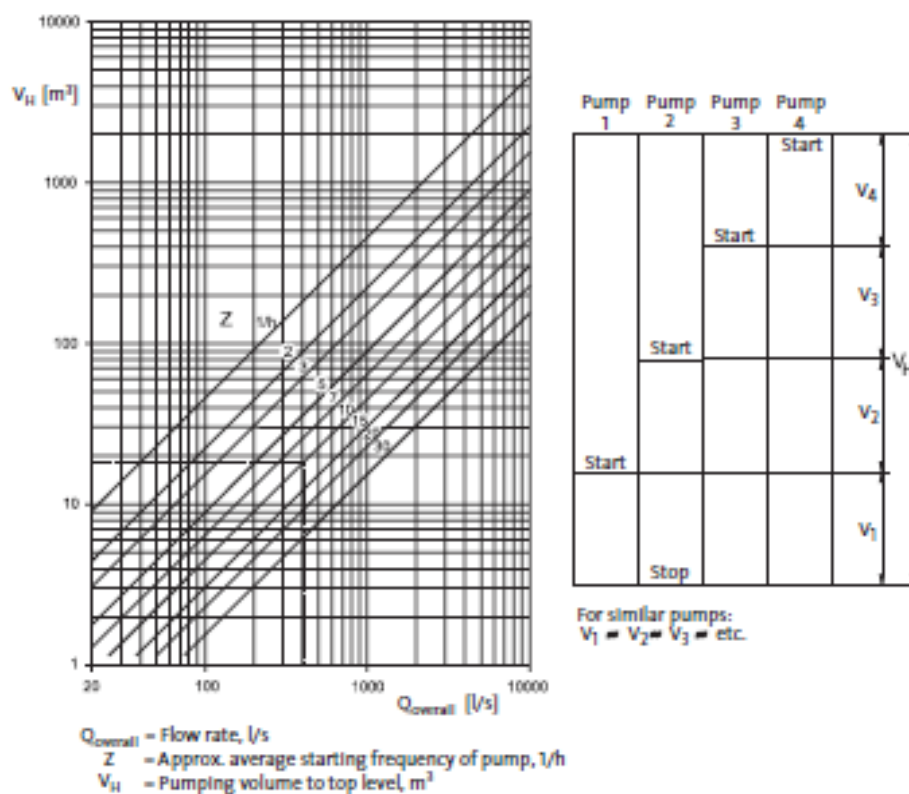


圖 7 操作模式二：逐部啟動一次全部停機運轉之濕井體積

可是乍看圖 5，恐認為第一種操作運轉順序與第二種操作運轉順序之濕井體積相同，因為從圖 5 之圖示當中似乎濕井體積 V_{total} 是一樣的，但真正在工程設計時，對於濕井之水位控制順序應該如圖 8 之表示，為了節省濕井的開挖深度，每台泵浦從啟動至停止運轉所需之濕井體積，有部分是重疊的，並不像圖 5 所示由各台泵浦計算得出之濕井體積從 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 全部累加，換言之，濕井之體積若從垂直水位高度設定來看，至少應包括從第一台泵浦之停止運轉水位（此時為濕井之設定低液位 LWL），到最後一台泵浦啟動水位（此時為濕井之設定高液位 HWL），再加上高液位（HWL）上方之高液位警報水位點（LAH），及低液位（LWL）下方之低液位警報水位點（LAL）之控制高度，一般 LAH 與 HWL 之控制高度會要求至少保持 15 公分，LWL 與 LAL 之控制高度亦然。最後還得再加上浸沒沉水泵之呆水位（若是採用乾井式泵浦則呆水位至少需高於葉輪之機殼高度），即如圖 8 所示之濕井總體積 $V_{\text{total}} = V_{\text{op}} + V_0$ ，而每台泵浦運轉所需之濕井體積 $V_1 \cdots V_4$ 即利用濕井體積公式 $V = q \times T / 4$ 計算得出，逐部泵浦啟動之控制水位高度一樣要求相隔至少保持 15 公分。以上所描述即為第一種抽水濕井泵浦之操作模式。

而第二種抽水濕井泵浦之操作模式，就筆者與電氣儀控工程師討論結

果，在控制邏輯及設定之情境則有點複雜，例如當第一台泵浦 P1 啟動後，水位下降至設定低液位停止，則到下一次遇到高液位啟動時，是換做第二台 P2 啟動？還是仍以第一台 P1 啟動？當水位升高至第二台泵浦 P2 啟動，則當至設定之低液位全部泵浦停止後，下一循環是從第三台泵浦 P3 啟動？還是仍以第一台 P1 啟動？

在相同之抽水站濕井容積之設計條件下，若透過自動控制依序變換操作台數之條件下，若能拉長每台泵浦的循環周期時間，則表示濕井之設計體積可再縮小，換言之，即泵浦必須依序輪流啟動運轉，即第一台泵浦 P1 啟動後至低水位停止，下一循環時，則換做第二台 P2 啟動；當水位升高至第二台泵浦 P2 啟動，當至低液位全部泵浦停止後，下一循環是從第三台泵浦 P3 啟動；如此類推，越多泵浦納入設計，單位之循環周期時間越長，其所需之濕井體積可較小，但其控制邏輯卻越複雜，由於控制情境太多，以筆者經驗，尚未有如此程式邏輯控制（PLC）程序之設計經驗，一般仍以設定固定操作順序之 P1-P2-P3-P4 之順序，不論逐部啟動逐部停機亦或是逐部啟動全部停機之操作模式，一定固定從第一台泵浦 P1 依序啟動。

而真正在實廠設計控制泵浦之操作順序時，會以手動切換開關方式設定不同之操作順序模式，如設計 4 台泵浦時如圖 9 所示，會分別設定以下 4 種輪流操作優先順序之模式：(1) P1-P2-P3-P4，(2) P2-P3-P4-P1，(3) P3-P4-P1-P2，(4) P4-P1-P2-P3，即第一種模式 P1-P2-P3-P4，每次降至低水位重新循環後，每次都由 P1 先行啟動，每周以手動方式切換，第二周再以模式二 P2-P3-P4-P1 之順序，當每次降至低水位重新循環後，每次都由 P2 先行啟動，利用每周（或設定之時間內）以手動方式切換，來延長每一泵浦之運轉時間，進而延長泵浦之運轉年限。

綜合言之，採逐部啟動一次全部停機之操作方式，對濕井之容積需求將較逐部啟動逐步停機為小。由於第二種操作模式（逐部啟動一次全部停機）在高液位時啟動全部泵浦抽水，在極短的時間內全部啟動泵浦大量抽水，直至低液位時才全部停止，造成流量起伏變化太大，較適合設計於受雨水逕流量變化大之雨水抽水站，對於需要穩定流量抽送至處理單元之污水處理廠抽水站設計而言，仍建議採用第一種操作模式，以逐部啟動逐步停機操作方式較佳。

筆者嘗試將第二種運轉順序操作模式，從最短周期循環時間來推估其濕井體積較第一種運轉順序操作模式為小。

由圖 2 中可知，逐部啟動逐步停機操作模式於 $i = q/2$ 時，即污水進流量為泵浦抽水量之一半時，周期循環時間 T 為最小值，可求得最小濕井體積，故以 $i = q/2$ 代入 cycle time 之公式，可算出第一種操作模式之周期循環時間 T_1 如下：

$$\begin{aligned} T_1 &= t_e + t_f \\ &= V_1 / (q - i) + V_1 / i \\ &= V_1 / (q - q/2) + V_1 / (q/2) \\ &= 2V_1 / (q/2) = 4V_1 / q \end{aligned}$$

假設第二種操作模式當設計 4 台泵浦時 (如圖 9)，則在高液位時啟動全部泵浦抽水，直至低液位時一次全部停止操作之周期循環時間為：

$$\begin{aligned} T_2 &= t_e + t_f \\ &= V_1 / (q - i) + V_1 / i \end{aligned}$$

此時之 q 為 4 台全部啟動之抽水量 $4q$ ，而進流量 i 仍為 $q/2$ ，故上面式子變為：

$$\begin{aligned} T_2 &= V_1 / (4q - q/2) + V_1 / (q/2) \\ T_2 &= 16V_1 / 7q \end{aligned}$$

若將模式二之周期循環時間 T_2 除以 T_1 ($4V_1/q$)，則比值為 $4/7$ ，換言之，其濕井體積僅約為模式一濕井體積之 $4/7$ 。

當有 N 台全部啟動之抽水量 Nq ，而進流量 i 仍為 $q/2$ ，故上面式子變為：

$$\begin{aligned} T_N &= V_1 / (Nq - q/2) + V_1 / (q/2) \\ T_N &= N / (2N-1) \times 4V_1 / q \end{aligned}$$

若將模式二之周期循環時間 T_N 除以 T_1 ($4V_1/q$)，則其比值約為：

$$\frac{N}{2N-1}$$

換言之，當 N 趨近於無窮大時，其濕井體積僅約為模式一濕井體積之二分之一，約與圖 6、圖 7 統計所算出之濕井體積相符合。

九、結語

本文主要在說明：設計多台小流量泵浦的抽水站，可利用降低污水抽送量 q 之變化量來減少濕井體積，此即說明設計多台小流量泵浦較設計 1 台大流量泵浦所需之濕井體積較小。

若設計 5 台泵浦 (含 1 台備用)，則此時泵浦的抽水量 (q) 是指設計之

抽水量 Q_{peak} 除以 4 所得出之流量 q ，經由濕井體積之計算公式 $V=q \times T/4$ 所得出之每一台泵浦所需濕井體積 V_0 ，抽水站內 4 台泵浦所需之濕井可採用圖 8 之體積計算方式，而非僅單純如圖 5，僅用 4 台泵浦乘以個別操作體積 V_0 所得出之 $4V_0$ ，雖然濕井體積 $4V_0$ 也沒甚麼不對，但設計抽水站濕井可不會設計如此之深度，這觀點對初學者是需要特別注意的。

雖然有部分抽水站設計專書^[7]並不建議採用傳統抽水站濕井之設計，最主要的理由是濕井會造成浮渣及污泥清除上之困難，因吸入端之喇叭口最多只能抽取 $D/4$ 距離之污泥厚度 (D 為吸入端喇叭口直徑)，且為了維護清理污泥及浮渣，通常濕井會設計隔牆分為 2 池，平常以制水閘門做分隔連通，當有維護需要時，放下制水閘門分隔，利用一池維持操作，另一池可用水肥車來抽除浮渣及污泥；此外，除臭設施亦是傳統抽水站濕井需要考量增加之設計。即便如此，當人工越來越貴時，自清式濕井的設計就是其所推薦的最佳方式。

最後希望透過本文能釐清一些設計上的概念，也藉由本技師公會所發行之會訊這樣的平台，提供一個大家技術交流及討論的空間，尚祈各位技師先進不吝指正。

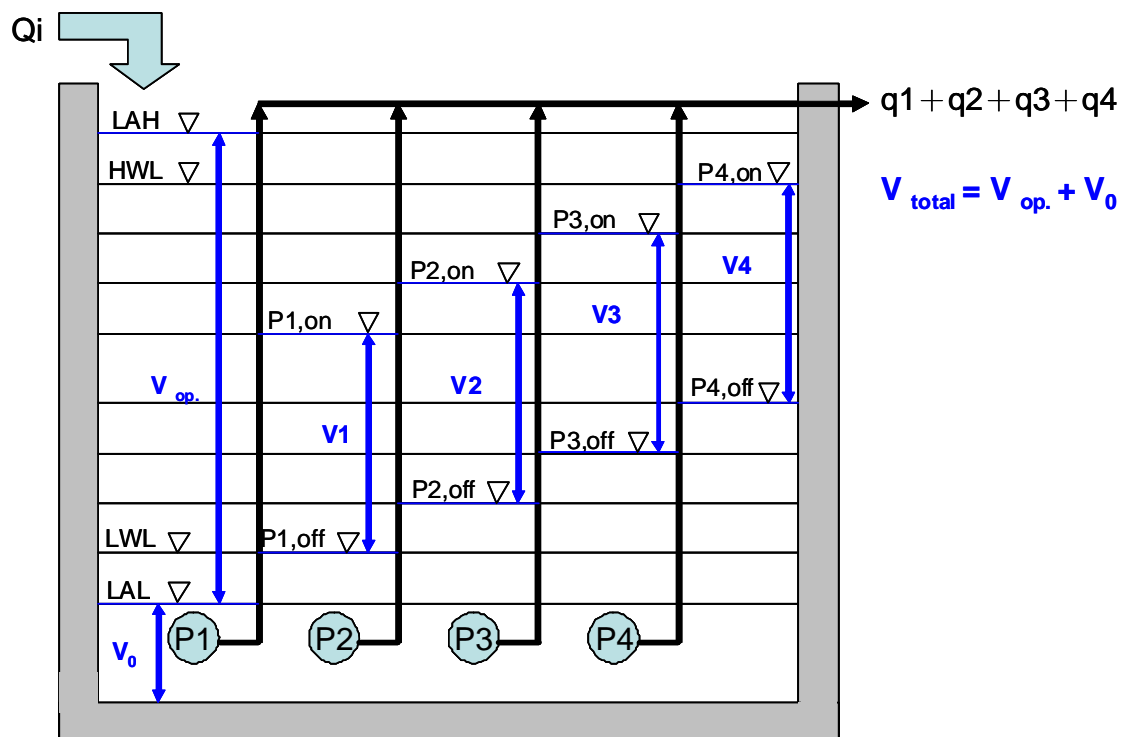


圖 8 泵浦逐部啟動逐部停機運轉順序示意圖

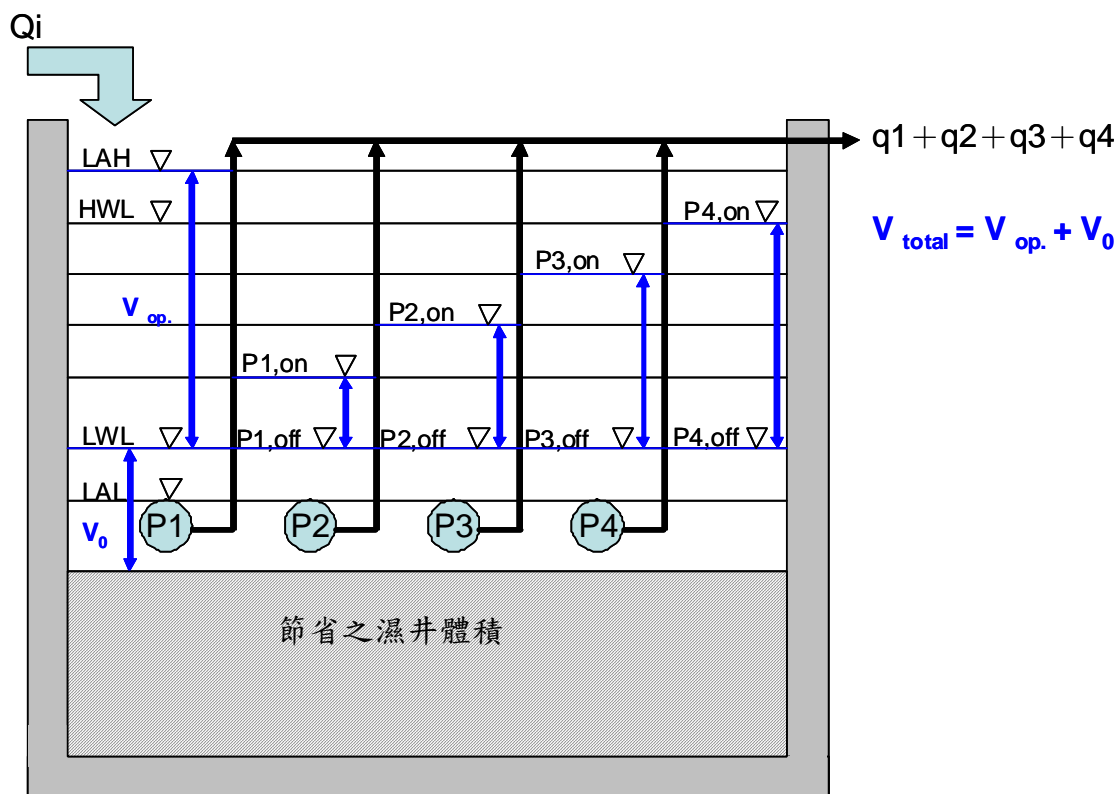


圖 9 泵浦逐部啟動一次停機運轉順序示意圖

參考文獻

- 【1】林安一，污水抽水站規劃與設計，www.twce.org.tw。
- 【2】The Sewage Pumping Handbook，GRUNDFOS WASTEWATER。
- 【3】下水道工程設施標準，內政部，98.11.27 修正。
- 【4】泵站設計規範，GB/T 50265-97，中國國家標準，1997。
- 【5】溫清光，廢水工程學－集水工程和抽水工程，曉園出版社，1989。
- 【6】Submersible Sewage Pumping Systems (SWPA) Handbook，Third edition，2005。
- 【7】Pumping station Design，Second Edition，1998。

台灣省環境工程技師公會

第 8 屆第 5 次理監事會會議紀錄

- 壹、時 間：中華民國 99 年 10 月 30 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：楊基振、胡思聰、姚宗岳、謝克強、黃順田、馮逸品、林清洲、吳昭宏、游源宗、尹可倫、王朝民、黃學宮、林威安、高信福、張天益、陳立儒、蕭友琳、陳文龍
- 肆、缺席人員：(無)
- 伍、請假人員：范綱智、黃義雄
- 陸、列席人員：(無)
- 柒、主 持 人：楊基振
- 捌、記 錄：陳淑梅
- 玖、報告事項：

一、第 8 屆第 4 次理監事聯席會提案決議執行情形

提案 1	
案由	99 年 1 至 6 月經費收支提請理事會審議、監事會監察。
決議	照案通過。
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
提案 2	
案由	新入會會員名冊提請審查。
決議	照案通過。
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
提案 3	
案由	退會會員名冊，提請討論。
決議	照案通過
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
案由	本會會員福利辦法提請討論。
決議	修正後通過
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
辦理情形	置於網站會員區
提案 5	

案由	本會評鑑委員會組織簡則修正版提請討論。
決議	修正後通過
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
提案 6	
案由	中華民國環境工程學會永久會員事宜提請討論。
決議	下次會期再議。
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
辦理情形	本次提案討論
提案 7	
案由	推薦江彥雄博士為本會榮譽會員乙事提請討論。
決議	無異議通過。
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案
提案 8	
案由	99 年度執業技師旅遊事宜提請討論。
決議	通過辦理溪頭森林、車埕車站、集集小鎮 2 日遊，會員補助金額再議。
內政部備查	無意見
工程會意見	同意備案

拾、討論提案

提案 1・ 提案人：理事長
 案由：99 年至 1-9 月經費收支提請理事會審議、監事會監察。
 決議：照案通過。

提案 2・ 提案人：理事會
 案由：理事會編造之 100 年度收支預算表提請監事會審核。
 說明：依據工商團體財務處理辦法第 11 條辦理。
 決議：照案通過。

提案 3・ 提案人：理事長
 案由：100 年度工作計畫提請理事會研議、監事會審核。
 說明：依據工商團體財務處理辦法第 11 條辦理。
 決議：照案通過。

台北市環境工程技師公會

(本期無會議召開)

高雄市環境工程技師公會

第 6 屆第 12 次理、監事會議紀錄

壹、時間：民國九十九年十月一日中午十二時整

貳、地點：蓮潭國際會館－荷漾西餐廳（高雄市左營區崇德路 801 號，）

參、主席：陳美霞

紀錄：林存德

肆、出席人員：略

伍、報告事項：

1. 財務報告：公會收支情形如下

月份	收入	支出	餘額
上期結轉			818,820
七月	10,411	22,561	806,670
八月	10,415	18,396	798,689
九月	335	26,001	773,023

2. 成立南區環境工程師公會，經查技師法第 26、28、30 條規定：本公會之主管機關為主管社會行政機關，業務應受第四條技師主管機關之指導、監督。因此成立南區環境工程師公會沒有相對應主管機關，無法成立。

3. 本會 8 月 28/29 日辦理溪頭、杉林溪親子旅遊活動，感謝各位師之參與，本次收入 68,630 元，補助技師 $1,500 \times 9 = 13,500$ 元，支出 84,423 元，公會多補貼 2,293 元（依據 99.7.2 理監事會議臨時提案 2 決議多補貼在 20,000 元之內）

4. 99.07.02 理監事會議是第六屆第十一次理監事會議，而上次會議記錄當中誤植為第十次，請更改。

陸、提案討論：

提案一：

提案人：理事會

案由：審核新進會員，如附件(一)。

說明：新進會員包括：謝長原、徐登科等，2 名技師。

決議：照案通過，並請填妥執業技師簽名及執業圖記式樣資料卡。

提案二：

提案人：理事會

案由：本公會是否成立評鑑委員會案。

說明：1. 鑑於機關團體委託評鑑案件有可能逐漸增多。

2. 成立評鑑委員會可以協助機關團體解決困難，並可增進本公會及技師之可信度。

3. 依本會章程第 24 條規定辦理之。

決議：1. 本會先前已成立高雄市環境工程技師公會評鑑委員會組織簡則。

2. 本案請吳技師昭宏召集徵求熱心技師加入評鑑委員後成立

運作。

柒、其他。

陳理事長美霞臨時提案：

案由：執行本會執業技師查核簽證文件初審辦法

說明：1. 本初審辦法於 94 年通過，卻未認真執行。

2. 希望配合省公會方式降低收費標準之後確實執行。

決議：1. 收費更改為 1,200 元(原為 2,500 元)

2. 送大會審查

中華民國環境工程技師公會全國聯合會

第 6 屆第 12 次理監事聯席會會議紀錄

- 壹、時間：中華民國 99 年 10 月 30 日下午 2 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：高信福、胡思聰、陳立儒、王朝民、陳伯珍、姚宗岳、鄭宏德、黃順田、林威安、胡文德、楊基振、馮逸品、張天益
- 肆、缺席人員：(無)
- 伍、請假人員：陳之貴、陳文懿、林斌龍、陳威達、范綱智、林清洲
- 陸、列席人員：(無)
- 柒、主席：蕭友琳理事長
- 捌、紀錄：張憶如
- 玖、報告事項：(略)
- 拾、提案討論：

提案 1 • 提案人：蕭理事長

案由：本會 99 年 7-9 月經費收支情形，提請審議。

月份	收入	支出	餘額
上期結轉			1,685,258
7	8,000	40,431	1,652,827
8	0	26,706	1,626,121
9	0	24,272	1,601,849

決議：照案通過。

提案 2 • 提案人：蕭理事長

案由：本會 100 年度預算表，提請審議。

決議：修正後通過。

提案 3 • 提案人：蕭理事長

案由：本會 100 年度工作計畫，提請審議。

說明：依據「工商團體財務處理辦法」第 11 條辦理。

決議：照案通過。

台灣省環境工程技師公會

土壤及地下水污染整治法規及技術研習會

主旨：99 年度第 3 次研習會--土壤及地下水污染整治

說明：鑑於本研習會需商請多位專家學者授課，故無法於北、中、南三地開辦，基於本會會員分佈以北部佔多數，因此擇辦北區一場，尚請中南部會員見諒。為此，本會將依會員大會補助方式補貼中南部會員交通費。

課程表：

日期	時間	課程名稱	講座
12 月 18 日	09:00 - 09:10	報到	
	09:10 - 11:10	土壤及地下水污染整治法規及其相關法規	何建仁 組長
	11:10 - 11:20	Tea time	
	11:20 - 12:20	環境場址評估	劉敏信 教授
	12:20 - 13:00	午餐	
	13:00 - 14:30	土壤及地下水調查方法	劉敏信 教授
	14:30 - 14:40	Tea time	
	14:40 - 17:40	基礎土壤學及地下水文學	駱尚廉 教授
12 月 19 日	09:00 - 09:10	報到	
	09:10 - 10:10	污染場址健康風險評估	黃智 博士
	10:10 - 10:20	Tea time	
	10:20 - 12:20	土壤及地下水污染整治原理及技術適用條件	高志明 教授
	12:20 - 13:20	午餐	
	13:20 - 14:20	重金屬污染處理技術及案例介紹	盧至人 教授
	14:20 - 14:30	Tea time	
	14:30 - 15:30	油品污染處理技術及案例介紹	潘時正 技師
	15:30 - 15:40	Tea time	
	15:40 - 16:40	含氯碳氫化合物污染處理方法及新穎技術介紹	魏裕庭 技師
16:40 - 17:30	綜合討論		

報名費：本會會員未缺繳常年會費者免費；缺繳常年會費者繳清常年會費後免費，非會

員新台幣 2,500 元。

報名期限：本會會員至 12 月 5 日或額滿(110 名)。非會員 12 月 6 日至 12 月 15 日。

備註：

1. 技師訓練積分 150 分。
2. 會員報名未出席者，取消下一次本會研討會報名資格；非會員未出席者報名費不退還。

地點：俟報名截止後 e-mail 通知，請參加人員於報名截止日後注意讀取。

報名方式：e-mail(tpeea@seed.net.tw)或傳真(02-25591853)

聯絡電話：02-25550353，聯絡人：羅云伶、陳淑梅

土壤及地下水污染整治法規及技術研習會

報名表

姓名		會籍編號	(非會員免填)
電話		手機	
e-mail			
便當別	<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 素 (<input type="checkbox"/> 不需要)		