2.4.38-5 淨水設備－生物活性炭濾床

一、設備名稱：生物活性炭濾床

二、設備說明：

生物活性炭表面具生物膜可分解有機物質，而在活性炭內部孔隙則進行吸附作用。為促使生物分解作用進行，提供微生物繁殖所必須之營養來源為必要之考量條件。其方法主要是著重於好氧微生物處理之分解效率，水溫以 20~30°C 為最適水溫，溫度下降，處理效果立即呈現惡化。

(一) 活性炭的品質選擇

活性炭的性質隨其原料、製法、形狀而異，採用生物性活性炭時必須考慮吸附特性及生物培育問題，所選擇之活性炭必須適用於處理對象，通常針對對象做過去除試驗後才能設定。

粒徑方面，粒徑小可獲得單位容量較大的吸附表面積，但是其所構建之活性炭層通水阻抗性較大，決定時必須十分慎重。流動床吸附設備中粒狀活性炭粒徑均一致，密度等特性均需特別留意。

(二) 接觸方式

活性炭與水流接觸方式可分為固定床及流動床，吸附設施硬體構造、粒狀活性炭層厚度等均有其標準。

1. 固定床式

固定床生物活性炭吸附池使用一段時期，流水抵抗性會增加，淨水過程線蟲等原生動物微小生物繁殖，因此必須定期進行洗淨。通常 3~4 天進行一次清洗。粒狀活性炭一般較常採用有效粒徑 0.4~2.4mm，均勻係數範圍 1.3~2.1。

2. 流動床式

活性炭呈流動狀態，生物層經常性更新替換，所使用的活性炭必須注意其強度、磨耗性、流動性。向上流速度通常採 10~15 公尺/小時。如遇停止之後重新啟動流動床，瞬間增加向上流速度，急流擾亂流動層液面，會造成活性炭上浮流失，因此重新啟動時必須緩緩增加向上流速。活性炭層在進行水及空氣洗淨時，必須盡量維持流動層的穩定。

為能獲得更均勻的流動狀態，粒狀活性炭的粒徑分佈可考慮採用有效粒徑 0.3~0.9mm、均勻係數採 1.4~2.1，更接近球形，硬度較高之活性炭顆粒，生物活性炭宜採用伴隨密度變化較少的碳種。

三、維護方式

(一) 初期狀態

通水後生物活性達到安定的時間，需視水溫、原水中微生物可利用的營養種類、進流水中微生物的種類、反洗頻率等因素而異，一般為 20~30 日範圍，以氨氮硝化狀況來推估生物活性狀態進行管理。若以活性炭處理為最終淨水處理階段，管理上應注意處理水受外部塵埃污染混入。

(二) 接觸時間

有關接觸時間，一般固定床接觸時間為 6~12 分鐘，流動床 4~5 分鐘，可藉由實驗加以確認。

(三) 生物活性炭吸附池清洗

生物活性炭吸附池清洗頻率的設定，除活性炭層水頭損失及處理水濁度之外，也需考慮微生物繁殖原生動物增殖時，當觀察發現線蟲、輪蟲等微生物出現即有進行清洗之必要性。

採用空氣輔助水逆流反洗洗淨時，應注意粒狀活性炭流失、磨擦損耗及殘留空氣造成偏流等問題。當逆流反洗洗淨效果不佳時，增加粒狀活性炭顆粒間之剪力，可增加洗淨效果。需注意水溫、氣溫會造

成洗淨效果有所差異，因此有必要因應狀況設定適度的清洗頻率、清洗水量及空氣量。

流動床式吸附槽吸附操作時須適時進行洗淨，有效將下層整流裝置上之粒狀活性碳附著物加以去除。下層集水裝置如發生阻塞情形，不但洗淨空氣會集中漏出，同時也是造成活性碳流出的原因之一，故必須定期進行檢查。

(四) 活性碳壽命與再生

活性碳的吸附能力因活性碳種類及處理對象而異，也隨原水水溫、pH 值及共存物質變化而有所不同。當活性碳層中的微生物作用明確穩定，生物活性碳的再生則視交換期、三鹵甲烷前驅物質、加氯消毒處理副產物及處理對象物質之去除率而定，以 UV260 吸光度經常檢視上述項目去除率變化，及時掌握檢討，決定是否必須進行再生。

(五) 水質管理

水質目標以通過活性碳層的進流水及出流水日常水質分析為管理，運用濁度計、UV 計等水質監視器控常檢視。

掌握固定床式活性碳層洗淨效果，洗淨後的水頭損失回復情形常為指標之一。其他濁度物質及微小原生動物漏出，活性碳層內污濁物累積情形及洗淨效果。

關於生物漏出方面，應定期實施處理水的生物試驗，特別是線蟲、輪蟲等微小原生動物漏出的掌握。

(六) 附屬設備管理

附屬設施包括各種監視裝置(水質監測計、水位計、流量計、警報裝置等)、反洗幫浦、臭氧排出裝置、氣氣混和池、後凝集池等，也必須進行必要的設施維護，設定檢點基準表，定期實施檢查、調整、修補等作業。各項設備檢查時，注意也需對備用設施維護，保持在可用

狀態。檢查時注意各槽池設施混凝土水泥面是否發生劣化現象，必要時及進行修護。

四、檢查項目週期及內容

檢驗別	檢驗週期	檢驗項目內容
定期檢驗	每季	接觸時間是否正常
		粒狀活性碳是否流失
		是否有偏流狀況發生
		水溫及氣溫是否正常
		水頭損失回復情形是否正常
		活性碳層內污濁物累積是否已洗淨
		各槽池設施混凝土水泥面是否發生劣化現象

五、文件管制

各次檢驗報告及缺失報告應妥善建檔保存。另若設備有更新或整修時，亦須於完成更新或修繕後將竣工圖說及相關照片圖資等完整建檔，集中置於管理單位，以供後續參考使用。

六、注意事項

人工檢查之勞安作業，含 1. 局限空間作業管制、2. 感電防止作業、3. 墜落、溺水、倒塌之防止、4 安全衛生防護器具等，請參照台灣自來水公司清（配）水池維護管理作業要點規定辦理。

自來水設備檢驗報告表

編號：04-38-05-A

檢驗日期： 年 月 日

設備名稱	生物活性炭濾床			
檢驗期程	☐ 日檢 ☐ 週檢 ☐ 月檢 ☒ 季檢 ☐ 半年檢 ☐ 年檢 ☐ 其他_____			
設備形式			設備編號	
設備地點		數量	檢驗單位	
檢驗細項		檢驗方法/標準	實際 檢驗情形	檢驗結果
1	接觸時間是否正常	量測/_____		
2	粒狀活性炭是否流失	目視/有無		
3	是否有偏流狀況發生	目視/有無		
4	水溫及氣溫是否正常	量測/_____°C		
5	水頭損失回復情形是否正常	目視/有無		
6	活性炭層內污濁物累積是否已洗淨	目視/有無		
7	各槽池設施混凝土水泥面是否發生劣化現象	目視/有無		
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
預計改善期限		年 月 日		
檢驗人員		審核人員		批示
備註： 1.檢驗結果合格者註明「√」，不合格者註明「×」，如無需檢驗之細項則打「/」。 2.檢驗有缺失應填具「缺失改善報告表」進行追蹤改善。 3.本表由檢驗人員實地檢驗後覈實記載。				

自來水設備檢驗缺失改善報告表

編號：04-38-05-B

檢驗日期： 年 月 日

設備名稱		生物活性炭濾床					
改善日期		年 月 日~ 年 月 日					
設備形式						設備編號	
設備地點				數量		檢驗單位	
缺失項目				缺失狀況		改善過程/結果	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
備註： 1. 2.							
填報人員			審核人員			批示	