# 2.4.22 淨水設備－消毒槽

## 一、設備名稱：消毒槽

## 二、設備說明：

自來水消毒在於確保經淨水處理配水至用戶使用前之水質有足夠消毒能力去破壞原水及淨水後配水管網系統中病媒之孳生，包含細菌、濾過性病毒及阿米巴原蟲囊等，確保用戶用水衛生安全。

實用上所用之消毒劑及方法需考慮以下之條件:

(一)消毒對人畜沒有毒性，在一般水溫下能有效可靠地控制加藥量、濃度及抑制病媒可能之孳生。

(二)成本低，符合經濟原則，生產來源可靠，貯存及輸送安全容易。

(三)有效消毒時間長，以維持加藥後之殘留消毒能力至用戶端，避免可能之病媒孳生或二度污染。

(四)減少消毒後產生有害衍生物之後遺症。

(五)消毒劑濃度偵測容易、可靠，加藥操作及方式簡單而安全。

考量以上條件，世界各國大多採用液氯或次氯酸鈉作為消毒劑，惟氯氣在貯存使用上有洩漏及人體危害之虞，次氯酸鈉並有濃度衰減現象，是以平時需注意氯氣、次氯酸鈉等之貯存、防止變質，並加強耐震、耐火、偵測、緊急應變及安全防護等設備和設施之維護保養，確保使用之安全。

氯氣、次氯酸鈉等之加氯量需考量水中濁度、本身有效濃度、溫度、接觸時間等，在水中以次氯酸、次氯酸根存在，稱為自由有效餘氯為主，若有氨氮存在時，亦可形成結合餘氯。

消毒槽添加消毒劑確保淨水處理達到標準，其添加之消毒氯劑包含次氯酸鈉、液氯及粉狀次氯酸鈣等，分述如下：

(一)次氯酸鈉

1.性質

次氯酸鈉為淡黃色液體，濃度高時不安定，有效濃度的 4~12%，腐蝕性強，遇紫外線、日光照射時易分解，隨溫度上升衰減速度越快。當溫度為攝氏 25 度，有效濃度高約 12%，經 20 日後有效濃度衰減 25%；有效濃度約 4~6%時，衰減程度則較不顯著。

2.使用注意事項

勿接觸皮膚、眼鼻等黏膜，注入時易產生氣塞，與鹽酸等酸性液體混合時甚為危險，因特別注意當次氯酸鈉與鹽酸混合後會產生有毒氯氣。

(二)液氯

1.性質

常溫下為氣態，易揮發，比重為空氣的 2.5 倍，逸散時易停留於低窪區，毒性及腐蝕性極強，有刺激性臭味。經壓縮後，在 6.6 個大氣壓(20˚C)時為液氯，比重約 1.56，體積僅氣態 1/456；氯氣極為不安定，少量洩漏時，在含水份之空氣中極易水解成鹽酸及次氯酸。因存放不占空間，淨水場大多購買液氯，市面供應規格分 50 公斤及 1 噸 (淨重)2 種類型。

2.使用注意事項

氯桶應避免受熱，搬運時避免撞擊；貯存量勿過多或過久，原則上維持 15 日之安全使用量；避免氯氣外洩，勿使水份流入管路系統中，造成腐蝕加劇；以及注意貯存室內之通風，尤其是氯氣最易積存之低窪處，須確保通風系統之正常使用，並須作密閉空間隔離，防止氯氣逸散至控制室內；亦需防範地震發生時可能之危害。有關液氯操作維護事項應依據本公司「台灣自來水公司淨水場液氯設備操作維護作業準則」相關規定辦理。

(三)粉狀次氯酸鈣(以下簡稱「強力漂白粉」)。

1.性質

自色粉末，安定性高，微溶於水，曝露在空氣中有效成分會逐漸衰減，水解後產生次氯酸及消石灰，遇鹽酸會產生氧、氯氣等易爆或毒性物質。

2.使用注意事項

使用及貯存時須避免受潮、與水、鹽酸、可燃物或易爆物接觸，造成腐蝕、熱分解及產生氧、氯氣等易爆或毒性物質。

漂白粉可先配置成氯濃度約 0.65%(6,000~6,500ppm)之溶液再使用，最好 1 週至少配製 1 次，避免貯存期過長；若採粉末投入方式，需置於有足夠時間溶解及混合之處。

國內淨水加氯消毒標準乃依據「自來水工程設施標準」內容進行自來水採加氯消毒，相關內容說明如下：

(一)法規

1.加氯方法以溶液式為準。

2.加氯設備應有可靠之性能，加氯速率及數量應準確易於控制，並有良好之安全設施。

3.加氯地點應選在氯劑能均勻混合於水中之處。

4.加氯設備之容量，應以最大處理水量及最大加氯率決定之，並應有備用設備。

5.流量經常有變化之處，消毒時應故自動控制設備，保持一定之加注率。

(二)加氯地點

1.預氯，又稱渾水加氯

主要防止水中細菌、濾過性病毒以及阿米巴原蟲囊等病媒體孳生，若原水水質良好，可不預氯，在歐美及日本等地區，部分預氯

改用臭氧殺菌。預氯地點在快混池前端，藉由原水與次氯酸鈉間足夠之接觸時間，不僅殺菌，亦能增進混凝效果、降低有機物分解及抑制藻類或其他微生物之孳生，亦可氧化部分重金屬，減少色度。

2.後加氯，又稱清水加氯

為確保用戶端之清水有足夠有效餘氯，加藥地點須確保氯劑與清水有約 30 分鐘之接觸時間。加藥量不宜過多，影響飲用者口感，加藥地點位於清水池前之水渠，若供水管網過長，致管線末稍用戶端有效餘氯不足時，亦可於配水池、幹管、加壓站等適當地點再次加氯，確保配水系統管線末稍用戶端之有效餘氯維持在 0.2~1.0mg/L，以保障用水衛生安全。

(三)加氯量多寡

1.注入量取決於水量、水溫、原水水質、設定餘氯量、次氯酸鈉有效濃度等條件。

2.遇有特殊狀況，須主動提高加藥量，以確保用水安全。

(四)餘氯量之確認

為確保飲用水水質安全，任何時間、地點之水中自由有效餘氯須保持符合飲用水水質標準 0.2~1.0 毫克/公升之限值。

1.平時保持用戶端自由有效餘氯量在 0.2~1.0 毫克/公升間。

2.遇有下列狀況，須提高自由有效餘氯量至 2 倍

(1)水源取水口上游或供水區域附近流行腸胃性傳染病。

(2)供水區大區域停水後之復水。

(3)暴雨後水質惡化，明顯濁度大增。

(4)淨水處理過程發現水質有異常狀況發生。

(5)大範圍停水之輸配水管施工，復水後有水質污染之虞。

(6)依水質人員專業判斷其它有礙水質安全衛生之特殊或緊急狀況。

(五)貯存設備

1.次氯酸鈉

(1)次氯酸鈉若貯存於室內，需確保通風及換氣設備之正常運轉，防止室內溫度上升，窗戶及出入口需有遮光布，若貯存於室外，須施作遮光設施，以避免陽光直接照射。

(2)檢查貯槽防外漏設施及緊急淋洗設備，確認是否可正常使用。

(3)貯藏室內溫度控制在低溫，避免溫度上升，致次氯酸鈉有效濃度衰減。

(4)次氯酸鈉因有效濃度降低致加藥量增加，結果造成水中溴離子增加。

(5)長時間貯存，需注意次氯酸鈉有效濃度會降低。

(6)需注意雜質、重金屬等物質混入次氯酸鈉中，導致有效濃度降低之現象。

(7)避免次氯酸鈉蒸發逸散後與其他危險物質混合，故須有偵測及防止逸散之設施，漏液需找專門處理之業者確實處理之。

(8)貯槽需定期清洗貯槽內部、檢查槽內腐蝕狀況、各處配管接頭、爬梯等是否損害，並定期維護保養液位計。

2.液氯貯存室（氯倉）應符合下列原則：

(1) 液氯倉庫應遠離所有熱源，並應設置防火設備。

(2) 勿使鋼瓶受日光直射。

(3) 液氯倉庫應乾燥陰涼而通風（大門及窗戶需保持密閉，惟窗戶應裝置自動抽排風扇，當中和設備啟動時該抽排風扇必須可自

動斷電並密閉），倉庫室溫以 25℃～30℃為宜，不得超過 40℃。無論裝滿液氯或已放空之容器，均應放置陰涼通風地點。

(4)l 噸氯桶須安裝 3 噸以下之固定式起重機方便吊運，並設置氯桶地磅偵知剩餘量。液氯鋼瓶應遠離昇降機或搬運重物頻繁場所，以免意外遭受打擊。氯倉需考量人員、機具、氯桶吊運出入動線，人員走動區域之地面避免放置雜物。

(5) 液氯倉庫僅可供貯存液氯專用，並應儘可能遠離宿舍住宅。

(6) 倉庫之地面須平坦，以免液氯鋼瓶滑動傾倒。

(7)液氯鋼瓶換裝作業須依下列標準作業程序辦理：

| | |
|---|---|
| 一、作業說明及準備 | 1.準備各項安全資料。<br>2.配戴防護器具及安全工具（藥罐式防毒面具）。<br>3.檢查檢查各種防護、搶修器具，確認放置地點。<br>4.填報重瓶及空瓶數量。<br>5.須至少兩名操作人員共同作業。 |
| 二、換裝作業 | 1.確認鋼瓶之液氯存量在 30 公斤（3%）。<br>2.關閉鋼瓶之出口閥。<br>3.以氨水測試鋼瓶是否漏氣。<br>4.固定式起重機操作手與吊掛手均應由訓練合格人員操作。<br>5.確認鋼瓶防護蓋及防護罩均蓋妥後，以起重機吊離秤臺。<br>6.磅秤歸零後，新鋼瓶以起重機吊至秤臺。<br>7.以鋼索固定液氯鋼瓶後，進行管路連接。 |
| 三、管路檢查 | 1.以氨水測試各連接接頭檢查。<br>2.設定地磅液氯重量。 |
| 四、作業完成 | 1.場地整理。<br>2.將鋼瓶換裝情形記錄於操作日誌。 |

## 三、維護方式

(一)次氯酸鈉

1.定期檢查

(1)目視檢查貯槽走否有滲漏現象。

(2)目視檢查貯槽液位計，貯存量是否足夠使用。

(3)目視檢查加壓泵是否運轉正常(震動過大、電流過高、馬達運轉產生異聲)。

(4)管路閥類位置是否正確，管路有否出現洩漏情形。

(5)量測貯槽次氯酸鈉有效濃度、室溫及水溫。

2.颱風來臨前後、地震過後檢查

(1)目視檢查貯槽、配管及加藥機等外觀是否有損壞、滲漏現象。

(2)目視檢查貯槽周邊地面是否有積水、破裂現象。

(3)目視檢查貯槽液位，貯存量是否不正常短少。

(4)目視檢查加壓泵是否運轉正常(震動過大、電流過高、馬達運轉產生異聲)。

(5)管路閥類位置是否正確，管路有否有洩漏情形。

(二)液氯

1.日常檢查

(1)1 噸裝氣筒出口接管夾、連接銅管有否洩漏，外觀是否凹陷或裂痕(收料時檢查)。

(2)液氯管路系統及閥類氯氣供給管線系統及接頭有否洩漏。高壓管線閥是否於正確位置，液氯管正壓管路壓力是否正常(約80psi)。

(3)加氯機接頭處有否洩漏，玻璃流量管有否污物，加氯機能正常操作及運轉，加氯用清水管路水壓(>4 公斤/$cm^2$)及注入器負壓(>200mmHg)是否足夠。

(4)使用中、備用之液氯蒸發器氯氣壓力(30~140psi)及水溫度(約 180 度)是否介於正常範圍，高溫、低溫、低水位指示燈是否異常亮起，蒸發器入出口管、補充水管路等有無洩漏。

(5)漏氣偵測器滴定孔口是否正常滴定(1~10 分/每滴)，電化學漏氣偵測器是否正常指示。

(6)起重設備鋼索有無斷裂鋼絲，吊掛設備是否正常，電源線路及按鈕式操控器是否正常。

(7)加壓泵室氯水加壓泵是否運轉正常(震動過大、電流過高、馬達運轉產生異聲)，管路有否洩漏情形。

(8)藥槽設備管線、閥類接合處及槽壁有否藥液外漏，浮筒液位計是否卡住(檢查使用中及當日有藥車注入藥液之藥槽)。

(9)加藥設備現場電磁流量計顯示是否正常，面積流量計有否卡住或異物雜質，管線、閥類及加藥機有否藥液洩漏。

(10)次氯酸鈉自動加注系統後氯自動次氯酸鈉加注系統設定是否正確，次氯酸鈉庫存量是否足夠(至少一半以上)。

(11)中和設備之中和循環、泵浦、閥類開關位置及配電箱電源搭配是否正確。中和循環液容量是否充足，抽風管路、循環液管路及循環泵是否有洩漏。

(12)監控系統警報運作及警報設定上下限設定是否正常。

2.颱風來臨前後、地震過後檢查

(1)氯桶出口接管夾及連接銅管有否洩漏。

(2)液氯管路系統及閥類接頭有否洩漏。

(3)加氯機操作及運轉是否正常，加氯用清水管路水壓及注入器負壓是否足夠。

(4)使用中、備用之液氯蒸發器氯氣壓力(30~140psi)及水溫度(約 180 度)介於正常範圍，高溫、低溫、低水位指示燈是否異常亮起，蒸發器入出口管、補充水管路等有否洩漏。

(5)漏氯偵測器滴定孔口是否正常滴定(正常值：1~10 分/每滴)，電化學漏氣偵測器指示是否正常。

(6)起重設備鋼索有無斷裂鋼絲，吊掛設備是否正常，起重機上下、左右、前後運轉是否順暢。

(7)加壓泵室氯水加壓泵是否運轉正常(震動過大、電流過高、馬達運轉產生異聲)，管路閥類位置是否正確，管路有否洩漏情形。

(8)藥槽設備管線、閥類接合處及藥槽槽壁有否藥液外漏或變形，閥位置是否正確。

(9)加藥設備現場電磁流量計顯示是否正常，面積流量計有否卡住或異物雜質，閥類位置是否正確及加藥機操作是否正常。

(10)次氯酸鈉管路是否出現洩漏，設備運轉是否正常，次氯酸鈉庫存量是否足夠(至少一半以上)。

(11)中和設備運轉是否正常，中和循環液容量是否足夠，抽風管路、循環液管路及循環泵是否出現洩漏。

(12)作業場所窗戶是否緊閉。

## 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 | 氯氣壓力表是否正確 |
| | | 進水壓力表是否正確 |
| | | 氯器指示管是否發黃及指示正常 |
| | | 消毒機是否加氯正常 |
| | | 電路系統是否正常 |
| | | 氯氣管通路有否堵塞及漏氣 |
| | | 氯氣管通路之各開關有否堵塞漏氣 |
| | | 退水管通路之開關有否堵塞及漏水 |
| | | 進水之加壓抽水機是否正常運轉 |
| | | 加氯機有否沉積灰塵及污物 |
| | | 貯存空間(氯倉)是否通風良好，有否雜物堆積影響操作 |
| | | 氯倉是否遠離所有熱源，並應設置防火設備 |
| | | 氯器瓶儲存地點是否適當有否被太陽照射 |
| | | 氯器磅秤能否正確計量 |
| | | 中和設備運轉是否正常 |
| | | 中和循環液容量是否足夠 |

## 五、文件管制

藉由巡迴、檢查點發現故障或不順暢時，不僅須進行詳細之清查，就其狀態及原因加以確認，且須加以修理或補強，清查、設備內容需正確記錄，並妥為保存。

## 六、注意事項

(一)次氯酸鈉之緊急應變措施

1.人員若不慎接觸次氯酸鈉時，迅速至緊急淋洗設備處淋洗，避免眼、鼻、皮膚等之傷害，若接觸面積過大，有腐蝕之虞，淋洗後需至醫院追蹤檢查。

2.遇貯存槽次氯酸鈉大量滲漏時,檢查貯槽外漏防護設施是否可防止漏液外流，迅速穿防護衣，找出及關閉滲漏之源頭，並緊急通知專業處理人員處理漏液。

3.萬一不慎喝到次氯酸鈉，請立即喝入清水或牛奶 120~240ml 稀釋，並迅即送醫追蹤檢查；如為吸入中毒者，除應將患者立即移至空氣新鮮處，並應視患者症狀有無，給予氧氣或其他治療。

4.次氯酸鈉漏液須經中和處理,並量測無殘留有效濃度、pH 值在 5.8~7.6 間，確認無腐蝕之虞後方可排放。

(二)液氯洩漏時之緊急措施:

1.立即搶救：搶救人員應先戴防毒面具及手套或著橡皮長靴、橡皮防護衣、潛水眼鏡，其他人員應即朝逆風方向遠離現場。

2.尋找漏源:持氨水木棒,至有氯氣味附近檢漏冒白煙最烈處即為漏源。

3.謹防中毒：尋得漏處後，搶救人員應即避開氯氣外噴方向，立於上風處進行止漏，以防中毒。

4.漏孔移至最高處,以防液氯氣流出,使以氣體洩出來,移動方法如下：

| 洩　處 | 移動方向 |
|---|---|
| 閥或安全活塞漏氣 | (1) 50 公斤鋼瓶，應立即直立。<br>(2) 1000 公斤鋼筒，應即轉動漏氣之閥或安全活塞轉至最高位置。 |
| 容器壁漏氣 | 轉動容器，將漏處移至最高位置。 |

5.止漏措施如下：

| 洩漏位置 | 止漏措施 |
|---|---|
| 輸氯管漏氣閥桿周圍或閥出口漏氣 | 關閉容器閥，旋緊填料螺帽或閥桿，如仍無效，則啟用中和設備或以草蓆、布、橡膠布等蓋上後撒佈消石灰吸收，或以鹼液吸收。 |

| | |
|---|---|
| 容器器壁漏氣 | (1) 用止漏夾夾緊或以鉛、木等物塞之。<br>(2) 移至安全場所，撒佈消石灰，或速將液氯放空或啟動中和設備吸收之。 |
| 安全活塞漏氣 | (1) 用特製之安全活塞夾夾緊。<br>(2) 或用鉛或木栓塞入漏孔。<br>(3) 待漏勢減輕時，即移置安全場所，撒佈消石灰或速將液氯放空，或啟動中和設備吸收之。 |

6.同時通報監控中心，並依緊急及災害事故通報作業陳報。

(三) 各使用液氯之淨水場應參考「液氯消費事業單位安全輔導手冊」、本公司「作業標準程序書」及本作業準則檢查及維護規範，訂定各淨水場使用液氯「安全作業標準」及「自動檢查計畫」，並依規辦理檢查。

# 自來水設備檢驗報告表

編號：04-22-00-A　　檢驗日期：□□年□□月□□日

| 設備名稱 | 消毒槽 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | 氯氣壓力表是否正確 | 目視/有無 | | | |
| 2 | 進水壓力表是否正確 | 目視/有無 | | | |
| 3 | 氯氣指示管是否發黃及指示正常 | 目視/有無 | | | |
| 4 | 加氯機是否加氯正常 | 目視/有無 | | | |
| 5 | 電路系統是否正常 | 目視/有無 | | | |
| 6 | 氯氣管通路有否堵塞及漏氣 | 目視/有無 | | | |
| 7 | 氯氣管通路之各開關有否堵塞漏氣 | 目視/有無 | | | |
| 8 | 退水管通路之開關有否堵塞及漏水 | 目視/有無 | | | |
| 9 | 進水之加壓抽水機是否正常運轉 | 目視/有無 | | | |
| 10 | 加氯機有否沉積灰塵及污物 | 目視/有無 | | | |
| 11 | 貯存空間(氯倉)是否通風良好，有否雜物堆積影響操作 | 目視/有無 | | | |
| 12 | 氯倉是否遠離所有熱源，並應設置防火設備 | 目視/有無 | | | |
| 13 | 液氯鋼瓶儲存地點是否無被太陽照射 | 目視/有無 | | | |
| 14 | 氯器磅秤能否正確計量 | 測試/有無 | | | |
| 15 | 中和設備運轉是否正常 | 測試/有無 | | | |
| 16 | 中和循環液容量是否足夠 | 目視/有無 | | | |
| 17 | 加氯機真空壓力表之真空度是正常 | 測試/有無 | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |

| 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「ˇ」，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：04-22-00-B 檢驗日期：□□年□□月□□日

| 設備名稱 | 消毒槽 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
|---|---|---|
| | | |