

2.4.12 淨水設備－高速膠凝沉澱池

一、設備名稱：高速膠凝沉澱池

二、設備說明：

高速膠凝沉澱池之作用係使微小膠羽接觸既有膠羽，促進膠羽形成，以大幅縮短膠羽成長所需時間。高速混凝沉澱池具備快速混合、凝聚、沉降分離等操作功能，以有效運轉。由原理或構造上可分為泥漿循環型、污泥毯型及複合型。

沉澱池管理方面，除應注意原水水質變動、加藥比例、機械運轉等事項外，更應注意處理後之水質，並訂定沉澱處理目標值，當檢測出異常值時追究其原因並作適當處理。運轉管理作業時，需將原水水質、處理水量、杯瓶測試結果、加藥情況、沉澱處理後水質等資料記錄於日報表並存檔。

高速膠凝沉澱有下述特點：

- 1.在同一層中同時完成膠凝與沉澱兩步驟。所以稱之為膠凝沉澱池。
- 2.水流為上流式。所以又稱之為上流式沉澱池。
- 3.高速率沉澱：傳統水平流式沉澱池通常流速為 30 公分/分，此種沉澱池之流速則為 40~60 公分/分，但其上昇區間非常短，所以滯留時間較傳統式沉澱池為小，僅為 1.5~2.0 小時。
- 4.強制性沉澱：傳統水平流式沉澱池是藉急速攪拌，使藥品在原水中急速分散並混合而形成膠羽，再藉緩慢的攪拌，使膠羽相互衝撞結合，而後慢慢沉降，高速膠凝沉澱池則利用稀泥已形成的大型膠羽與新形成的微粒膠羽接觸吸附而下沉，恰似強迫新膠羽的下降。

三、維護方式

高速膠凝沉澱池內存有大量膠羽，原水水質或流量急速變化會降低膠羽流出或接觸捕捉微小膠羽之功能，使沉澱水水質惡化，因此運轉管理注

意事項繁多，運轉及維修管理時應充分理解設備構造。標準水面負荷率為 40 至 60 公釐/分，原水水質有變動時可能發生膠羽之流出再浮現象(carry over)，應加強監看沉澱處理水之濁度。

1. 日常運轉

- (1)要發揮高速膠凝沉澱池之處理功能，必須微小膠羽與既有膠羽接觸。泥漿(slurry)存在是必備條件，為長期維持泥漿於適量狀態，故需不斷流入一定程度濁質並進行排泥，以促進泥漿新陳代謝。
- (2)污泥毯型高速膠凝沉澱池於小流量運轉時，會使膠羽沉積占據污泥毯區，故應擬定適當流量運轉計畫。
- (3)泥漿循環型高速膠凝沉澱池，應隨時保持泥漿濃度在過當範圍內，採樣後靜置 5 分鐘，濃度於 10%左右者為佳。
- (4)污泥毯型之高速膠凝沉澱池，應隨時保持泥漿區位置於適當範圍內，一般而言於設計最大流量時，泥漿區之位置大約在水深 1/2 左右為佳。
- (5)複合型高速膠凝沉澱池泥漿濃度，比照泥漿循環型之高速膠凝沉澱池之標準，而泥漿區位置依照污泥毯型高速膠凝沉澱池之準則。
- (6)剩餘泥漿通常用濃縮液或計時器調節，原水濁度高時，單用濃縮液可能會有排泥不足之情況，亦可採用底部排泥。另外也可將底部排泥放進一般運轉操作流程，與濃縮液併用。
- (7)高速膠凝沉澱池水中構造複雜，為防止原水中含有木片、垃圾等雜物流入池內，於水路內設置柵欄為佳。

2. 首度運轉

- (1)加藥使新泥漿生成時，一般會先做杯瓶試驗確認適當之加藥率，這項工作約花費 2 至 3 天，若要使泥漿快速生成時，可加入皂土(bentonite)或取運轉中池子之泥漿加入。
- (2)開始運轉時之處理水量為標準處理水量 1/3 以下，觀察泥漿生成狀況，慢慢增加處理水量至目標水量。
- (3)關於攪拌條件，採用回轉翼時，當沉澱池水位達到回轉翼位置時開始回轉，轉數需比平常快，採用脈動方式時，要將脈動調高。

3.重新啟動運轉

- (1)重新啟動裝置時，為將沉澱泥漿重新翻動，故回轉翼之瞬間轉數提高至極限，待泥漿開始上升後，再將轉數調回一般水準。
- (2)長時間停止運轉又再次使用時，原則上應將池子淨空後清掃乾淨再使用。

4.日常檢查：為使高速膠凝沉澱池隨時都可正常發揮功能，平常必須做檢查維修。

- (1)動力裝置、減速齒輪機械一般安裝在沉澱池水面上方，使用潤滑油時要特別小心，萬一發生漏油情況，必須儘速使用除油墊去油。
- (2)歲修時，將池子淨空清掃並實施檢漏工作及設備檢查。沉澱池淨空時，回轉翼型式者，應以通風管、翼輪、折流板、分配器、濃縮器閥門為主，檢查有無損傷，操作是否且常，脈動式應檢查原水分配管、阻流板、沉澱水集水管等有無損傷。
- (3)泥漿循環型及複合型高速膠凝沉澱池之附屬設備含有多處鋼材部分，在進行塗裝維修時，應注意腐蝕狀態，尤以水面及水中塗裝部分，塗料選用、塗裝方法及週期上需有周延考量。

5.異常時處理

- (1)沉澱處理水之濁度不符合處理目標值時，應研討加藥率、助凝劑之使用、攪拌強度、處理水量及淤泥濃度等，並採取適當處理措施。
- (2)夏季晚上沉澱池表面附近水溫下降，但下層水溫不會有太大變化，因此會產生水溫逆轉層，尤以污泥毯型高速膠凝沉澱池，有時會因污泥上升造成過負荷之情況，此時污泥毯區應維持在較低處，且濃度也應降低為佳。

6.操作維護

- (1)高速膠凝沉澱池的操作人員需有高度技術與敬業精神。
- (2)應經常注意原水濁度，原水濁度至少應在 5 度以上，最高應不超過 3000 度，並須注意原水濁度的變化，原水濁度變化太大或劇變將使操作上發生困難，必須注意。
- (3)水溫低時應使用助凝劑，混凝劑的注入量不能只以原水的杯瓶試驗為準，應以原水與稀泥的混合水做杯瓶試驗，決定藥品注入率；污泥層對溫度的變化相當敏感，溫度變化應不超過 0.5 度/小時，超過此一標準，操作人員應特別注意。
- (4)操作人員需注意上升水流速度，以保持 50 公分/分最好，尤其是原水濁度太低時，形成的膠羽較輕，不宜用較大的上升流速。
- (5)處理水量應保持穩定，不得有間歇性操作。
- (6)在稀泥循環型的高速膠凝沉澱池內，必須經常保持稀泥的適當濃度，至少每天要測定 1 次以上，在處理水量急速變動時，每次均應預先測定稀泥濃度。檢驗稀泥濃度普通均自 2 次攪拌室抽取注入 100 克量杯中，緩緩地攪拌 15 秒鐘後，靜置 5 分鐘，再讀出沉澱污泥量，讀出值應為 10 度稀泥的濃度超過一定數值時，應實施排泥予以調節。

(7)污泥懸浮層的高速膠凝沉澱池，必須使污泥層保持適當的位置，每天至少要測量污泥層位置一次，在處理水量急劇變化時，也應當隨即加以測定。一般而言，污泥層大致應保持在水深 1/2 處。

(8)攪拌翼車的轉速必須調整到使藥品能夠充分混合的地步，攪拌設備轉速應以不破壞污泥的功能，亦不使流速過度混亂而能使膠凝作用充分進行。

(9)停止運轉後再恢復操作時，必須使翼車轉速設定在最高數上，等沉澱污泥開始上升後，再將迴轉數恢復至平時的數值。

(10)機器設備如發現異狀，應即停止使用並加以檢修。

(11)脈動式高速膠凝沉澱池必須歲修後用噴嘴壓力水頭沖洗。

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	池牆是否發生龜裂
		排泥設備是否操作正常
		導流板流速是否均勻
		池內是否有藻類
		溢流堰是否平整
		泥砂是否定期清除
		沉澱池出水是否正常
		攪拌機運作是否正常

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

平日維護保養作業前，應確實將攪拌機電源切閉，避免因人員誤觸而造成危害。在作業時，工作人員應穿戴完善之防護具，如安全鞋、安全帽等，並進行整體之通風換氣，以維護作業安全。

沉澱池於清理時應注意：一般池底淤積物成份大多為微細顆粒之泥漿，經長期沉積壓密，底層流動性極低，而表層經攪動易揚起懸浮物，短時間內無法沉降。另外由於配合人工抽取底泥的抽水機因重量及排放管長度等限制因素，機動性不高，故無法在池內空間以人力不斷移動使抽泥範圍涵蓋全池，將淤積物直接抽除。因此清洗工作常控制池內進水量至人員可入池作業之水位（約 50~60cm），先利用池內殘留水清洗池牆完成後，再儘可能抽乾，隨著殘留水抽出，將底部淤積泥漿沖刷攪動，一併抽出至污水沉澱處理槽，至於碎石、砂、濾料等淤積物則需於底部淤積泥漿抽除前，以人工方式包裝搬運吊出池外，或送入抽水坑以污水抽水機接續抽出。

自來水設備檢驗報告表

編號：04-12-00-A

檢驗日期： 年 月 日

設備名稱	高速膠凝沉澱池			
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	池牆是否發生龜裂	目視/有無		
2	排泥設備是否操作正常	目視/有無		
3	導流板流速是否均勻	目視/有無		
4	池內是否有藻類	目視/有無		
5	溢流堰是否平整	目視/有無		
6	泥砂是否定期清除	目視/有無		
7	沉澱池出水是否正常	目視/有無		
8	攪拌機運作是否正常	目視/有無		
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：04-12-00-B

檢驗日期： 年 月 日

設備名稱	高速膠凝沉澱池				
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	