

目前實廠上對於污染嚴重的原水多使用前加氯來分解水中物質，但是添加過量的氯會造成水中產生三鹵甲烷 (trihalomethane, THM)，世界各國的研究亦顯示三鹵甲烷及其他鹵化有機物 (統稱消毒副產物 (disinfection by-products, DBPs))，普遍存在於加氯之自來水系統內，而此類消毒副產物皆屬於致癌物質，因此各國紛紛立法來規範飲水中三鹵甲烷等鹵化有機物之容許量。

由於使用加氯去除氨氮，可能造成健康上的危害，工研院能環所正積極推廣生物前處理程序，將生物濾床安裝於沈砂池的後方，在進流水尚未進行處理前先用生物代謝原理將水中氨氮消耗使用生物濾床處理，其優點在於不會產生其他有害物質，且設置成本低廉並可降低後續加氯成本及減少快濾池滋生藻類而造成的堵塞問題。

在實廠應用上以鳳山淨水場為例，當進流水於生物濾床中停留時間超過 5 分鐘後，對於水中濁度有 40-50% 的去除率，由於濾料為可壓縮性的高分子發泡原料或不織布材質具有過濾效果，因此能去除微小顆粒降低水中濁度。氨氮去除效果上由研究結果顯示，當水力停留時間大於 5 分鐘以上時，對氨氮有 95% 的去除率，但值得注意的是延長停留時間並不能再提升去除效果，另外對於水中溶解性有機碳也有去除的效果，當水力停留時間在 30 分鐘左右，將有 22% 的去除率。

實驗設備及方法

● 瓶杯試驗：

在實驗中藉著比較加藥及攪拌的處理程序，進行觀察

檢測項目	水樣需量 (mL)	容 器	保 存 方 法	最長保存期限
水溫	1000	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場測定	立刻分析
pH值	300	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場測定	立刻分析
濁度	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C冷藏	24小時
溶氧	300	BOD瓶	無特殊規定	立刻分析
懸浮固體	200	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C冷藏	7天
硝酸鹽氮	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C冷藏	48小時
亞硝酸鹽氮	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C冷藏	48小時
氨氮	500	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4°C冷藏	7天
總磷	100	以1+1硝酸洗淨之玻璃瓶	加硫酸使水樣pH<2，暗處，4°C冷藏	7天
總有機碳	100	玻璃瓶	暗處，4°C冷藏	3天
COD	100	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4°C冷藏	7天

表1 樣品保存及採樣規定

其混凝、膠凝及沈澱效果的一種試驗方法。在淨水場或廢水處理場之化學處理程序中，為了要確切掌握並獲得膠凝及混凝的最佳效果，多在實驗室中進行瓶杯試驗，而根據試驗所得的資料來調整現場加藥情況。由於混凝劑的加藥量直接影響淨水場的成本及處理效果，因此確切的掌握混凝條件為淨水程序中最重要的因子。

自雲林地區取回農業灌溉水，每次進行實驗前需將水樣搖晃均勻，取水後靜置 30 分鐘使水中顆粒沉降，再將上層液分別倒入 1L 燒杯中，添加不同劑量的混凝劑，進行混凝攪拌並量測基本水質以了解狀況。

● 現場採樣程序：

於採樣前先確認地點並以 GPS 將採樣點定位，每次採樣時皆依照定位之位置進行採樣，工作現場依環境檢驗所公告現場採樣方法進行，並依序進行現場儀器校正、採樣、測量、紀錄與拍照。採樣時以採水器採集深層水樣，藉由漏斗將水樣注入採樣瓶收集保存；至於表面水則以勺子作為採樣器。為避免在死角或水流尚未完全均勻混合的地方取樣，較佳之採樣地點通常為紊流處下方。在較深或較寬之水體取樣時，宜將全深（寬）分成數段，並將每段水樣混合。樣品於保存前需填寫樣品標籤，黏貼於樣品保存容器上，並迅速將水質樣品送入冷藏櫃中，然後在保存期限前完成分析，樣品保存及採樣規定如表 1 所示（僅列出部分）。

● 樣品分析：

水樣水質分析則依照環境檢驗所公告的檢測方法為準 (表 2)。

實驗結果

● 現地水質監測數據：

為瞭解三處潛力取水點未來之發展性，對其進行經歷豐、枯水期之水質調查，三處取水點分別在較為上游的施瓜寮 (如圖 2(a))，位於中段的水利會瀟子工作站 (如圖 2(b))，及位於出海口附近的麥寮攔河堰三處 (如圖 2(c))。採樣時間從 95 年 3 月至 7 月份。

由水中濁度可瞭解在 2 月至 3 月之枯水期期間，三個潛力取水點水中濁度都在 40 NTU 以下 (圖 3)，雖較一般淨水場進水濁度稍高但仍屬於易處理範圍，4 月份則因為台灣地區進入梅雨季節，故降雨情況明顯增加，水中濁度相對升高約在 300-400 NTU 之間，一般傳統程序之淨水場則將面臨污泥量大增處理困難等問題，且由於台灣地區屬於颱風侵襲頻繁的地區，故暴雨機率較大，水中濁度會因此變動幅度增大。

(a)施瓜寮



(b)瀟子工作站溝渠



(c)麥寮攔河堰



圖2 三處潛力取水點照片

檢 驗 項 目	環 保 署 水 質 檢 驗 法 編 號	方 法
pH值	NIEA W424.50A	電極法
濁度	NIEA W219.51C	濁度計法
溶氧	NIEA W421.54C	疊氮化物修正法
懸浮固體	NIEA W210.56A	103~105°C乾燥法
硝酸鹽氮	NIEA W419.50A	分光光計法
亞硝酸鹽氮	NIEA W418.51C	分光光計法
氨氮	NIEA W437.51C	靛酚法
總磷	NIEA W427.52B	維生素丙法
總有機碳	NIEA W530.51C	燃燒/紅外線測定法
化學需氧量	NIEA W517.50B	密閉迴流滴定法
銅、鎳、鉛、鐵、錳	NIEA W303.51A	石墨爐式原子吸收光譜法
汞、砷	NIEA W330.51A	冷蒸汽原子吸收光譜法
丁基拉草	NIEA W645.50A	氣相層析儀/電子捕捉偵測器法
2,4-地	NIEA W642.50A	氣相層析儀/電子捕捉偵測器法
巴拉刈	NIEA W646.50C	固相萃取&高效液相層析/紫外光偵測器法
巴拉松	NIEA W610.50T	氣相層析儀/火焰光度偵測器法
安特靈	NIEA W605.51B	氣相層析儀/電子捕捉偵測器法
陶斯松	NIEA W610.50T	氣相層析儀/火焰光度偵測器法

表2 水樣水質分析檢測方法