

# 污水處理廠操作維護人員應具資格及訓練

盧 朝 陽 \*

## 摘 要

污水處理廠是由許多系統及機具組合而成的複雜有機體，依原有設計之處理程序，去除進流污水中之污染物質後方以放流，以保護承受水體之環境品質。

污水處理廠操作維護人員應具之資格，依其所司職務而定，主要是以衛工、土木、化工、水利、機械、電機或相關科系畢業人員為之，以藉其專長之發揮而使處理廠業務能順利推展。確保處理之效果及安全。

操作維護人員之訓練可分為養成訓練、職前訓練及在職訓練。養成訓練可由學校、職訓局或土木水利工程學會環境工程委員會辦理，使具有污水處理技術及有關法規之相當知識。職前訓練則由各處理廠依各廠之工作範圍加以訓練，使能充分了解處理程序及設備，以便進入情況參與工作。在職訓練由各處理廠對全廠員工針對異常狀況之處理對策及增設設備情況再加訓練。確保操作技術水準。

## 一、前 言

污水處理廠是一項投資大且沒有直接經濟報酬或投資回收的一種公共設施，其主要功能乃將收集系統所收集之廢污水，運用廠內機具設備，設施及人力、物料，依各特定的處理單元機能去除污水中之污染物質，使之達到規制的放流水標準後予以放流或再利用，以達到處理污水，保護環境之目的。

污水處理廠和其他公共設施不同，是由許多系統及機具組合的有機體，相當複雜，如何有效利用各種設備，在安全、經濟、有效的基礎上發揮最大的功能與順利正常運轉，是當前管理操作上之一重要課題。而要達到上述目標必須藉着健全的組織與管理制度外，完善的設計與操作維護人員必須具有相當的技術水準及工作技能與熱忱，且要不斷的研究、訓練，以適應各種突發的異

\*台北市政府工務局衛生下水道工程處污水處理廠廠長

常狀況，改善不合理的操作方法，解決各種疑難問題方能克竟全功，所以說人是決定污水處理廠成功與失敗最主要之關鍵。

## 二、處理廠之特性及工作分析

污水處理廠之處理系統大別可分為污水處理及污泥處理，污水處理依去除特定物質又可分為以去除較粗渣物之前處理設施；以去除砂粒為主之沈砂池、曝氣沈砂池及洗砂處理設備；以去除固體性有機物之沈澱池及其設備；以去除溶解性有機物為主的生物處理系統，及滅菌消毒為目的之加氯設備。污泥處理則包括濃縮、消化、洗滌、脫水及污泥處置，由各種機具管綫設施所組成，再配合電力及控制使之運轉之硬體設施。其處理流程與一般生產性化工廠之特性相似，各處理單元有其特定之處理功能，其處理程序是循序逐步處理，無法相互互換或取代，且各單元關係非常密切而互為因果，其主要特性包括(1)連貫的系統性；(2)密切的關連性；(3)可調之機動性極低；(4)故障維修之緊急性；(5)潛在的危險性；(6)廣泛的專長性；及(7)複雜性。

污水處理廠之操作維護管理，依其工作性質一般分為操作工作、維護工作、水質分析及廠務行政工作等四大不同專業技術，操作工作負責設備之操作及處理程序控制包括：

1. 負責指定機械設備之操作及判斷其處理成效。
2. 流量量測儀錶指示及化驗分析結果，判斷操作需要及改正。
3. 依計算、分析、檢測及獨立判斷改變操作，達成處理目標。
4. 依需要停止或啓動處理設備。
5. 記錄並整理水質資料。
6. 污泥及污水處理之取樣。
7. 機具設備之一級保養、調整及檢查。
8. 設備運轉異常之判斷及處理。
9. 保存單元處理設備之記錄。
10. 依需要改善或調整設備系統。
11. 其他操作工作。

維護工作負責廠內設備之可操作狀態包括定期及不定期之檢查、調整、維修，主要工作項目包括：

1. 訂定設備之維護程序及日程。
2. 建立維護記錄，並提出維護報表。
3. 研訂機具保養所需之零件、工具及油脂。
4. 預估維護費用及市場調查。
5. 控制測量設備之檢定，試驗及調整。

水質檢驗工作負責化驗分析作為處理程序控制，處理成效評核及放流水水質之控測包括：

1. 研訂取樣計畫，含取樣地點、分析項目為頻率。
2. 檢驗報告之分析與整理。

3. 評估處理成效並分析原因及改善操作控制建議。
4. 檢驗設備之保養維護。
5. 進廠水樣之分析與管制。
6. 研究發展。

廠務工作負責處理廠各種事務之行政支援包括：

1. 人事、訓練及服務。
2. 有關各種規章之制定及改正。
3. 資產之管理。
4. 預算與決算之編制。
5. 事業報告與事業計畫。
6. 公文文書收發管理。
7. 物品的調配、保管與處理。
8. 消防安全及辦公廳舍之修護與管理。
9. 一般庶務有關事項。

### 三、處理廠操作維護人員資格及技術要求

訂定操作人員資格及技術要求，必須依工作之性質及所負之任務加以判斷，其目的在於使各職有所司，技有所長，適才適所分工合作，以達經濟、安全、有效的處理目的。由前節工作分析中可知處理廠之各項工作概況，一般職設廠長、副廠長、操作主管、操作領班、操作人員、維護主管、維護領班、維護人員、化驗主管、化驗人員及辦事員等職推動工作，各廠依組織型態及處理規模加以適當的編制，茲再將各種職位人員責任作較詳細分析，做為人員資格及技術要求判斷之依據。

1. 廠長：負責全廠行政及操作維護工作之計畫與推行，管理全廠之人事、會計等工作，負責督導、組織及訓練操作維護人員，並維持員工間良好關係與工作激勵，有關處理廠對外之公共關係及擬定全廠預算、財務計畫。  
技術要求：必須具有領導統御及組織才能、污水處理技術、機電及控制設備之知識技能、水質分析與研判及水力計算能力。  
人員資格：大專以上衛工、土木、化工、水利相關科系畢業，曾受污水處理操作或相同性質之專業訓練具有四年以上操作主管經驗者。
2. 副廠長：協助廠長推動全廠操作維護工作，執行重大計畫方案，是廠長之代理人。  
技術要求：與廠長同。  
人員資格：大專以上衛工、土木、化工、水利等相關科系畢業，曾受污水處理操作或相同性質專業訓練具有二年以上操作主管經驗者。
3. 操作主管：負責督導分配操作人員之操作工作，訂定操作計畫，訓練操作人員解決異常狀況。  
技術要求：必須具有污水處理技術、機電知識及水力演算能力。

人員資格：①大專以上衛工、土木、化工、水利相關科系畢業曾受污水處理操作或相同性質專業訓練並有二年操作經驗；②高工機械、電機或高中畢業，曾受污水處理操作或相同性質專業訓練並有二年操作領班之工作經驗者。

作領班：負責處理操作主要之設備及流程控制，訂定操作參數、監督、協助操作人員執行操作任務，檢查、評估、執行績效，在緊急狀況或設備異常時調配協調操作與維護人員，以維持處理廠之正常運轉。

技術要求：必須具有污水處理技術，機電操作常識，看圖及演算能力。

人員資格：高工（中）以上畢業，曾受污水處理操作訓練三年以上操作經驗者。

作人員（技工）：負責設備之控制，流量及處理程序儀錶監視，觀察處理情況之變化，改變機具設備，記錄各種儀錶讀數，確認各設備之運轉狀況及異常之處置，水質取樣、及設備之一級保養工作。

技術要求：有算術能力及機械電機常識，並了解物理、化學、及生物原理。

人員資格：高工（中）以上畢業曾受污水處理之專業訓練，一年以上處理廠操作經驗者。

護主管：監督及指揮全廠設備之預防保養及修理工作，訂定全廠潤滑保養之計畫日程表，修護計畫表、及系統之改善設計，新設備之安裝及試車及籌編維護預算。

技術要求：必須具有機械電機之維修儀錶控制專長及繪圖設計能力。

人員資格：①大專機械、電機相關科系畢業有二年以上污水處理設備維修經驗。

②高工、機工、電工科畢業五年以上污水處理機電設備維護經驗者。

護領班：監督指揮維護人員執行各種設備之維護保養工作，決定保養之優先順序及修護方法，修護另件之檢討。

技術要求：具有水處理機電及控制之維修專長及看圖能力。

人員資格：高工以上機工、電工科畢業，具有三年以上污水處理設備維修經驗者。

護人員（技工）：執行全廠機電、儀控設備之維修及二、三級以上之保養潤滑工作。

技術要求：同領班。

人員資格：高工以上機工、電工科畢業具有一年以上污水處理設備維修經驗者。

驗主管：負責監督及執行處理過程之化學、生物及物理檢驗，以確保處理之效率及符合放流水標準並分析研判檢驗結果，建議必要之操作修正。

技術要求：具有水的生物、化學、物理之分析及分析設備之使用能力。

人員資格：大專化工、生物相關科系畢業，曾受污水處理分析訓練並負責實驗室從事水質分析檢驗二年以上者。

驗員：負責處理過程之污水、污泥之取樣、檢驗工作、清洗維護檢驗設備，計算統計檢驗報告。

技術要求：同檢驗主管。

人員資格：大專化工、生物、衛工相關科系畢業具有水質分析工作一年以上經驗者。

事員：負責處理廠之廠務行政工作包括資料管理、文書收發、財務會計統計等。

技術要求：有會計統計及物管專長者。

人員資格：高商（中）以上會統科畢業一年以上工廠事務經驗者。

## 四、污水處理廠操作維護人員訓練

處理廠操作維護訓練其目的在於工作技能之補充，專業新知的灌輸，培養主管人才，及促進的自我發展與單位之良好形象進而增加工作人員之信心，減少機具設備之損壞提高操作水準達到放流水之標準，保障承受水體、水質之目的。根據美國EPA調查各處理廠排放處理水標準之比例與其每年花費之人員訓練費用成正比例之關係，即訓練費用愈高者，其排出水水格之比率亦愈大，故障維修之操作成本亦愈少，是故人員之訓練是處理廠正常運轉之重要課

污水處理操作維護訓練依對象及目的之不同分為養成訓練、職前訓練及在職訓練等三種。養成訓練之對象在於培養有志從事污水處理操作維護工作之人員。由於處理廠工作專長之廣泛又國育單位未有污水處理之專業科系，一般均由訓練單位開班訓練如生產力中心、金屬工業發展中然因訓練時間太短績效不佳，建議由職訓局或土木水利工程學會環境工程委員會專責辦理。課程包括污水處理技術課程、處理機械、電氣、控制概要，處理廠之操作維護事務概要，水析概要及操作維護有關法規。

職前訓練之對象係經在職訓練具有污水處理概念，新進各處理廠服務之人員，其目的在於使人入處理後，對於服務處理廠之制度設備，處理程序充分了解以便進入狀況參與工作，由各處理廠使用現有系統及設施獨立辦理，訓練內容包括污水處理單元程序說明，污水處理維護計畫，起動運轉作業，正常標準操作程序，設備操作維護訓練，化驗分析訓練，運轉管全訓練，設備之原理及功能，處理廠之管理法規及異常狀況處理要點等。

在職訓練之對象，在於已從事為該廠之工作人員，其目的在於教導異常狀況之處理對策及常不良習慣，或系統改善、機械設施增設之使用說明，使全體人員能有劃一之工作標準，灌輸備或新系統之了解，一般視必要情況辦理或五年一次之定期訓練。訓練師資可委託學校聘請經驗之負責人員擔任。

訓練之時間大多配合工作之狀況加以安排。

## 五、結 論

污水處理廠設備操作及程序控制相當複雜，工作性質又具緊急性，其專長含蓋亦相當廣泛土木、衛工、電機、機械、化學、生物及化工等專長，故選僱及適當編制具有合適技術專長水處理廠操作維護人員以及週詳的人員訓練計畫是一項十分重要的工作，如果操作維護人員不符或能力不夠，技術熟練程度不足將會使設備因缺乏正常之維護保養或操作不良或未能緊

急處理，不唯增加修護費用，造成連環性的故障，亦降低處理成效，更無法達到預期之功能，同時操作人員更可能因分工不週，協調不明，應變能力不足或情緒不能平穩導致士氣低落，容易發生意外事件，所以操作維護人員之選用必須極為慎重，同時為使選用人員之來源不疑匱乏，從學校相關科系畢業學生再施予處理廠之操作維護養成訓練，建立技術士之證照考選制度，再配合選用後之職前訓練，使該等人員迅速參加工作。在工作過程中仍要不斷施讀再職訓練使操作技術不斷提升，改善操作技術，配合設備之正常保養，則處理廠之順利運轉及處理績效指日可待。

## 參 考 文 獻

- 1.內政部營建署：下水道操作維護人員考驗辦法研究報告一。
- 2.日本下水道事業團昭和 59 年度訓練計劃。
- 3.歐陽濟暉：下水道工程學。
- 4.日本下水道協會：下水道維持管理指針 1979 新版。
- 5.經濟部工業污染防治技術輔導小組：工業污染防治第三卷第二期、第四期。