

臺灣自來水公司清（配）水池維護管理作業要點

98 年 9 月 3 日臺水供字第 0980022844 號函

一、目的

為利本公司各區管理處辦理清（配）水池維護、檢查及清洗，特以人安、物安為主要考量，兼顧時效性、安全性、實用性、需要性等原則下，訂定本要點。

二、適用範圍

本公司各區管理處及其所轄之各給水廠、營運（服務）所。

三、業務分工

- (一) 業務主辦單位：在總管理處為供水處，在區管理處為操作課（區管理處無設置操作課者為工務課）。
- (二) 執行單位：各給水廠、營運（服務）所。

四、通則

- (一) 清（配）水池之容量應儘可能滿足供水區每日需水量的變化，並做好水質管理，每季至少進行餘氯檢測 1 次，以了解池內是否累積耗氯物質。
- (二) 如果清（配）水池池水的停留時間很長時，可能會發生清水的餘氯濃度降低，導致配水管網末端的餘氯不足，必要時應進行中間加氯，以避免影響水質安全。
- (三) 清（配）水池之運轉
 - 清（配）水池的運轉應注意下列事項：
 - 1. 如果能夠監測配水管網各地點的水壓、水量，對清（配）水池的運轉（調配）而言將更有效率。
 - 2. 在有效儲水量內的使用
 - (1) 超過最低水位以下時禁止使用

清（配）水池的水位不可低於空氣或沉澱物會受到流出管吸引之高度。（即流出管中心以上的水深大於流出管口徑 2 倍以上）

(2) 清（配）水池的水位應配合監控系統連線監控，或以人工加強巡查，注意防止溢流發生，得於溢流口套塑膠袋以利查察是否發生溢流。

(3) 閘門的開關與流量掌握

將設有操作機及水表之流出的各閘門之開關程度或抽水機在不同揚程之流量做成圖表，於操作時可以馬上知道進出流量之變化。

3. 容量不足時的對策

(1) 如供水區用水水量的增加導致水池蓄水位下降，當無法達到至次日早上為止的計劃蓄水位時，可以在用水量降低的離峰時段以控制閘限制流出量。

(2) 但是一旦供水區發生火災等意外時，應立即解除流出水量限制。

(四) 清（配）水池之管理

1. 清（配）水池的水量應配合實際情形利用水位計自行紀錄，或定時（如每隔 1~2 小時）由操作人員紀錄之。如果採用水位自動監控系統進行連續監測時則免紀錄，惟應並定期做好校正。

2. 為了做好供水調配與因應未來的供水計劃，應紀錄每天的蓄水位或蓄水量與時間變化。因此最好能在場站環境許可下裝設可以記錄瞬間與累計水量的自記式流量計。

3. 為保持管線末端餘氯濃度的必要量，必須定期測量餘氯（以 DPD 法進行檢測）。如果採用水質自動監測器進行連續檢測時，也應考慮機器的特性與可信度，並定期做好校正。

4. 注意清（配）水池內的附屬設施遭消毒劑腐蝕情形。

5. 清（配）水池進水管、出水管、繞流管及排水管等所設控制閥應定時保養。
6. 水位計、流量表、警報裝置或自動控制系統等，必須經常檢查維護及調整，保持正確完好狀態。
7. 水池人孔必須蓋上加鎖，並注意防止地面水、雨水、塵埃或小動物侵入污染。
8. 清（配）水池於清洗完後，應將污水排入淨水場廢水處理系統，未設置廢水處理系統之淨水場，應將污水抽除並運往鄰近淨水場之廢水處理設施處理。採委外清洗者，應要求承包廠商將污水妥予處理，以避免違反相關環保法令規定。
9. 送水至高地配水池時，一般係利用抽水機為多，故對停電及其他可能發生無法送水之情況，須預作準備，並儘可能確保計畫之儲水量。

(五) 清（配）水池之檢查、整修

1. 檢查

- (1) 定期檢查：每 3 個月檢查 1 次。
- (2) 特別檢查：災害發生後馬上執行的臨時檢查。
- (3) 在檢查當中如果發現漏水或銹蝕龜裂等異常情形時，應調查其原因，並填列「清（配）水池漏水或銹蝕修復改善辦理情形調查表」（如附件 1）陳報區管理處編列修復經費，以利及早進行修護整理。

2. 本體的檢查

- (1) 本體如果是鋼筋混凝土、預力混凝土構造，就必須防止來自外部的污染，保持衛生性、安全性、耐久性與不透水性。
- (2) 檢查本體時應特別注意外觀的裂痕、伸縮縫或止水帶剝離與鋼筋是否裸露腐蝕。
- (3) 鋼製本體多屬地上式圓筒狀，則須特別檢查外觀塗裝、有無傾

斜等。

- (4) 混凝土製水池則須注意內部防水、氯氣所導致的混凝土劣化，而鋼板製品則可能因為氯氣而導致水槽內面非接水處的塗裝劣化，所以最好每 3 年 1 次左右將池內的水清空或以不停水自動水池清理檢視方式，作本體的檢查。
- (5) 水池池頂之伸縮縫須經常檢查，如有老化龜裂，應辦理整修；伸縮縫上若雜草生長，應即加以清除，以避免裂縫擴大，造成雨水及灰塵入侵污染。
- (6) 換氣裝置的開口處應防止外部的雨水、塵埃、小動物、昆蟲等入侵，且經常檢查使其保持良好通風狀態，如有腐蝕或灰塵附著應即換修或清理，通風口不得放置任何物品，以免妨礙通風。
- (7) 換氣裝置、水池的出入口與防蟲網可能因為氯氣而容易腐蝕，所以材質最好使用木製、塑膠、不銹鋼或 FRP 等。

3. 修補

- (1) 修補時最重要的是儘可能調查構造物上所發生的不正常狀態，正確了解損傷的內容，並探究其原因。根據其調查結果，才能檢討修補或補強的方法，並判斷緊急程度。
- (2) 使用中的清（配）水池不能長時間斷水，修補工作應於短時間內完成，所以應事先檢討施工方法、所需時間、使用材料對水質的影響之後，方可開始施工。
- (3) 混凝土的構造物在經年累月之間會因為環境條件而產生龜裂，而引發中性化進而老朽。這些變化應利用目視或機器調查的方式來診斷損傷情形，雖然可以將之歸類為混凝土牆壁的龜裂、移位、變形、劣化及鋼材腐蝕等現象，但必須注意大部分都是種種複合原因所造成的。
- (4) 鋼筋混凝土的構造物劣化主要原因可能是混凝土骨架材料的鹼

性骨材反應、混凝土的中性化、氯害、凍傷等。其劣化現象的基本調查項目有目測及鋼筋的腐蝕、混凝土浮動、龜裂狀態，詳細調查項目包括混凝土中性化的深度、含鹽量、測量表面拉力強度、利用施密特槌作強度測定，利用超音波傳播法探測缺陷所在，或利用電器誘導方式測量鋼筋的位置與被覆的厚度等（如附件 2）。運用這些調查方法，對發生原因作診斷調查，並進行整修工程。

(5) 混凝土構造物診斷的手法及檢測機器、檢查項目範例如附件 3。

(6) 混凝土構造物的補修、補強方法，須視變形的原因與型態而定。可分為龜裂的補修、脆弱部位混凝土的補修、腐蝕鋼筋的補修等。

(7) 龜裂的補修工法包括：在表面最上層注入合成樹脂、注入水泥漿等方法，其所使用的補修劑必須先確認符合水質安全衛生上的條件，並於詳細檢討之後，選擇最合適的補修方法施工。

(8) 混凝土龜裂補修參考方法

① 假設混凝土所發生的龜裂不受溫度變化影響，龜裂不具伸縮性時，龜裂的部分可注入或充填樹脂、水泥漿，補修使之成為一體。

② 裂縫小難以注入時，或混凝土有局部缺口時，將該部位刻成 V 字形，將裁切面的表面清掃乾淨後再充填填縫劑。如果裂痕是潮濕的，則應塗抹濕潤型的接著劑後再充填填縫劑。

③ 裂縫不太大時，先利用粘著膠帶 300~500 mm 的寬度與裂縫呈直角方向黏貼後，沿著裂縫塗抹 30~50 mm 左右的填縫劑，待乾燥之後撕開注入部位的膠帶，以充填機注入樹脂。

④ 裂縫很大時，沿著裂縫刻成 V 字形，安裝好充填用管子後，充填填縫劑，並將樹脂注入裂縫內。

⑤裂縫大於 3 mm 以上時，應注入高分子水泥的水泥漿或灰泥。

(9) 清（配）水池不透水性之確保

伸縮轉接部位是最脆弱的地方，即使通水後沒有發生濁水現象，但經年累月使用之後，止水板的裂痕、或止水板與混凝土之間的鬆弛、接縫材料的劣化等等的因素，而導致漏水的發生。如果漏水置之不理，漏水量與日俱增不僅浪費，也可能危及清（配）水池，所以一旦發現漏水應儘早修補。其可行補修方法如下：

①將現有的伸縮接頭部位拆下，重新換上新的。此方法可能會延長停水時間，雖然有效但作業困難。

②更換伸縮接縫的材料

這個方法經常被採用，因為施工上比較簡單，短時間內可修補完成，但止水效果只是暫時的，難以達到長期止水的目的。施工方法是將接縫部位切削成 50 mm V 字形的溝槽，刮除原有的接縫材料，重新注入橡膠發泡材類的接縫劑，再放入支撐材，塗上接著劑，再以伸縮性的填縫材充填。

(10) 如果因為混凝土表面剝離、劣化等損傷造成材料有缺口、鋼筋需要保護時，應先將不良的混凝土刮除，再以新的混凝土來補修。

4. 漏水調查

(1) 清（配）水池不容許有漏水現象。因為漏水不僅會損失清水，也可能因為周邊地下水位的狀況導致外部污水的入侵。因此除了須做好定期檢查外，當發生地震、風災、水災之後，須馬上進行漏水調查。此時，須先將水蓄滿，關閉流入閥門與流出閥門，調查水位是否下降。

(2) 清（配）水池的流入管、流出管、排水管、側管及連接管等都

有閘門裝置，大多屬於緊急遮斷閘之類，非經常性使用的閘門，必須作定期性的檢查，一發現故障應馬上修復。如果裝有逆止閘時，也應定期檢查維修，以確保逆止閘正常動作。

(3) 水位計、警報裝置或自動運轉裝置等設施應依據既定的項目與基準來作檢查與整修，以確保正常運作。

(4) 流量計應依本公司「管理用水量計維護作業要點」定期檢測精度並校正，確保可隨時顯示正確流量。

(六) 清（配）水池之防止污染與安全對策

1. 清潔的保持

為保持清（配）水池的水質安全，應經常注意防止污染。而發生災害時，可能利用給水車來供應自來水，即使是非常時期也要特別留意衛生管理，致力於清潔的保持。

2. 防止污染的流入

清（配）水池如果位於豪雨時可能淹水的地區，應以堤防等來加以保護。溢流管、人孔、監視廊的入口、檢水口、換氣裝置、水位計與排水管等均應保持不受外部雨水、污水等污染的狀態。

3. 禁止進入

(1) 為防止一般民眾無故闖入水池區內，位於淨水場外之清（配）

水池應於周圍設置柵欄，並於入口處揭示禁止入內等注意事項。

(2) 在人孔或監視廊等一般民眾可出入的地方，應予以上鎖，以防止員工以外的閒雜人等擅自入內，且不得堆放雜物。

4. 排放雨水等的排水設備應給予適當管理，以避免場內積水。

5. 配水池排水排泥系統以制水閘控制，並絕對禁止與任何污水管線連接，以免形成錯接。

6. 配水池之通風設備絕對禁止阻塞，必須保持在水池進水時

能快速充分排氣，在水池放水時必須及時進入充分空氣，填補所放水量空間。

(七) 水池密閉性檢測

進行改善工程後的清（配）水池，應依據本公司「土建工程施工說明書—新建鋼筋混凝土造水池試水施工說明書」規定進行試水，以確保清（配）水池之密閉性。

(八) 水質安全性檢測

新設、新增或進行改善工程後的清（配）水池開始使用前，須針對經過清（配）水池的水進行水質餘氯及濁度檢測，確認符合水質標準後始得正常使用。

(九) 清（配）水池之清洗時機

1. 得即刻進行檢查及清洗之清（配）水池：

- (1) 過去 3 年未進行清（配）水池檢查及清洗者。
- (2) 其水源來自受颱風高濁度影響之淨水場，水池有受污染之虞者。
- (3) 池體疑有漏水或結構問題或進、出水設備(如幫浦、閘門)發生嚴重損壞。
- (4) 非屬上開三種情形，惟區管理處或廠（所）認為屬轄內重要供水設施者。

2. 得定期進行清洗之清（配）水池：

- (1) 過去 3 年曾進行檢查及清洗者。
- (2) 區管理處或廠（所）認為屬轄內重要供水設施者。

(十) 各區管理處考量辦理委外清（配）水池檢查及清洗時，除應滿足上開原則外，應以不影響大眾供水情況及供水品質為優先考量，並應依據勞工安全衛生法及相關法規，辦理施工作業安全措施，維護作業安全及確保民眾飲水衛生。

五、 水池清洗預算編列

各區管理處辦理清（配）水池委外清洗所需經費，應參考「清（配）水池委外清洗預算編列基準表」（如附件 4），並得考量因地制宜之實際與特殊需求，酌量增加相關額外需求之項目與費用。

六、水池清洗特定說明

各區管理處辦理場站委外清（配）水池檢查及清洗時，其契約內容應符合本公司「清（配）水池檢查及清洗作業特定說明」（如附件 5）規定。

七、水池清洗作業規範範本

- （一）各區管理處辦理場站委外清（配）水池檢查及清洗時，其作業方式如採不斷水式施工時，則契約內容可參考本公司「清（配）水池清洗作業施工規範」不斷水方式範本（附件 6）訂定各項服務規範。
- （二）各區管理處辦理場站委外清（配）水池檢查及清洗時，其作業方式如採斷水式施工時，則契約內容可參考本公司「清（配）水池清洗作業施工規範」斷水方式範本（附件 7）訂定各項服務規範。
- （三）上開範本各區管理處得視各廠（所）特性及需求自行修改，並納為合約之一部分。

八、本要點函頒前案件之處理

本要點函頒前已完成招標公告之各廠（所）委外清（配）水池檢查及清洗案件，得依原合約內容繼續執行至合約期滿止，餘新增之清（配）水池檢查及清洗案件悉依本要點規定辦理。

九、獎懲

- (一) 依本要點規定辦理清（配）水池檢查及清洗表現優異有特殊貢獻者，得依本公司員工考核獎懲實施要點辦理敘獎。
 - (二) 違反本要點規定，致發生不良後果者，依本公司員工考核獎懲實施要點辦理懲處。
 - (三) 符合上開獎懲規定者，應提出具體佐證資料並填列建議獎懲名單表（如附件 8）函報總管理處核處。
- 十、 本要點於簽奉 總經理核定後實施；修正時亦同。

附件 1

本公司第○○區管理處清（配）水池漏水或銹蝕修復改善辦理情形調查表

區處別	管轄單位 (廠所/淨水場)	清（配） 水池名稱	容量 (m ³)	漏水或銹蝕原因	改善對策	改善經費 (元)	改善工程主辦 單位	預定改善完成 期限（年/月）	備註

填表人簽章：

股長審核簽章：

廠所主管核章：

混凝土水池構造物的劣化診斷調查方法

	調查項目	調查目的	調查方法	備註
1 本體調查	① 混凝土的壓縮強度測定	混凝土應具備的性能當中最重要就是壓縮強度，不僅有助於判斷構造物的構造壓力，也是種種耐久性能的判斷基準。	• 去除 core (破壞試驗) • 使用施密特槌	Core 尺寸：原則上長度為直徑的兩倍
	② 鋼筋被覆的厚度調查	測量混凝土中鋼筋的埋設深度，並參考裂痕的深度，以此推測鋼筋腐蝕的可能性。測量鋼筋分布距離，以了解施工狀況。	• 鋼筋探查裝置 • 電波法 (RC 雷達) • X 光法	檢測深度可達 80 mm，RC 雷達則可達 170 mm
	③ 測量裂痕的深度	測量軀體所發生的裂痕深度，並參考裂痕的深度，以此綜合判斷鋼筋腐蝕的可能性。	• 超音波檢測	裂縫深度最深不可超 150 mm
	④ 調查縫隙、空洞	檢測出混凝土灌漿時所產生的內部縫隙或空洞，以了解施工狀況。	• 超音波檢測 • 電波法 • X 光法	超音波可達 150 mm RC 雷達可測 170 mm
	⑤ 測定混凝土的中性化	與一般混凝土的中性化速度作比較，以判斷混凝土的品質，並比對鋼筋被覆的厚度，藉此推測腐蝕的可能性。	• 酚太法	以電鑽挖孔噴入酚太溶液
	⑥ 測定混凝土中的含鹽量	檢測是否使用了含有海砂或鹽分的混合劑，靠近海邊的構造物應檢測海風影響的程度。	• 鉻酸銀一吸收測量法 • 使用施密特槌	微破壞化學分析
2 外觀	① 壁面裂縫、鋼筋外露、髒污附著的分析調查	這是診斷構造物劣化最平常的項目，藉由觀察劣化現象所出現的狀況，綜合判斷構造物現階段的劣化程度。	• 目測調查 • 望遠錄影系統	
	② 調查外牆建材的附著強度	外牆的建材具有保護軀體與美化兩種功能，以外牆材料的附著強度來判斷。	• 建研式拉力測試	微破壞試驗
	③ 調查外牆浮動	調查外牆貼有灰泥磚的浮動程度，掌握具有脫落危險的部位，並檢測出需要補填樹脂的必要面積。	• 打診調查 • 紅外線影像裝置	使用紅外線有測定條件
3 屋頂防水	① 調查屋頂防水層的龜裂情形	從 2-① 項的防水層觀察。	• 目測調查	

附件 3

混凝土水池構造物的檢查機器與檢查項目

所使用的檢查機器	檢查目的	能力與精度	紀錄方式
1. 目測（非破壞檢查）	裂縫的發生狀況、鋼筋外露狀況、鋼筋爆裂、風化流出狀況、漏水狀況、附屬五金類腐蝕狀況、接縫填縫材料劣化狀況、損傷狀況、塗膜劣化狀況等。	—	素描、照片攝影
2. 利用測試用槌子打診（非破壞檢查）	灰泥、磁磚等外觀材料的剝離狀況。	—	素描、照片攝影
3. 超音波檢測裝置（非破壞檢查）	測量裂縫深度、檢測內部縫隙、空洞。	深度限制：150mm，精度：±5%	波浪狀照片攝影
4. 紅外線影像裝置（非破壞檢查）	灰泥、磁磚等外觀材料的浮動狀況及漏水檢查。	可作大範圍的調查	將影像紀錄於磁碟片上，可作硬碟複製
5. 望遠鏡錄影機裝置（非破壞檢查）	遠距調查鋼筋外露狀況、鋼筋爆裂、風化流出狀況、漏水狀況、附屬五金類腐蝕狀況、接縫填縫材料劣化狀況、損傷狀況、塗膜劣化狀況等。	可檢測出100m~0.1m寬度的裂縫	錄影機攝影可作硬碟複製
6. 地中探查雷達（非破壞檢查）	檢測出混凝土土中埋設管、管線與空洞。	深度限制：3m	磁帶 畫像紀錄紙
7. RC 雷達（非破壞檢查）	檢查混凝土內的鋼筋位置、被覆厚度、空洞。	混凝土厚度限制：200 mm	畫像紀錄紙
8. 鋼筋探查計（非破壞檢查）	檢查混凝土內的鋼筋位置、被覆厚度。	混凝土厚度限制：80 mm	紀錄紙
9. 鋼筋腐蝕計自然電壓測定裝置（非破壞檢查）	檢測混凝土內的鋼筋腐蝕、分布狀況。	適用於鋼筋腐蝕程度嚴重者	電壓分布圖
10. 壓縮強度檢測器：施密特槌（非破壞檢查）	檢測混凝土的壓縮強度。	有誤差	紀錄紙
11. 中性化試驗1%的酚太溶液（非破壞試驗）	檢測混凝土的中性化程度，將混凝土削孔檢測紅色反應的深度。	—	照片攝影
12. 柱狀採泥機（破壞試驗）	檢測混凝土中性化的深度、壓縮強度與含鹽量。	—	照片攝影 紀錄紙
13. X 光攝影	檢測 PC 橋樑 SHEATH 管內部薄漿(GROUT)的注入狀況、鋼筋配筋狀況與空隙。。	—	X 光照片
14. 音波監測系統	監測預力混凝土水池預力元件斷裂及開裂。	預力混凝土水池預力元件裂化位置確認	直接通知

附件 4

清（配）水池委外清洗預算編列基準表

類別	項目	單位	預算平均編列基準(元)	預算編列上限基準(元)
人工清洗	池底清洗	M ²	100	150
	池牆清洗	M ²	200	250
	濃縮污泥清運(不含處理) (視現場需要而定)	M ³	200	200
自動清洗機器人	池底清洗	M ²	570	700
	濃縮污泥清運(不含處理) (視現場需要而定)	M ³	200	200
備註： 1. 本公司各辦理委外清（配）水池檢查及清洗之淨水場站，其預算編列原則上需依本基準編列相關預算，惟如有特殊需求，得敘明理由專案報請總管理處核定。 2. 各場站預算編列原則上應參考上表平均編列基準，惟如因區域性條件不同，而有特殊需求者，得以編列上限基準編列。 3. 上開編列基準已包含辦理委外清（配）水池清洗所需各項費用，如承商管理及保險費、勞安費、利潤及什費等。				

附件 5

清（配）水池檢查及清洗作業特定說明

一、前言

目前本公司所屬清（配）水池大多為鋼筋混凝土、預應力混凝土的構造，為防止來自外部的污染，保持衛生性、安全性、耐久性與不透水性。必須特別注意外觀的裂痕與鋼筋是否腐蝕；混凝土製品內部防水、氯氣所導致的混凝土劣化，所以最好 3 年 1 次左右將池內的水清空(需在不影響供水情況下)或以不停水自動水池清理檢視方式，作本體的檢查。惟若因颱風造成原水濁度升高，則可視淨水場當時處理的水質及池內底泥情形提高清理檢視頻率。

清(配)水池清洗共有 2 種作業方式分別為人工檢查清洗(需在不影響供水情況下)及以不停水自動水池清理檢視方式。此 2 種作業各有其優缺點與適用性，各區管理處可視其現況，自行決定採行何種作業方式。

二、人工檢查清洗程序（需在不影響供水情況下）

若以人工清洗清（配）水池方式，多以先將清（配）水池內儲水儘量排空，再由人工搭配抽水機進入池內進行清掃。

（一）準備程序—停水公告及供水調配作業

清（配）水池供水範圍廣大，若以傳統人工清洗方式，其作業時期較長，因此，作業前必須先擬定妥善替代供水調配方案，使供水區僅水壓降低而不致完全停水情形下。清洗作業前需辦理停水稿，發佈水壓降低消息，由於清（配）水池供水範圍大，影響供水之機關、學校及醫院眾多，因此，事先須確實掌握供水影響區域範圍，以及範圍內相關單位清單，以利事前通告，提升用戶服務水準。

（二）施工程序

1. 相關閥類試開關及檢修

採傳統人工清洗清（配）水池前應先針對進水管及出水管相關控制閥類試操作，確認進水管可完全止水，且出水管不致倒流入池，必要時，抽水機出水控制閥亦需暫時關閉防止倒流。如控制閥類無法正常動作，則需先完成檢修，再進行清（配）水池清洗作業，否則一經開始清洗即無法中斷作業，屆時非但水池無法完全排空造成清洗作業困難，另外於清洗期間自來水不斷流失，相對地對售水率徒增負面影響。

2. 確認排水系統通暢

採傳統人工清洗清（配）水池前，加壓設備將池內蓄水繼續抽出供水，在確保水質符合水質標準前提下，達最低水位（通常殘留水位為 0.5~1.0m 間），但清（配）水池面積大，殘留水量相對較多，如欲縮短清洗時期，則需短時間內大量抽水，加速水池排空，惟欲採大流量排水方式處理，除增加抽水設備外，尚需考慮當地排水系統負荷，以免因宣洩不及，造成附近民宅淹水，損害民眾生命財產安全。故在設計階段，即應對附近排水系統負荷及排水流向予以評估，而清洗前則需將附近排水溝渠加以疏浚，保持水流暢通，並避免在豪雨天施工。

3. 池體安全監測

- (1) 對於地下式清（配）水池因清洗期間完全排空，若現地地下水位高，且清（配）水池底無固定樁構造，水池清洗前應先建立相對高程原始資料數據，即先在水池基地範圍外，選取一點固定基準點（B.M.），並於水池基地內各角落位置選定監測點，以水準儀測定或自動定位儀全方位掃瞄基準點及監測點間之相對高程，隨水池水位下降或排空時，不定期再施以複測比對相對高程變化量，藉以早期掌握清（配）水池排空後，是否受地

下水浮力影響而產生不規則位移，以免池體嚴重破壞損及結構體，釀成工程災變。

- (2) 慎選監測時機為執行重點，同時清洗施工階段應訂定安全監測警戒值及行動值，如超出警戒值即應立即注水入池，以防變位量擴大，如達行動值則需進行池體結構整體評估及修護。至於清（配）水池清洗之安全監測警戒值及行動值數值，則需視各清（配）水池之面積、深度、平面形狀及進水、出水與聯通管線配置情形而定。

(三) 清洗作業

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。

(四) 勞安作業

1. 局限空間作業

- (1) 清（配）水池因佔地面積大，僅以通風井作為進出口，恐無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間，故為局限空間作業；同時，所貯存之自來水中含有餘氯，可經揮發作用散佈於清（配）水池密閉空間內，在排空初期，空氣中仍存有少量氯濃度，因

此，應依據本公司「局限空間作業管制要點」規定辦理，施工前需進行充分通風作業，一方面將密閉空間內有害物質濃度降低至法令規定容許濃度，另一方面使勞工作業環境氧濃度維持在勞安法令規定 18% 以上。以清（配）水池構造而言，清洗水池面積大，且作業面需不斷移動，故其局限作業環境宜採整體通風方式，於適當通風井位置架設抽、排風機，使池內空氣對流，供應足夠換氣量。有關換氣量需以勞安法令規定，換算所需抽、排風機動力、風量及數量。

(2) 基於清（配）水池清洗屬局限空間作業，因此承包商需聘用具有勞工安全主管單位核發缺氧作業主管證照人員，並依其工作性質施以勞工安全衛生教育訓練，以便監督缺氧作業安全措施及進行相關勞安教育事宜。清（配）水池清洗作業，除要求承商提報缺氧作業主管人員證照外，並要求作業前進行勞工缺氧環境安全教育訓練，同時現場完成下列安全防範措施，監工人員則需隨時查核：

- a. 每日施工前先進行有害氣體及氧濃度偵測，符合勞安作業環境容許濃度規定後，始同意施工人員進入清（配）水池，並填寫安全作業檢查表。
- b. 施工時段現場設置氧氣濃度監測，並設警報鈴，當氧氣濃度不足時自動發出警鈴，以維安全。
- c. 清（配）水池進入口設置人員進出管制表，確實登載進出人數，落實安全管制。
- d. 清（配）水池密閉空間內嚴禁使用柴油發電之抽水（泥）機，避免造成一氧化碳中毒。
- e. 現場事先貯備醫療用急救氧氣，並於施工前勞安教育訓練時，教導勞工正確使用方法。

- f. 清（配）水池內部，嚴禁煙火，以防止火災、爆炸，如需動火須依據本公司「動火管制作業要點」辦理申請許可。

2. 感電防止作業

清（配）水池內不具有電源供應，且清洗作業屬移動性質，因此清洗作業期間之照明設備，採用移動式照明燈，視工作面隨時調整位置，其電源由地面上柴油發電機供應。因水池內清洗期間仍具有殘留水，故連接移動式照明燈之電線，外表絕緣必須完整無破損，同時以池壁吊掛為原則，避免直接浸泡水中，防止漏電造成人員遭電擊事故發生。作業期間除架設照明設備外，仍需備有緊急照明設備，以防發電機故障，人員緊急撤離時使用。因清（配）水池內配有加壓供水抽水機，因此人員進入水池清洗前，需確認抽水機總電源切斷，一方面防止感電事故，另方面防止誤觸開關啟動抽水機，造成清洗作業人員意外傷害。

3. 墜落、溺水、倒塌之防止

- (1) 清(配)水池補修、油漆等作業，其高度在二公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，勞工有遭受墜落危險之虞者，應設有適當強度之圍欄、握把、覆蓋等防護措施。
- (2) 高度在二公尺以上之處所進行作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應以架設施工架或其他方法設置工作臺。
- (3) 勞工有墜落危險之場所，應設置警告標示，並禁止與工作無關人員進入。
- (4) 勞工作業場所有落水之虞時，除應使勞工穿著救生衣，設置監視人員及救生設備、通訊設備等，以防止勞工溺水事故。
- (5) 勞工作業場所有倒塌之虞者，應施設防止倒塌之設施，並禁止勞工進入該作業場所。

4. 安全衛生防護器具

清（配）水池檢查、維護、施工…等作業，應置有符合標準之必要安全衛生設備及防護器具，供勞工使用。

三、不停水自動水池清理檢視程序

(一) 不停水自動水池內部調查及底板清洗施工，無需將池內水排淨即可實施清洗。過程中一面正常供水，一面進行水池內部調查及底板沉積污泥清理，以移動式高壓吸引設備將水池底板沉積污泥吸出並經簡易過濾器將污泥水排送至指定廠所之廢水池。以不停水自動水池清理時需同步以電視檢視器(CCTV)檢視及錄影清理情況並對池底板之伸縮縫、可撓接頭等內部設施進行調查。

(二) 消毒程序

相關入池之清洗設備與抽取管線需於進入水池施工前均應浸泡於 500ppm 餘氯量的清水中消毒才能進入水池。

(三) 施工程序

排放水規定

施工所產生之清洗水(物)之排放於施工地點若有廢水池設備，所吸引出之底泥(砂)污水，可逕排入廢水池。施工地點若無廢水池設備，所吸引出之底泥(砂)污水得經簡易過濾與沉澱設備後再運送(輸送)至相關場所廢水池。

(四) 清洗作業

1. 全部施工過程皆應有電視檢視設備同步進行監視，並對池內混凝土本體接縫進行檢視及錄影。
2. 為維持施工時供水水質標準，施工器具設備之排水（泥）管、電纜線等，於全程施工作業中應懸浮於水面，不可因拖曳致擾動池底污泥。

3. 全部施工過程池內水質濁度變化不得大於施工前之 0.5NTU。

(五) 勞安作業

為維持施工時供水水質標準及人員安全，全部施工過程禁止人員（包括潛水伕）進入水池。相關機械操作人員之施工作業需於池外以遙控操作。

四、 清（配）水池清洗自主檢查表

各單位辦理清（配）水池清洗前後，應依下列所附自主檢查表（範例）逐項辦理檢查。

人工水池清洗前設備自主檢查表（範例）

人工水池清洗前設備自主檢查表			編號	
勞務採購編號			日期	
勞務採購名稱				
管線位置				
檢查項目		檢查標準	檢查結果	複檢結果
施 工 前	主要設備檢查	OK		
	-動力設備	發電起動運轉是否正常		
	-電線	表皮是否磨損		
	-排水管	表皮是否磨損		
	-照明設備	操作是否正常		
	-漏電斷路系統	操作是否正常		
	-照相機	操作是否正常		
	-抽水機	運轉是否正常		
	-通風系統	運轉是否正常		
檢查結果與評述				
備註		檢查結果符號說明：○：合格 △：缺點已改善 ×：不合格須改善後方可施工 ※本表數值僅供參考，應以專業廠商標準作業為準。		
工地主 任		品管人 員		勞工安全衛 生人員

人工水池清洗施工自主檢查表（範例）

人工水池清洗施工自主檢查表			編號	
勞務採購編號			日期	
勞務採購名稱				
施工位置				
檢查項目		檢查標準	檢查結果	複檢結果
施 工 前	停水公告及供水調配作業	是否確實執行		
	相關閥類試開關	操作是否正常		
	抽水機馬力及數量	>1.5ton/min※		
	確認排水系統通暢排水管安裝	OK		
	池體安全監測	OK		
施 工 中	排水狀況	3 小時內抽乾		
	污染控制	減低噪音及排水污染		
	勞工衛生安全	本公司「承攬商勞工安全衛生管理規則」		
		本「清（配）水池檢查及清洗作業要點」二、（四）勞安作業相關規定		
施 工 後	消毒	OK		
	濃縮淤泥	是否依規定運棄		
檢查結果與評述				
備註		檢查結果符號說明：○：合格 △：缺點已改善 ×：不合格須改善後方可施工 ※本表數據應依辦理工程實際規模調整。		
工地主 任		品管人 員		勞工安全衛 生人員

不斷水清洗設備清洗前自主檢查表（範例）

不斷水清洗前設備自主檢查表			編號	
勞務採購編號			日期	
勞務採購名稱				
管線位置				
檢查項目		檢查標準	檢查結果	複檢結果
施 工 前	主要設備檢查	OK		
	-動力設備	發電起動運轉是否正常		
	-電線	表皮是否磨損		
	-浮水管	表皮是否磨損		
	-清洗機	各動作、燈光是否正常		
	-電視螢幕	視訊傳送是否清晰、正常		
	-錄影設備	錄影設備是否記錄正常		
	-抽水機	運轉是否正常		
	-污水管	管線是否設置妥當，不會造成虹吸現象		
檢查結果與評述				
備註		檢查結果符號說明：○：合格 △：缺點已改善 ×：不合格須改善後方可施工 ※本表數值僅供參考，應以專業廠商標準作業為準。		
工地主 任		品管人 員		勞工安全衛 生人員

不斷水清洗施工自主檢查表（範例）

不斷水清洗施工自主檢查表			編號	
勞務採購編號			日期	
勞務採購名稱				
施工坑位置				
檢查項目		檢查標準	檢查結果	複檢結果
施 工 前	設備消毒	設備是否浸泡於 500ppm 餘氯量的清水中消毒		
	清洗前水質取樣	符合規範及設計圖		
	清洗中水質取樣	施工過程池內水質濁度變化不得大於施工前之 0.5NTU。		
	CCTV 水中視訊	視訊傳送是否清晰、正常		
	排水（泥）管、電纜線	排水（泥）管、電纜線等，是否全程懸浮於水面		
施 工 後	清洗中水質取樣	施工過程池內水質濁度變化不得大於施工前之 0.5NTU。		
	施工照片及影帶	OK		
	濃縮淤泥	是否依規定運棄		
檢查結果與評述				
備註		檢查結果符號說明：○：合格 △：缺點已改善 ×：不合格須改善後方可施工 ※本表數據應依辦理工程實際規模調整。		
工地主 任		品管人 員		勞工安全衛 生人員

附件 6

臺水公司清（配）水池清洗作業規範（不斷水方式範本）

1. 概要：

1-1 一般概述：

本規範係臺灣自來水股份有限公司第○○區管理處（以下簡稱本公司）辦理『○○○淨水場清（配）水池清洗勞務採購』（以下簡稱本勞務採購案）之施工規範。

1-2 施工概要：

1-2-1 現有水池尺寸：○○m×○○m×高○○m○型清（配）水池、容量○○○立方公尺×○○池。

1-2-2 施工面積約○○○平方公尺之全部污泥，並依現場實作面積數量結算。

1-2-3 本勞務採購案承包商將以遙控清洗機械在不影響水質濁度及正常供水之下清理水池底部並以電視檢視器調查內部情形。

2. 一般規定

2-1 履約期限：

本勞務採購案自通知日起○○工作天完成。

2-2 器材運輸、存放及保管：

承包商進口及製造完成之器材必須妥為裝車運輸至工地，機件在起卸及運送中途如有損傷，承包商應自行負責修復，不得藉故延長履約期限。重件須有滑板及護架，易散失另件應予裝箱。器材運送工地後儲藏之場地，應由承包商自行設法解決，承包商在施工完成前對所有器材及安全保護，應自行負責。履約中若遇有遺失或損壞，本公司概不負責。

2-3 臨時設施及材料：

2-3-1 因履約所需要自國外進口之安裝、測試機具，本公司將出具證明以協助承包商辦理進口手續，完工後須運回國外時亦同。

2-3-2 因履約所產生之廢棄物，已含在契約總價內，應由承包商依據相關環保法規辦理，如因不當之拋棄所引起之一切糾紛或賠償，均由承包商自行解決或負擔與本公司無涉。

2-4 提交竣工資料：

承包商於本勞務採購案全部施工完成應即提出池內電視檢視記錄片一份交本公司保存。

2-5 驗收：

承包商於施工後提出池內電視檢視記錄片交本公司保存，始視為工程施工完成。檢視影像畫面需清晰，不得有鏡頭進水產生之模糊影像。

3. 施工規範

3-1 施工要求：

3-1-1 本勞務採購案屬免停水水池內部調查及底板清理施工，全部履約過程不得影響正常供水，並請承商須將施工計畫書於開工前送監工單位審查。

3-1-2 為維持履約時供水水質標準及人員安全，全部履約過程禁止人員進入水池。且每天出工時需告知工地工程師(原則上星期六、日及例假日不予施工，如需施工應經工地工程師同意，使得進場施工)。

3-1-3 為維持施工時供水水質標準，全部施工過程池內水質濁度變化不得大於施工前之0.5 NTU。若濁度變化大於

施工前之0.5 NTU致使出水濁度大於1.2NTU須即暫停作業，或因施工時影響供水水質被環保等相關單位處罰罰款時，全數由承商負責繳款結清。

- 3-1-4 得標廠商並應指派工安專責人員負責工地施工安全及依本公司之工安規定辦理。以維護池內相關儀器設備及施工人員安全，水中之電氣設備以採用12伏特以下低電壓之設備為原則；其電壓超過12伏特者，應配備感電保護設備。
- 3-1-5 為確認施工效益，全部施工過程皆應有CCTV電視檢視設備同步進行監視及錄影。監視及錄影之影像畫面需清晰，檢視鏡頭所得影像畫面不得有鏡頭因進水產生之局部模糊影像。若有該現象產生，承商應立即重新拍攝否則不予計價並得繼續計算工期。
- 3-1-6 為維護操作時的安全與衛生，全部施工作業應於池外以遙控器操作。
- 3-1-7 施工器具設備之排水管電纜於全部施工作業中應懸浮於水面，以避免造成水池底部沉積污泥揚起而污染水質。
- 3-1-8 所吸引出之底泥（砂）污水需經過濾或自然沉澱（相關設備由承商提供）符合排放標準後方得進行上澄液排放，施作過程中如因而造成二次污染，被環保單位處罰時，得標廠商應負完全責任。
- 3-1-9 凡是配合本項施工所需用水、用電，其費用皆由得標廠商負擔，申裝部份亦由得標廠商自行負責。
- 3-1-10 開工前應辦妥施工保險，施工進行間無論得標廠商所雇之員工或已完成之工作，因顧慮欠週致發生災害時，概由承包商負責與本公司無涉。
- 3-1-11 其他未盡事宜應依本公司工地工程師之指示辦理。

3-2 施工概述：

3-2-1 施工方式：

- 3-2-1-1 本施工法採用免停水水池內部調查及底板清理施工，亦即無需將池內水排淨即可於清洗過程中一面正常供水，一面進行水池內部調查及底板沉積污泥清理。以遙控移動式高壓吸引設備將水池底板沉積污泥吸出並經簡易過濾器將污水排出。清理時同步以電視檢視器(CCTV)檢視清理情況並對池內底板之伸縮縫、可撓接頭等內部設施進行調查。
- 3-2-1-2 全部施工設備均應經過消毒才能進入水池施工。
- 3-2-1-3 施工過程禁止人員進入水池以維持供水水質標準。

3-2-2 施工器具設備：

- 3-2-2-1 承包商應具備可於清洗過程中正常供水之免停水清、配水池內部調查及遙控底板清理之施工機具，並於開工前提送相關國內、外證明及文件，所附文件及證明亦需符合本規範3-1與3-2各節之規定。
- 3-2-2-2 承包商應備有足夠之施工器具設備與運輸吊卸工具。
- 3-2-2-3 施工器具設備至少應包括有一套遙控移動式水池底板清理及電視監視調查設備(CCTV)。
- 3-2-2-4 為確保施工品質，對於清洗後之池底板檢視，其電視監視設備(CCTV)之鏡頭應具備10

倍放大功能及動作角度應達上向45°、下向30°之檢視。

3-3 濁度測試：

- 3-3-1 承包商應同步啟動電視監視設備（CCTV）以供本公司工程師監視查驗。
- 3-3-2 承包商得於施工前及施工中會同本公司工程師不定時進行水質濁度取樣化驗。
- 3-3-3 取樣化驗結果若不符合本規範要求時，承包商應立即停工，直到提出改善計劃經本公司現場工程師核可後方可進場施工，並於接續之施工中於每1小時重新取樣1次測試且於所定4次測試時間內連續4次取樣測試結果皆需符合本規範3-1-3所定標準方視為取樣化驗通過。倘承包商於所訂重新取樣化驗仍未符合本規範3-1-3要求2次(含)以上時，則視承包商無能力承包本工程，本公司將予終止合約，並沒收履約及差額保證金另行招標。

臺水公司清（配）水池清洗作業規範（斷水方式範本）

4. 施工範圍：

- 1-1 本案施工對象為本場清（配）水池，現有水池尺寸：○○mx
○○mx○○m，共 ○ 池，其容量共計：○○○m³，清理以池底面積計算。
- 1-2 本施工方式為清（配）水池停水放乾後，清理池底淤泥及清洗配水池內牆。

5. 一般說明：

- 2-1 進入清（配）水池內工作人員，須經甲方認可，並於入口設置出入記錄，作嚴格之出入管制，及公告侷限空間作業應注意事項，使作業勞工周知。
- 2-2 所有電氣設備及電動機具均應裝置漏電斷路器及接地線，以維護作業人員之安全。
- 2-3 清（配）水池內應設置工作人員所需之主要緊急安全用具，例如救援用三角架、四用氣體測定器、安全燈、口罩及防滑雨鞋等，一經發覺有害氣體超過容許含量時，無論如何應立即停止各項工作，撤退工作人員，採取適當措施並即呈報甲方，在未得甲方同意之前不得進入池內工作。較常見之有害氣體及其容許含量如後：CO-35ppm、NO-25ppm、CO₂-5000ppm、H₂S-10ppm、Cl₂-0.5ppm，空氣中粉塵濃度不得超過 10mg/m³。
- 2-4 通風系統可為抽吸排氣式或壓送新鮮空氣式或二者合併方式，由承包商自行考慮選用合適之方法，並維持有害氣體在容許含量之下。
- 2-5 清（配）水池內工作人員須有對外及對內連絡所需之通訊設施及安裝照明設施，另每一工作面應具備一盞以上可移式高亮度照明燈及緊急照明設備，以維施工人員之安全，甲方欲

檢查之任何地點，承包商亦應提供手提式強力照射燈供其使用，費用由承包商自行處理及負擔。

2-6 清洗方式可以高壓水柱或以經甲方同意之其他方法清洗，清洗時能徹底清潔混凝土表面之污泥、水垢、沉積物等，但不能破壞混凝土表面及不得使用化學物溶解方式，並依甲方檢視清洗成果指示改進。

2-7 完工後所有作業設施設備，承包商應負責拆除及復舊工作。上述各項費用已含於相關單價內，不另計量及計價。

2-8 本項施工所清除之污泥，絕不可隨意傾倒，或倒入水源保護區，如因而造成二次污染或與民眾發生糾紛，被環保單位處罰時，得標廠商應負完全責任，與本公司無關，本公司並得逕行僱工代為清除，其費用由得標廠商自行負責或施工款扣除。

2-9 承商對工地安全應妥善處理，如造成傷害或損及原有設備，概由承商自行負責或恢復之

2-10 本工程在施工中為防止職業災害之發生，應派具有經勞工安全衛生訓練合格之相關作業主管人員領班指揮，合約中已含勞工安全衛生設備費、保險費等，承商於承包期間如發生任何損害，概由承商負責。

2-11 如有未盡事宜，依現場監工人員指示辦理。

2-12 本工程為清（配）水池清洗作業，無保固責任。

6. 罰則：

3-1 為不影響正常供水，得標廠商未能於期限內完工，則本公司將逕行依每延遲一日(不足一日以一日計算)，扣除契約金額百分之三費用，並得連續處罰。

3-2 得標廠商於施工過程中，若發生嚴重缺失而損害本公司聲譽事件，應予終止契約。倘若造成本站設備損害時，得標廠商應負修理及賠償之責。

附件 8

○○年度「辦理清（配）水池維護管理作業要點」人員建議獎懲名單表

編號	單位	處（課）室別	職稱	姓名 身分證字號	建議獎懲幅 度	建議獎懲事由	備註