

廢污水流量監測計相關資訊研究報告

作者：賴譽哲 立德管理學院 科技管理研究所碩士

關鍵字：污廢水、排放監測、計量管理、水量監測、自動讀表、水表校驗、環保水表

一、前言

(一)研究動機：

由於近年來環境污染伴隨著工業發展而急遽增加，環境保護等相關議題也明顯受到重視，而目前相關環保法令對於規範廢污水計量標準、流量計選用、校驗依據內容不足，再加上國人對於合法檢測單位資訊不足，導致廢污水管理有如多頭馬車，缺乏一致且標準之管理方式，因此對於釐清環保執法機關和廢(污)水排放業者雙方對法規、流量計選用及校驗等看法實有其必要性。

(二)研究目的：

本研究主要在探討廢污水流量監測計之相關資訊，主要目的有三：

1. 瞭解目前政府對環保法規中，設置廢(污)水流量計之相關議題；
2. 探討廢(污)水流量計校驗之合法性；
3. 瞭解對議題的相關需求。

透過上述目的以瞭解現行工業區廢污水管理單位實際運作的情況及對廢污水流量監測計計量計費管理的看法。

(三)研究時間：

本研究自民國 94 年 3 月 10 日開始進行，至 94 年 4 月 30 日結束，問卷發放時間自民國 94 年 4 月 6 日至 94 年 4 月 15 日，共計 10 天。

(四)研究對象：

本研究主要探討廢污水流量監測計之相關資訊，因此研究對象選定各工業區污水處理廠，負責流量計業務之承辦人員。

(五)研究方法：

本研究收集過去相關研究及環保相關法規之整理，並與相關單位之專家學者進行討論，最後設計出問卷，並從台灣工業用地供給與服務資訊網中取得台灣地區各地工業區聯絡資料，最後剔除無污水處理廠之工業區，在由名單中選擇五處工業區污水處理廠及台南科學園區環工中心進行訪談，其餘工業區則透過郵寄問卷進行調查。

二、文獻探討

以現行中華民國所施行之環保相關法規中，對於事業排放廢污水之相關法令計有下水道法、水污染防治法、事業水污染防治措施管理辦法、科學園區污水處理及污水下水道使用管理辦法、工業區下水道使用管理規章及溫泉法，以本研究範圍而言，與廢污水排放之流量監測計相關之法律，包括水污染防治法、事業水污染防治措施管理辦法、科學園區污水處理及污水下水道使用管理辦法、工業區下水道使用管理規章，另外，度量衡法中，亦將特定規格之流量計納入規範中，對於廢污水流量監測計則有其參考價值。因此本研究將一併討論度量衡法規範之流量計相關法令，茲就各法律之相關條文列舉如下：

(一)水污染防治法第 31 條：

事業或污水下水道系統，排放廢(污)水於劃定為總量管制之水體，有下列情形之一，應自行設置放流水水質水量自動監測系統，予以監測：

- 1.排放廢(污)水量每日超過一千立方公尺者。
- 2.經直轄市、縣(市)主管機關認定係重大水污染源者。

前項監測結果，應作成紀錄，並依規定向直轄市、縣(市)主管機關或中央主管機關申報。

(二)事業水污染防治措施管理辦法：

第 37 條 事業之廢(污)水放流口應符合下列規定：

- 1.設置於進入承受水體前，並餘留足夠之空間，供主管機關自周界外取樣。但實際空間設置困難，經主管機關核准者，不在此限。
- 2.放流口設置陰井者，應使陰井之水質充分均勻混合。該設施視為放流口之一部分。
- 3.設置累計型水量計測設施監測放流水量。
- 4.設置告示牌。
- 5.其他經主管機關規定之事項。

第 45 條 事業裝置及使用累計型水量計測設施，應依廠牌規格裝設、校正及維護，使其符合該型累計型水量計測設施之功能。

前項累計型水量計測設施之規格，於可量測之流量範圍內，誤差不得超過真實流量正負百分之十。但非循環使用之未接觸冷卻水，以馬達之運轉時間，計算流量者，不在此限。累計型水量計測設施及其他記錄設施應鉛封者，由主管機關為之，不得擅予破壞。

累計型水量計測設施於校正維護更換前，應向主管機關報備，始得拆封。

校正維護期間之水量，仍應加以記錄，其記錄方式應取得主管機關之同意；經校正維護後一週內，應報請主管機關進行鉛封。前項之校正、維護如因技術或人力限制無法適時辦理，經主管機關核准者，不在此限。

前項第三款累計型水量計測設施設置有實質困難，經主管機關同意者，得以足以證明放流量之計測設施或計量方式替代。

(三)科學園區污水處理及污水下水道使用管理辦法第 5 條：

園區內公民營事業及機關學校應將全部廢(污)水匯集並設置標準採樣井、排放口告示牌、累計型流量計及制水閥後再行接入園區污水下水道。但將全部廢(污)水匯集有困難者，得報經管理局核准，依製程廢水及生活污水分別設置。

本辦法修正施行前園區內既設之公民營事業及機關學校，因故無法設置累計型流量計及制水閥者，得報經管理局核准，免予設置。

(四)工業區下水道使用管理規章：

第 10 條 用戶應於其所有土地或可依法使用之土地設置排放口，並得自行裝設相關排水設備，以進行流量測定或水質監測。

前項排放口附近，須有足夠空間與適當進出口，以供本機構進行檢視、採樣或流量測定。

第 11 條 用戶所裝置廢(污)水計量設備，應依該設備之正確安裝條件及方法設置，且經本機構認可後，始得使用。

前項廢(污)水計量設備應每年至少校正一次，並將校正結果送本機構備查；其流量計於校正或送修之當月污水計量，以前十二個月之平均值計算。

第一項用戶廢(污)水計量設備無法準確記錄流量時，須於三日內以書面或電子資料傳輸方式通知本機構，並得准依其所提改善期限改善；用戶廢(污)水計量設備修復或改裝完成時，亦同。其改善期間當月之污水計量，同前項方式辦理。

第一項用戶廢(污)水計量設備經本機構查核未能正確計量，經本機構以書面通知限期改善而未改善者，依第十三條及第二十三條規定辦理。

(五)度量衡法：

第 2 條 本法用詞定義如下：

四 法定度量衡器：指經主管機關指定，供交易、證明、公務檢測、環境保護之用，或與公共安全、醫療衛生有關之度量衡器。

第 5 條 為確保交易公平、維護大眾安全健康及環境保護，主管機關得就供交易、證明、公務檢測、環境保護、公共安全、醫療衛生有關之度量衡器，指定為法定度量衡器。

由上述相關法規內容中得知，事業單位於排放廢污水應設置累計型流量計測

設施以監測水量，而累計型流量計應定期維護，並依規定每年至少校正一次，以維護其計量之正確性。另外，事業水污染防治措施計畫申請審查辦法(民國 92 年 7 月 30 日公佈)中規定，事業採廢(污)水處理設施處理廢(污)水者，其水污染防治措施資料之內容，應包括原廢(污)水水質、水量計測設施或計量方式及其校正維護方法。因此，在法律規章上，已針對流量計設置、校正、維護等方式加以制訂，在管理上亦有既定的程序。

然而依據度量衡法第 5 條中規定，主管機關得就供交易、證明、公務檢測、環境保護、公共安全、醫療衛生有關之度量衡器，指定為法定度量衡器。因此，就事業單位排放廢污水的活動來看，實與環境保護之議題息息相關，而使用於廢污水排放之累計型流量計，亦應屬於法定度量衡器所規範之範圍內，儘管目前並無針對適用於廢污水之流量計加以規範，假設主管機關在廢污水流量計的規範上制訂一明確的法源依據，將有助於降低廢污水排放在計量收費上的爭議。

從流量計校正及維護方式來看，事業單位在申請排放廢污水許可時，必須提供校正維護方式，而九十二年水污染防治費徵收查核管理籌備計畫 期末報告(民 92)曾列舉四種方式包括：由 CNLA 認證之流量校正實驗室校正、由流量計供應商提供校正服務、由業者自行校正維護、由環境檢驗所許可之水量檢測機構檢定流量，四種方式列表如下：

表一、流量計校正維護方式

校正維護方式	優點	缺點
由 CNLA 認證之流量校正實驗室校正	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校正方法經過認證，具有公信力 2. 可降低計費水量所發生之爭議 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校正金額較高 2. 有現場校正之限制
由流量計供應商提供校正服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供應商較瞭解流量計之功能，校正方便 2. 收費較低(依據型式而定) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 較不具公信力 2. 需要求供應商提升效正維護之品質
由業者自行校正維護	<ol style="list-style-type: none"> 1. 容積法自行校正，簡易方便 2. 不需收費 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 誤差較大，欠缺公信力 2. 需宣導業者自行校正之標準方法
由環境檢驗所許可之水量檢測機構檢定流量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以定期檢定方式，比對流量計計量結果 2. 收費較低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 僅能檢定流量計之誤差程度，無法校正流量計 2. 需訂出誤差容許程度

資料來源：財團法人中定社，九十二年水污染防治費徵收查核管理籌備計畫 期末報告，行政院環境保護署，民 92。

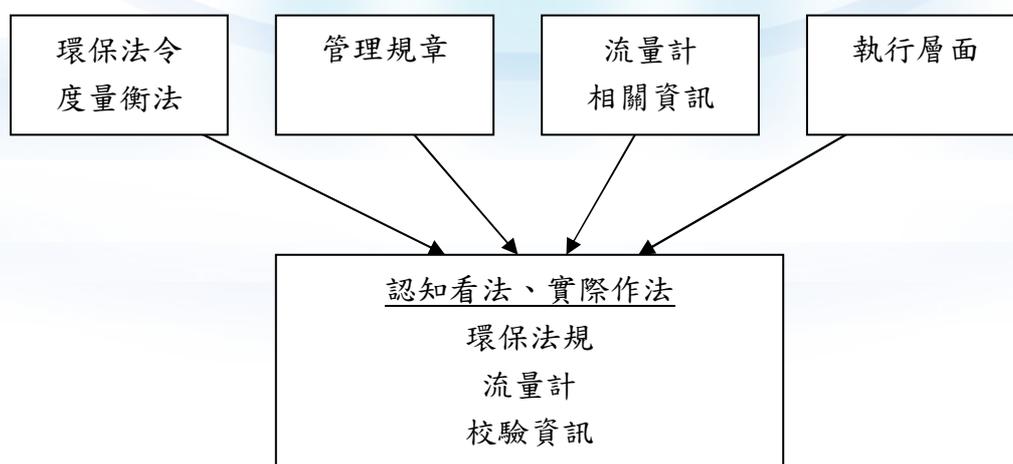
由上表中得知，不同校正維護方式有其不同特性，然就校正客觀及公信力而言，以 CNLA 認證之流量校正實驗室校正最具有公信力，再者，放流水標準制

定研究計畫—子計畫二：事業別放流最佳水量計測系統研究(民 87)也提出，為求量測結果之公平性與正確性，業者所安裝之流量計測設備應經過合格單位之效正證明，具有 2% 以內之器差。且視排放水水質情況與使用環境，應於每半年至二年內定期校正一次。所謂的合格單位，國內是指國家量測實驗室(NML)或經 CNLA 認證之實驗室。因此，若流量校正方式能透過具 CNLA 認證之流量實驗室進行校驗，將具有公正、客觀且一致的標準。

在提升水表準確性及行政效率之工作上，九十二年水污染防治費徵收查核管理籌備計畫 期末報告(民 92)提出先進國家在環境監測的實際案例，以美國紐約的作法為例，該市環保局正推動 AMR(automatic meter reading)制度，亦即利用電話線路將流量計之數值傳輸至環保局，以便隨時掌握及管理用水量之情形，並且每隔幾個月也會派員檢查，同時也推動水表汰舊換新之計畫，當水表準確度高於 2-7% 時，則優先列為汰換之對象。另外，在數位化水、電及瓦斯自動讀表系統在建築物能源監測之應用與推動辦法之研擬(民 93)說明，抄表自動化不但可節省人工抄表成本，解決表位設置不當問題，並可避免人工抄表錯誤或推定水量。考量到自動讀表監測對水資源管理的成本及效率問題，本研究也將自動監測議題納入問卷中進一步瞭解受訪者實際看法。

三、研究架構

本研究主要透過環保法令之瞭解、科學園區、工業區管理規章、度量衡法進行探討，主要之研究架構如下圖一：



圖一、研究架構

依據上述架構，本研究就相關法規、管理規章、流量計相關資訊及執行層面可能遭遇之困難，參考過去相關文獻將問卷依照三部分進行設計。

(一) 第一部份

首先針對受訪者對相關法規進行瞭解，問卷題目以提示的方式進行描述，以瞭解受訪者對該法規條文之瞭解程度，並進一步瞭解目前受訪者執行監測可能面臨之困難，問卷題數共計六題。

(二) 第二部分

其次針對流量計本身相關資訊進行探討，以瞭解受訪者對流量計相關資訊之瞭解情況，包括：流量計技術、價格、校驗單位、週期、自動監測等題項，共計十五題。

(三) 第三部分

最後一部份針對受訪者的實際需求進行探討，以瞭解受訪者對相關資訊之需求，以作為後續相關訊息傳遞及知識提升。

四、資料分析

(一) 問卷回收情形：

本研究針對具備污廢水處理廠之工業區進行調查，共計發 35 份問卷，問卷自 94 年 4 月 8 日統一寄出，截至 94 年 4 月 24 日止，共回收 28 份，其餘未回收之問卷，再由電話向該單位查詢，最後再剔除經確認後無污廢水處理廠之工業區共 4 個單位，有效樣本為 31 個單位，回收率達 90%。

(二) 問卷分析：

首先針對問卷第一部份：探討目前政府對環保法規中，設置廢(污)水流量計之相關條文之統計結果，結果顯示 85% 以上的受訪者瞭解環保相關法規(包括：水污染防治法、事業水污染防治措施管理辦法、工業區下水道管理規章、科學園區污水排放及污水下水道使用管理辦法)，而對該單位執行廢污水監測管理的落時程度亦達到 86.2%，唯針對目前所執行之廢污水量測工作所遭遇之困難中，前三項以流量計標準不一所產生之問題最多，佔 69%，其次為廠商不願意配合、校驗單位標準不一，分別 44.8%、48.3%。

由上述結果可知，現行廢污水管理權責單位大部分皆瞭解相關法規條文及管理規章，在執行監測管理之落實程度亦相當高，唯在執行監測工作上，卻面臨流量計適用標準、校驗單位標準、廠商配合意願的問題，在流量計適用標準上，現行法規並無規範廢污水流量計的使用種類，各工業區管理單位亦無明確適用標準，因此現行執行狀況普遍以合格廠商出廠所檢附之報告為主。

另外，在校驗單位標準上，雖然現行工業區下水道管理規章中已規定，廢污水計量設備每年應至少校正一次，對流量計定期校驗的單位並無明確規定。因此，大部分排放業者所送交之校驗報告，多為流量計業者自行出具之報告，

僅有少部分業者送由具 CNLA(中華民國實驗室認證體系)流量實驗室資格之單位校驗，在兩者校驗公正性之差異不言可喻，其校驗結果亦容易造成爭議。

至於廠商配合意願的問題，主要原因可能在於現行規章之校驗標準並不明確，加上管理中心未加以輔導廠商，建立校驗的認知，因此造成廠商及管理單位在計量計費尚無法達成共識，另外，由於廢污水排放必須依照其排放量而收費，因此不少廠商可能希望其流量計在計量的準確度愈不精確愈好，收費愈少愈好，因此也造成廠商不願意配合的阻力。

針對問卷第二部分：探討廢(污)水流量計(以下簡稱流量計)校驗之合法性，包括流量計校驗技術、校驗費用、相關法規等問題，結果顯示，受訪者對流量計種類、技術水準、售價之瞭解程度大部分以瞭解及普通情況為主，與法規瞭解相較之下，其瞭解程度較低，主要原因可能由於市面上生產、販售之流量計種類廣泛，因此無法針對各種流量計深入瞭解，然而，廠商於申請排放許可資料中必須出具流量計型式、特性等相關資料，故受訪者對流量計種類、技術、價格等相關資訊之瞭解，將有助於提升管理的效率及審核的標準。

值得一提的是，有關探討自動監測系統之意願，69%的受訪者表示，希望透過自動監測系統監測放流水質水量，由於現行廢污水排放監測工作皆透過人工抄表方式進行，流量計計量的準確性僅能透過每月一次的抄表值與前期平均排放量加以比對，再針對排放量與平均值比對異常之業者加以抽查或處置，此種監測方式並不容易察覺業者排放異常的情況，對業者排放廢污水所造成的計量誤差也不易即時發現，甚至，在進一步訪談中發現，業者曾在抄表間隔時間，加以竄改流量計讀值以減低水污染防治徵收費用，更增加正確監測的困難度。再者，現行事業水污染防治措施管理辦法第 45 條規定：事業裝置及使用累計型水量計測設施之規格，於可量測之流量範圍內，誤差不得超過真實流量正負百分之十，44.8%的受訪者認為其標準較大，綜合上述結果可知，廢污水排放計量涉及徵收水污染防治費用的問題，因此，若計量誤差導致排放量減少，收費亦相對減少，而鑑於管理單位人力有限，常無法針對區內廠商進行有效之管理，因此，受訪者認為，若能透過自動監測設備由管理中心直接讀取各業者之排放量，將有助於落實廢污水排放的監測工作，也可有效提升其管理效率。

針對第三部分：探討受訪者對水污染相關法規、流量計選用、檢測等相關需求，結果顯示，大部分受訪者最希望取得校驗相關資訊、其次為流量計選用及法規資訊，此結果也反映，在現行執行廢污水流量監測工作上，校驗相關資訊的不足。

五、結論與建議

綜合上述分析結果，本研究歸納下述結論：

(一)對現行廢污水管理權責單位面臨流量計標準及校驗單位標準之問題，主要原因在流量計適用標準上，現行法規並無規範廢污水流量計的使用種類，各工業區管理單位亦無明確適用標準，校驗單位的標準上，並無規定是否有公正、客觀之校驗單位，因此，本研究建議如下：

1.在流量計適用標準上，主管單位若能針對廢污水排放之流量計適用性研擬一套相關準則，如：流量計抗酸鹼材質、過濾裝置等，相信在執行監測的工作上應有較明確之規範可依循。

2.在校驗單位標準上，廢污水管理權責單位若能在校驗單位上建立一客觀之標準，如：校正報告需送由 CNLA 認證之流量實驗室校驗，相信在校驗單位的標準上，必然可降低權責單位對校驗報告客觀、公正性的問題，如此，亦可杜絕廢污水排放業者要求流量計廠商出具不實校驗報告的可能。

3.在廠商配合意願上，若能從流量計選用標準、校驗單位標準之根本問題加以解決，使廠商有明確之規範可依循，再配合推動相關輔導措施，如：流量計選用、校驗說明會，必能大幅提高廠商之配合意願。

(二)對於個工業區管理單位對流量計的相關知識，本研究認為，對流量計在規格、技術、售價、校驗等相關資訊的瞭解在管理上的效率有著正向的關係，因此，為提升業管人員在校驗、流量計選用、法規等知識，主管機關可與學術單位或流量計相關校驗機構配合，定期舉辦教育訓練課程，例如：流量計之種類、特性、安裝等相關課程，並邀請管轄區內廠商共同參與，如此，不僅能提升對廢污水監測的認知、校驗資訊及法規條文的瞭解，亦可減少管理單位及排放業者在計量計費上的爭議。

(三)在提升廢污水排放監測上，由於目前幾乎所有工業區皆採取人工抄表的方式執行監測工作，產生許多不易抄表及準確性的問題，本研究建議，主管機關可參考歐美先進國家，在廢污水排放量之特定區域，編列適當的預算來建置自動監測系統，以降低人工抄表的成本並增加抄表的準確性，相信對管理效率上會有顯著的提升，再者，根據廢(污)水排放收費辦法第 12 條：水污染防治費專供水污染防治之用，其中包括執行收費工作相關之必要支出及所需人員之聘僱，在成本預算的考量上，若主管機關能透過自動監測系統的設置，進而降低讀表誤差所造成收費短少的情況，將有助於減少編列預算的負擔，換言之，透過增加計量的準確性，進而增加水污染防治費的收入，將可用來建置自動監測設施及後續的維護成本，從管理效率與成本預算的考量上，都可達到預期的效益。

(四)為有效降低業者設置水表在標準及認定上產生的落差，並減少計費計量的爭議及不肖業者竄改流量計讀值的情況，本研究經由實際訪談並與學者專家討論之結果，建議主管機關配合產業發展的階段，可從服務業者為出發點，參考現行自來水徵收水費的方式：由自來水公司提供水表安裝建置並徵收自來水使用費。因此，在未來主管機關可建議度量衡主管機關制定一套適用於廢污水排放之流量計相關標準，並且統一購置流量計以供污廢水排放業者使用，再透過鉛封、定期校驗、維護等方式，以確保流量計的正確性，並達到管理上的一致性、公正性。

在面臨國際化的潮流下，產業外移的情況日趨嚴重，而業者為因應競爭激烈的生存環境，皆不斷思考其生存之道，各工業區管理中心為達到業者根留台灣的政策目標，在管理制度上也不斷轉型，除了提供相關優惠措施外，並以服務業者為出發點，盡可能提供業者在經營上的相關需求，然而，隨著環境保護的議題日漸受到重視，排放廢污水計量計費制度也在使用者付費的觀念下逐漸落實，管理中心要如何在服務業者的本質下落實廢污水計量收費的工作，並與廢污水排放業者達成計量計費的共識，除了明確的管理規章制度外，對業者定期的輔導、說明、意見交換溝通亦是必要的，唯有在業者及管理單位對廢污水排放計量皆有明確共識的條件下，水污染防治費徵收所產生的相關問題才能真正的獲得解決。

六、參考文獻：

- 1.水污染防治法
- 2.事業水污染防治措施管理辦法
- 3.科學園區污水排放及污水下水道使用管理辦法
- 4.工業區下水道使用管理規章
- 5.度量衡法
- 6.台灣工業用地供給與服務資訊網，
<http://idb.management.org.tw/chinese/Introduction/index.asp>。
- 7.放流水標準制定研究計畫—子計畫二：事業別放流最佳水量計測系統研究，民87。
- 8.財團法人中定社，九十二年水污染防治費徵收查核管理籌備計畫 期末報告，行政院環境保護署，民92。
- 9.溫琇玲，數位化水、電及瓦斯自動讀表系統在建築物能源監測之應用與推動辦法之研擬，內政部建築研究所，民93。