

# 第一章 前 言

## 1-1 研究緣起

台灣地區近年來，新型建築物，因應社會之需要，漸趨高層化，以往自來水工程供水水壓應保持在 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ （鄉下），或 $1.5\text{ kg}/\text{cm}^2$ （都市）以上的設施標準，已不數目前人口驟增，高樓林立趨勢的應用；依照目前台灣地區自來水供水之壓力情況，二層樓以上之建築物，都必須建造水池和水塔，採用間接加壓供水系統，方可供水無虞。由於地下蓄水池設於地下層，屋頂水塔設於屋頂上，於此一內部自來水系統中，自來水水質於建築物此兩者中受到污染之機會最大，同時此兩者亦常為大樓管理上所容易疏忽。因此，防止水塔水池受到污染確保飲用水水質為不可忽視的工作，而有本研究之進行。

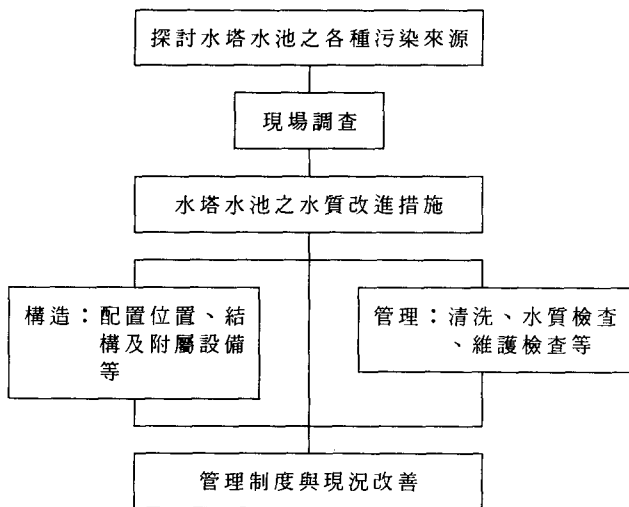
## 1-2 計畫背景與目的

有鑑於建築物蓄水池水塔、容易受到外部污染，使水質安全受到威脅。因此，如何就建築物水塔水池及用水設備之構造與管理上加以改進，以避免受到污染或儘早發現污染加以改善，確保自來水飲用水質安全。同時，在水池水塔的清洗、維護與水塔水池設置配合方面如何完善的考量，均是本研究的主要動機，以期成果能提供社會大眾改善建築物用品質，提昇住宅生活水準。

本研究主要在於探討建築物中水塔水池及相關設備之配

置，提出適當的水池水塔設置位置、構造，及相關設備如逆止閘、管線等設置方法，以減少水質受到污染之機會，並就水池水塔的維護與管理，提出所需配合設備與管理制度。其主內容包括(1) 檢討水池水塔之水質污染來源。(2) 探討水池水塔之構造，包括配置、結構及附屬設備等。(3) 探討水池水塔之管理，包括清洗、水質檢查、維護管理等。(4) 討論水池水塔之管理制度與現況改善方式。

### 1-3 研究架構



#### 1-4 預期成果

預期本期研究完成後，能提供建築物設計者加強對水塔水池之設計配置，並提供使用者與管理者對於水塔水池更方便之管理。預期對水塔水池之配置與相關設備提出建議，以適合建築物水塔水池在水質安全之要求並配合其清潔管理。



## 第二章 水塔水池之功能

### I 用水設備與給水方式

#### 1. 用水設備

用水設備為從自來水配水管線供水至用戶所需之配管與器具。於直接給水時，包含用戶管線及用水器具，於間接給水時另包含蓄水池及水塔。

#### 2. 建築物給水方式

給水系統為所有建築物中不可或缺，隨著建築物高度愈來愈高，其給水方式變化也愈來愈多，基本上則可區分為二種，說明如下：

##### (1) 直接給水

利用配水管本身之水壓，將水直接供應到用戶各用水設備之方法，如圖2.1所示。此需配水管能經常保持足夠水壓，可避免用戶另行加壓並保持水質不受污染，為最佳之給水方式。直接給水時於配水管接水點所需最低水壓視供水樓高而定，如表2.1所示。五樓以下建築一般可考慮採用直接給水方式，而六樓以上建築則因配水管水壓不足難以採用。

於直接給水方式中亦有將水直送屋頂水槽(水塔)後藉重力供水至各衛生設備。一般時候水壓可直上屋頂水塔蓄水供用戶使用避免尖峰用水時水壓不足無法供水，並具備有儲存水量供緊急使用之功能，其於水塔進水管應有 $0.4\text{kg}/\text{cm}^2$ 之水壓。此外亦有採直接加

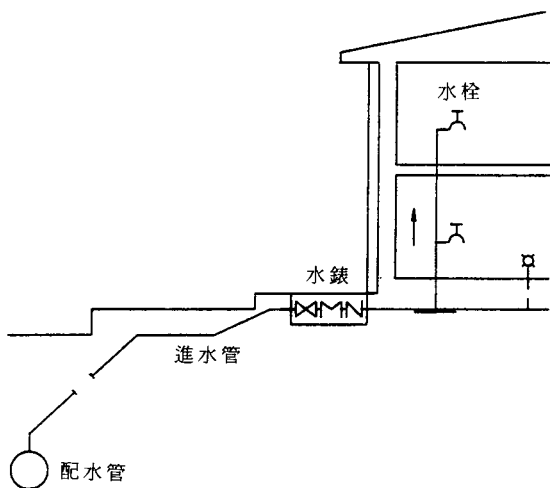


圖 2.1 直接給水圖

表 2.1 直接給水接水點最低壓力 (kg/cm<sup>2</sup>)

給水樓高	1	2	3	4	5
最低壓力	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5

壓方式，使用加壓抽水機將進入建築物受水管之水直接加壓供水至各用水設備，其水壓控制方式則有使用空氣壓力筒、抽水機台數、或馬達速轉控制等方法，接水點之水壓不得小於 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。另外亦有於屋頂上設置加壓抽水機，直接抽水至屋頂水塔，接水點之水壓於四樓時須 $2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ ，於五樓時須 $2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

## (2) 間接給水

高層建築、山坡地區水壓不足或短時間使用大量用水者，一般皆採間接給水方式。水經水表流至蓄水池後，以抽水機抽送至屋頂水槽(水塔)，再藉重力供水至各用水器具，見圖2.2所示。

間接給水方式指將配水管之水先送至水池及水塔後，再送至各用水器具。可避免水壓不足影響供水，並可避免大量集中用水造成附近水壓降低，一般高層建築係採用此種給水方式。

除上述採用抽水機將水送至高水槽後再藉重力流至各用水器具外，於超高層建築中亦有將各樓層分區，分別設置中間水槽供水，以避免最下層用戶水壓過高引起水錘作用破壞用水設備，如圖2.3所示。

間接給水方式亦有於蓄水池利用抽水機直接加壓送水至各用水器具，而免除屋頂水槽之設置。另外於超高層建築中，將各樓層分區供水時，同樣亦有採用抽水機直接加壓送水至各分區之用水器具，而不使用中間水槽或高水槽，如圖2.4所示。於蓄水池使用抽水機直接加壓方式之壓力控制與直接給水使用直接加

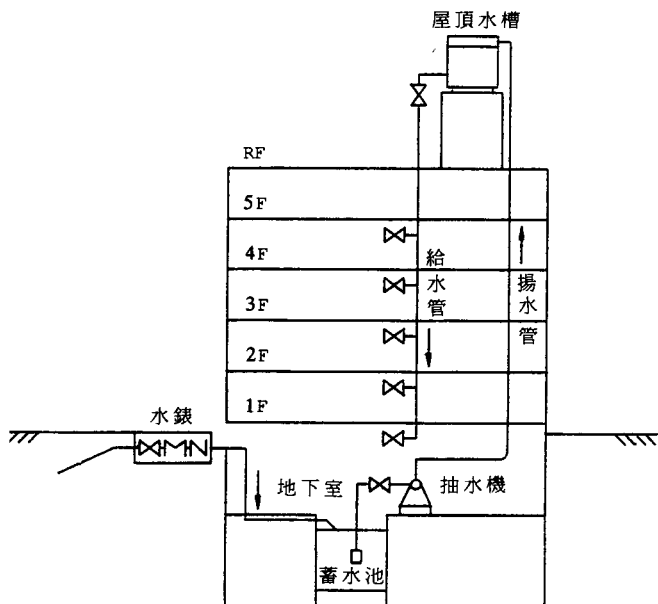


圖 2.2 間接給水圖



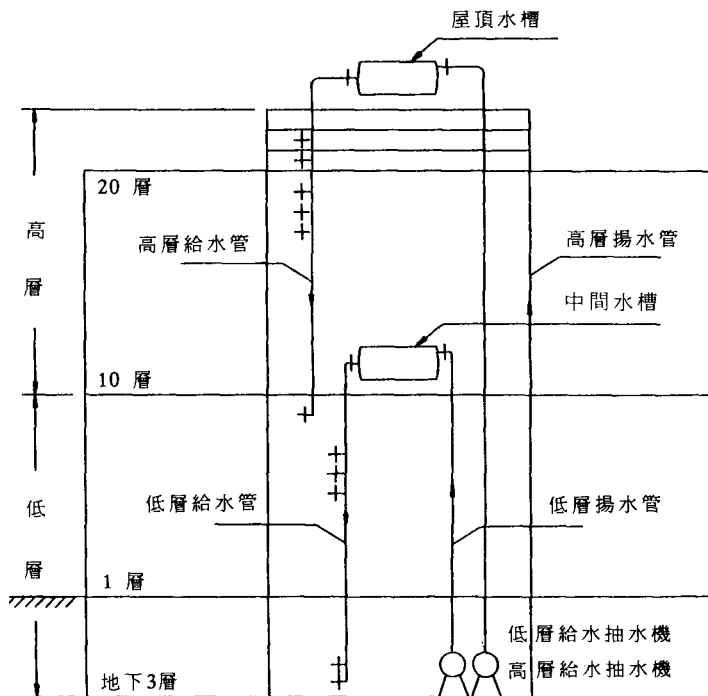


圖 2.3 間接給水中間水槽圖

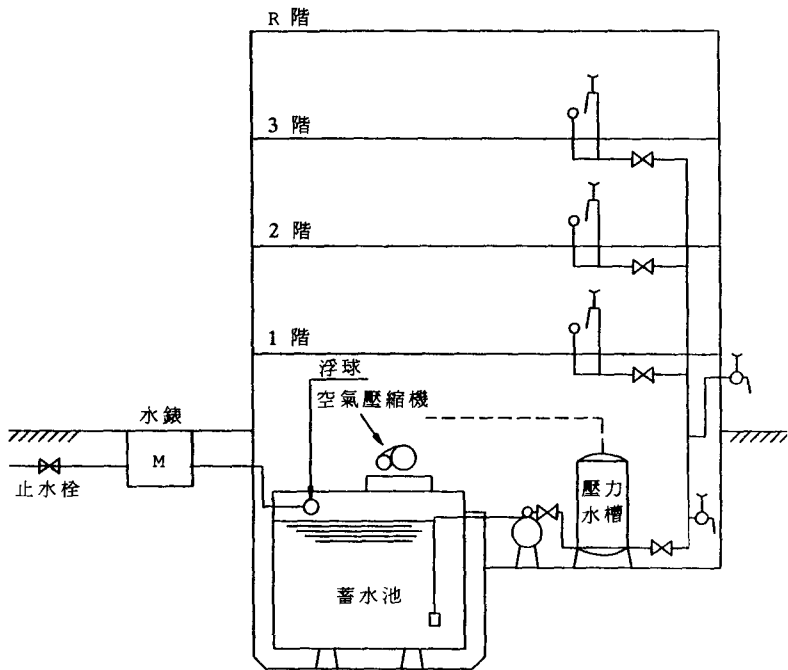


圖 2.4 間接給水直接加壓圖

壓供水方式之控制方式類似，有空氣壓力筒，抽水機台數，馬達轉速控制等方法。

## 2-2 水塔水池之優缺點

由以上之討論可知水塔水池為高層建築物或水壓偏低地區之給水系統中必需之設備，間接給水與直接給水比較，其優缺點約如下述：

### 1. 優點方面

- (1) 一般而言，用水量時間變化與用戶之生活起居有關，如用戶種類、社區規模、氣候變化等，常會造成尖峰時之大量用水。如採直接給水方式，尖峰用水時將影響附近配水管之水壓與流量。而水塔水池可平衡水量，避免用水大量集中，影響配水管水壓與配水能力。
- (2) 目前由自來水事業配水系統直接給水之水壓最少須為  $1.5\text{kg/cm}^2$ ，方可確保平房之給水正常，五層樓則需  $3.5\text{kg/cm}^2$ ，高層建築物則需更大之水壓方能直接給水。若需對所有建築物包括高層建築採直接給水，殊不可能，將會造成系統損失過大，供水成本過高的不經濟情況。在現代化建築物高度不斷增加之際，採用間接給水為不可避之事實時，水池水塔可於配水管水壓充足時蓄水供配水管水壓不足時使用，在都市用水形態尖峰用水量者，間接給水有其必要，在水源不穩定，乾旱季節供水不足時，尤有必要。
- (3) 水塔水池所蓄存之水量可減輕因意外事件或天災以及

工程施工不慎所造成之斷管停水不便，並可供施工停水前預作儲水備水，甚至於發生火災或需緊急用水時，亦能提供儲備水量供緊急使用。

## 2.缺點方面

間接給水除了高樓為必需者外，一般用戶如採用時，勢必增加建設成本，且在維護管理上有其缺點：

- (1) 目前都市地區土地寸土寸金，住戶所擁有之空間有限，因水塔水池之設置需佔用建築物空間，造成可用面積減少。
- (2) 水塔水池一般設於建築物屋頂與地下室，而層次及地下室又常被作多種用途使用，常使出入水塔水池困難、增加維護上之困難。尤其蓄水池設於地下基礎層空間內時，如建設不當，常受到污水直接流入污染，甚且有鄰接地下消防水池或化糞池者，常因裂縫滲漏而被污染。
- (3) 蓄水池使配水管之水壓損耗後再予加壓，造成能量的損耗。
- (4) 蓄水池構造常為磚造或鋼筋混凝土，容易發生龜裂而受污水滲入污染，又水塔水池之附屬設備常功能不全或損壞而致污染。
- (5) 水塔水池因位於屋頂及地下室，常缺乏維護管理或定期清洗，易致設備損壞、水質不良等問題，尤其舊有蓄水池常設於地下基礎層空間內，高度多在1.0~1.5 m，造成清洗及檢修困難。

## 2-3 水塔水池之注意事項

### 1. 材質構造及配置

為確保水塔水池之功能，於材質、構造、配置及一般附屬設備需注意以下事項：

- (1) 蓄水池應設於地面上或地板上，或其牆壁、平頂、池底應與其他結構物保持適當距離，以隔離污水及利於維護檢查。
- (2) 蓄水池應以不滲漏水，無污染材質製成。
- (3) 池底應有適當坡度，以利排水。池頂亦應同以防止污水不慎流入。
- (4) 使用防水劑、塗料時，應採用對水質安全無影響之防水劑或防水塗料。
- (5) 為日後之修理或清掃，應設置人孔供人員出入，並設置突緣，防止污水流入。水塔水池內亦應有足夠之淨高，以利人員作業。
- (6) 人孔蓋應為外包密封式並加鎖，避免雨水及污物進入水池污染水質。
- (7) 需有內外扶梯或適當裝置供進入內部修理或清洗使用，其裝設於水池內時，應以不銹鋼或其他不易腐蝕或污染之材料製作。
- (8) 排水管應設於底部，能有效排水，以利排水檢查；其不宜與建築物排水系統之管線直接連接，排水管設制水閘，並於出口設防蟲網，以防止蟲鼠之進入，若與排水系統直接連接時，宜設逆止閘防止污水逆流。

- (9) 應設置通氣裝置，以利通氣，保持水質優良狀況，通氣管應設置防蟲網，防止蚊蟲進入。
- (10) 水池水塔應設有高水位、低水位控制開關，並附警報指示燈等，以利管理操作，其位置構造不得污染水質
- (11) 大型水池應加設導流牆，以免水滯留造成死水。
- (12) 其他管線如消防管線接入水塔水池時，應加裝制水閘及逆止閘，以防止其他用水逆流到水塔水池。
- (13) 進水宜採跌水方式注入蓄水池，其管口與最高水位宜有間隙，防止逆流到配水管，其可由浮球閘或溢流管控制。溢流管可接於排水管制水閘內側，或單獨排放並設置防蟲網。
- (14) 出水管之中心高度應低於最低水位，以防止吸入空氣，並高於池底，以防止沉積物等流入管內。

## 2. 管理與清洗

- (1) 水塔水池應納入建築物管理系統，作經常性之清洗維護。
- (2) 政府宜設置管理機構，負責督導建築物內包括水塔水池之管理工作。
- (3) 為減輕管理成本，可對一定規模以上之建築物要求設置管理單位，接受一定之管理程序，一般之建築物則接受一般之管理程序。
- (4) 建築物管理單位應負責水塔水池之定期清洗、設施檢查、及水質管理。
- (5) 水塔水池之管理資料如設備配置圖、清洗記錄、水質記錄、設備檢查記錄應妥善保管。

- (6) 管理機構應定期檢查各建築物包括水塔水池之管理情形，並督導改善。
- (7) 自來水事業與用戶之水質權責應劃分清楚，定期檢查發現水質有害人體健康時須能停止使用現有給水系統，另行供水。
- (8) 為利管理機構執行檢查、督導、及處分作業，應設置相關法規。
- (9) 水塔水池之清洗應至少一年一次，（最好半年一次並得視水池內水質情況有必要時隨時清洗）。
- (10) 水塔水池清洗前應注意是否有雜物，包括異常沉積物及浮游物。
- (11) 水塔水池清洗後應消毒，並檢查周壁滲漏。
- (12) 設施檢查應包括水塔水池材質、構造、配置之現況及周遭環境。
- (13) 水質管理應包括平常水質檢查與定期水質檢查。
- (14) 檢查後應定期進行改善措施。





## 第三章 水塔水池污染問題分析

### 3-1 內在污染

內在污染指自來水事業單位供應的自來水經送到用戶後，由於用戶之用水設備設置、構造、操作、或維護不當，致使建築物水塔水池之水質污染，說明如下：

#### 1. 位置配置不當

##### (1) 水池方面

- ① 六十年代以前之建築物中，水池普遍設置在屋外地層或屋內之地下基礎層，常與化糞池或消防水池為鄰，且尚未嚴格規定池底、池頂與池壁等須與接觸地層或其他結構物(如牆或柱)分離。如此常因池壁老化或地震造成鄰近化糞池或消防水池之滲入污染，或因淹水、化糞池及消防水池滿溢或地面作各種用途如餐廳、停車場、倉庫，而造成污水直接流入。
- ② 地下型式水池由於設置在地下層，不僅池壁破裂不易察覺及維修，也造成排水、清洗及維護的不便，使清洗維護頻率減低，進而影響水質。
- ③ 如污水管穿通過水池內部或在其上方，常因污水管接頭滲漏而受污染。

##### (2) 水塔方面

- ① 目前高樓建築物的水塔，絕大多數是設計位置在屋頂樓梯間或電梯間機房上方，常不利於檢查維修，

甚或造成下層用戶漏水問題。

- ②水塔設置位置如果不便於清理與維修檢查，將使水塔缺乏定期維修與清理，終將導致長期水質惡化。

## 2.功能構造不足

### (1) 水池方面

- ①五十年至六十年代之水池常為磚造，水密性不足，又因設於地下，易致污水滲入污染。
- ②水池人孔周圍邊高未高出池頂5~10公分，常因池頂積水後流入池內，造成污染。
- ③水池容量太大，而用水量少，容易造成池內水的長期停滯，影響用水安全。
- ④水池的通氣管、溢流管，管口未裝設防蟲網時，容易引致昆蟲，小動物，塵埃進入。
- ⑤水池排水管與建築物排水系統密接，可能因虹吸引起倒流現象，使廢水倒流入水池內，嚴重影響水池之水質安全。
- ⑥各種管線設備設置不當，如未設置通氣管、進水管與高水位未設間隙、出水管位置過低等。

### (2) 水塔方面

- ①水塔人孔周邊未突出高出塔頂，容易招致雜物進入以及雨水流入。
- ②水塔的通氣孔，溢流管與排水口，未裝設防蟲紗網，容易導致昆蟲，小動物，塵埃進入。
- ③進水口位置不合規定，使水會逆流到水池。
- ④與消防管線連接、未設置逆止閥，易受污染。

### 3. 操作使用不良

#### (1) 錯接問題

錯接(Cross Connection)問題造成的水質污染，在所有水質污染原因中，亦佔有極大的比例。錯接之定義為：自來水管與自來水以外之任何管線連結。可能發生錯接的情形有下列幾種情況：

- ①由於用戶延請非專門技術人員配置建築物內給水管與污水管，未能注意將兩種管線分開。
- ②某些大型公共場所，例如像某些大飯店基於省錢及為枯水季節提供足量用水，而將地下水管線與自來水管線混接，此亦為台灣地區觀光飯店自來水遲遲未能達成生飲的原因。
- ③部份居民也是基於省錢或是未具正確觀念，常常為了加大水壓水量，在同一水塔內，同時輸入自來水與其他水源如井水等。
- ④進水口如水栓出水口低於水盆滿水位，或水栓另接軟管使用，而致虹吸造成之錯接。

#### (2) 馬達直接抽水

馬達直接抽水係抽水馬達未從受水池抽取用水，而直接自配水管抽取用水至屋頂水塔或水栓以達用水目的。綜歸造成馬達直接抽水的原因有下列幾種情況：

- ①水池變更用途。
- ②水壓偏低。
- ③水池設計不當。

- ④水池維護不易。
- ⑤用戶未具正確觀念。
- ⑥無水池。

由於馬達直接抽水係短時間內大量抽取配水管內水量，在尖峰用水或水壓偏低時容易造成水管內的壓力比其周圍的壓力來得小，意即負壓(Negative Pressure)的形成，如遇管線有裂縫會產生虹吸作用，使外側污水自裂縫處被吸入自來水管中，造成水質之嚴重污染。幾年前，桃園、新竹、雲林、三重等地區陸續發生地域性疑似傷寒病例之水媒疾病，究其原因，係由於自來水用戶馬達直接抽水，致使飲用水水質嚴重遭受污染所造成。台北自來水事業處曾於民國七十年二月至七十四年六月間，對供水區內用戶之普查結果，水質不合格之用戶雖僅佔0.4%，但其中91.4%卻係為馬達直接抽水所引起，足證馬達直接抽水與水質污染間相關性極高。

- (3) 供水管線裂損或設置水錶處之周圍經常積水潮濕或充滿穢物也容易造成錯接的問題。
- (4) 水池內設置沈水式抽水機，受自來水加氯引起氧化生鏽，影響水質。
- (5) 使用防銹蝕劑不當，造成水質不良。

#### 1. 維護管理不善

##### (1) 水池方面

- ①人孔缺乏人孔蓋或未密蓋，常使蟑螂、老鼠及其他水、塵埃、雜物從人孔或空隙掉入，而造成水質污

染。此外，人孔蓋材質不良或未加鎖，容易形成管理的缺失。

- ②水池頂部常被用戶作為抽水機位置，甚或堆置雜物等，而使水池容易受到污染。
- ③用戶常為修改水池進出管線，任意鑽孔且不補修，造成各種污染情形發生。
- ④水池未定期清洗，造成水質惡化，影響水質安全。
- ⑤水池清洗方法欠妥或不當，造成水池的再度污染。
- ⑥水池及設備缺乏定期檢修，任其損壞、滲漏，影響水質安全。

#### (2) 水塔方面

- ①人孔蓋材質不堅實或未上鎖，易為強風掀開或吹走，造成水塔無蓋或未密封，招致雨水、塵埃、昆蟲以及其他雜物進入，污染水質。
- ②用戶常為冷水管等隨意埋設管線進入水塔，且不補修，而形成各種污染。
- ③水塔未定期清洗，使長期水質惡化，甚或生成藻類，嚴重影響水質的安全。
- ④水塔清洗方法欠妥或不當，造成水塔的再度污染。

### 3-2 外在污染

除上述，用戶用水設備設置、構造、操作及維護不當會使建築物自來水水質受到污染外，尚有非用戶用水設備之因素，會使建築物自來水之水質，受到污染，茲分述如下：

### 1. 供水量不足或水壓太小

台灣地區各自來水系統普遍有水量不足現象，當於用水尖峰時，管線末端幾無水可用，使管線內壓力幾乎降為零，若有管線接頭滲漏，則易使管線外部之污水流入管線內，使水質安全受到嚴重威脅。尤其當用戶相對地使用抽水機直接抽水時，更使配水管線之壓力降至負壓，使污染情形更為惡化。

### 2. 公共工程施工不良

無論是自來水事業更換管線未能注意施工時與施工後之管線清潔，常使各種什物進入管線內直接通水，危害水質安全。至於各種道路施工單位則常施工不慎掘破管線，使污水、污物流入自來水系統。

### 3. 錯接

自來水系統亦含因為管線接頭腐蝕或銜接不良甚至施工時的誤認，致與非自來水管線或水源形成錯接，此將對水質造成長期的影響。

### 4. 輸配水系統不良

由於水質與水壓不穩定，致使管內所沈積之管垢與金屬鹽沉積物等被釋出。

### 5. 水管老舊腐蝕

當水質呈侵蝕性時，常侵蝕老舊無內襯之水管，溶出大量之鐵或甚他金屬，而影響水質。

### 6. 淨水場操作不良

台灣地區常因颱風豪雨造成高濁度之原水，而處理場若對高濁度原水處理之應變能力不夠，加藥處理不當，則

易造成水質不良。

### 3-3 現場調查

本研究除探討建築物水塔水池可能受污染之各種原因外，並進一步對現有建築物水塔水池進行調查，以瞭解建築物水塔水池實際發生之各種情況。

#### 1. 對象選定

為瞭解建築物水塔水池所發生之污染情況，本社特參考台北自來水事業處供水區內近兩年曾發生水質異狀之用戶中篩選一般住宅、辦公大樓、及學校三種類型建築物，並增加觀光飯店及醫院兩類，及部份新建大樓作為調查對象。總計調查對象共100棟建築，如下表3.1 所示。

#### 2. 調查方式

調查對象選定後依據區域分佈分別赴現場調查。調查內容包括建築物基本資料、水塔資料、水池資料、及水質資料，如表3.2 所示。基本資料係採用詢問方式，向建築物管理員、使用人或醫院、學校、飯店等之維修人員調查。水塔水池資料則由相關人員陪同實地調查。此外並採取經過水塔後之水樣進行餘氯、pH、氨氮、及溶解固體物之分析，於水質有問題時另行採樣進行總菌落數及大腸菌數分析。

#### 3. 調查結果統計

本調查依目前所調查結果統計如下：

(1) 調查建築物之區域分佈情形如表3.3 及圖3.1 所示。

表 3.1 調 查 對 象

學 校	仁愛國小、西門國小、大安國小、大橋國小、忠孝國小、三民國小、忠義國小 河堤國小、胡適國小、南港國小、舊莊國小、民族國中、三興國小、文昌國小 場明國中、明倫國中、金華國中、華興中學、市立工農職校、南港工職、 松山商職、大佳國小、東湖國小、衛理女中、大安高工	
醫 院	和平醫院、仁愛醫院、中興醫院、馬偕醫院、長庚醫院、陽明醫院、忠孝醫院 婦幼醫院、郵政醫院、台安醫院、中山醫院、博愛醫院、國泰醫院、 台北醫院城區分院	
觀光飯店	國賓飯店、富都飯店、亞都飯店、富國飯店、天成飯店、美麗華飯店、 龍普飯店、康華飯店、慶泰飯店、明星飯店、東南飯店、熱海飯店、交通飯店 京都飯店、麗晶飯店、凱悅飯店	
一般住宅	<p>台北市忠存東路四段553 巷16弄2-1號</p> <p>台北市敦化南路390 巷45號</p> <p>台北市中華路二段331號、335號(國盛國宅)</p> <p>台北市延平北路五段12號</p> <p>台北市重慶北路三段176 號</p> <p>台北市忠孝東路四段553 巷22弄6號</p> <p>台北市延平北路四段129 號</p> <p>台北市新生北路三段88巷31號、33號</p> <p>台北市重慶北路三段16號</p> <p>台北市民生西路198號</p> <p>台北市青年路168巷2弄34號</p> <p>台北市師大路129號</p> <p>台北市景中街37號</p>	<p>台北市中山北路七段176號</p> <p>台北市中山北路七段114巷63號</p> <p>台北市中山北路七段36號</p> <p>台北市中山北路六段776巷25弄 80號</p> <p>台北市林森北路5巷11號</p> <p>台北市撫遠街401巷26號</p> <p>台北市永吉路183巷67號</p> <p>台北市莊敬路197巷4號</p> <p>台北市中華路二段457-459號</p> <p>台北市雙園街76巷16號</p> <p>台北市建民路161號</p>
辦公大樓	<p>台北市敦化南路1035號(敦南大樓)</p> <p>台北市忠孝東路四段555 號(聯合報大樓)</p> <p>台北市光復南路288 號</p> <p>台北市光復南路296 號</p> <p>台北市基隆路二段23號</p> <p>台北市忠孝西路一段50號(大亞百貨, 亞洲廣場)</p> <p>台北市敦化南路2號(正興大樓)</p>	<p>台北市松江路67號</p> <p>台北市長安東路二段106號</p> <p>台北市南京東路二段95-97號</p> <p>台北市羅斯福路三段242號(台 電大樓)</p>
辦公大樓 兼住宅	<p>台北市中山北路三段27號</p> <p>台北市仁愛路四段426 號</p> <p>台北市信義路四段137 號</p> <p>台北市中華路一段108 號</p> <p>台北市中華路一段110 號</p>	<p>台北市金山南路一段19號</p> <p>台北市新生北路一段23號</p> <p>台北市金山南路二段135號</p> <p>台北市新生南路三段88號</p> <p>台北市羅斯福路六段403號</p>



表 3.2 建築物水塔水池及水質調查卡

用戶 \_\_\_\_\_ 女士\先生 總編號 \_\_\_\_\_  
 住址 \_\_\_\_\_ 市 \_\_\_\_\_ 區 \_\_\_\_\_ 電話： \_\_\_\_\_

建築物用途							
給水方式		<input type="checkbox"/> 直接	<input type="checkbox"/> 間接	<input type="checkbox"/> 馬達直接抽水			
與非自來水混用		<input type="checkbox"/> 無			<input type="checkbox"/> 有		
啓 用		民國 _____ 年 _____ 月					
受 水 槽		A <input type="checkbox"/> 屋內地下室 <input type="checkbox"/> 地下基礎層 <input type="checkbox"/> 屋外地下 <input type="checkbox"/> 屋外地上 B <input type="checkbox"/> 遠離污水池 <input type="checkbox"/> 鄰近污水池 C <input type="checkbox"/> R C <input type="checkbox"/> 磚造 <input type="checkbox"/> F R P <input type="checkbox"/> 不銹鋼 D 水槽大小 _____ m <sup>3</sup> E 槽蓋材質 _____, 是否密蓋 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 F 水槽人孔周緣是否凸出 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 G 水槽周圍環境 _____ H 水槽內部是否清潔 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 I <input type="checkbox"/> 定期清洗週期 _____ <input type="checkbox"/> 未常清洗 <input type="checkbox"/> 最近沖洗 _____ 年 _____ 月 J 水槽溢水管、排水管與建築物排水系統是否密接 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 K 若未密接時是否加防蟲網 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
高 水 槽 (壓力水槽)		A <input type="checkbox"/> R C <input type="checkbox"/> 磚造 <input type="checkbox"/> F R P <input type="checkbox"/> 不銹鋼 B 水槽大小 _____ m <sup>3</sup> C 槽蓋材質 _____, 是否密蓋 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 D 水槽人孔周緣是否凸出 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 E 水槽周圍環境 _____ F 水槽內部是否清潔 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 G <input type="checkbox"/> 定期清洗週期 _____ <input type="checkbox"/> 未常清洗 <input type="checkbox"/> 最近沖洗 _____ 年 _____ 月 H 水槽溢水管、排水管與建築物排水系統是否密接 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 I 若未密接時是否加防蟲網 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
外 觀	臭 味	D. S	PH	CL <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> -N	大腸菌類數	細菌殖數
備 註							

調查人 \_\_\_\_\_

民國 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

- (2) 調查建築物之用途及高度如表3.4。
- (3) 調查建築物之給水方式如表3.5。
- (4) 調查建築物之水池材質如表3.6。
- (5) 調查建築物之水池型式如表3.7。
- (6) 調查建築物之水塔材質如表3.8。
- (7) 調查建築物之水塔水池清洗週期如表3.9。

此外於部份國小內設有煮開水之飲水系統，部份則設有由配水管直接供給之生飲系統，另部份大樓、飯店、及大型醫院另設有水處理及紫外線消毒系統供飲水機或開刀房及加護病房使用。

表 3.3 調查建築物之區域分佈

行政區	數目	百分比
大安區	17	17.0
信義區	12	12.0
中正區	13	13.0
中山區	15	15.0
大同區	9	9.0
萬華區	6	6.0
士林區	10	10.0
北投區	5	5.0
松山區	5	5.0
南港區	5	5.0
內湖區	1	1.0
文山區	2	2.0
合計	100	100.0

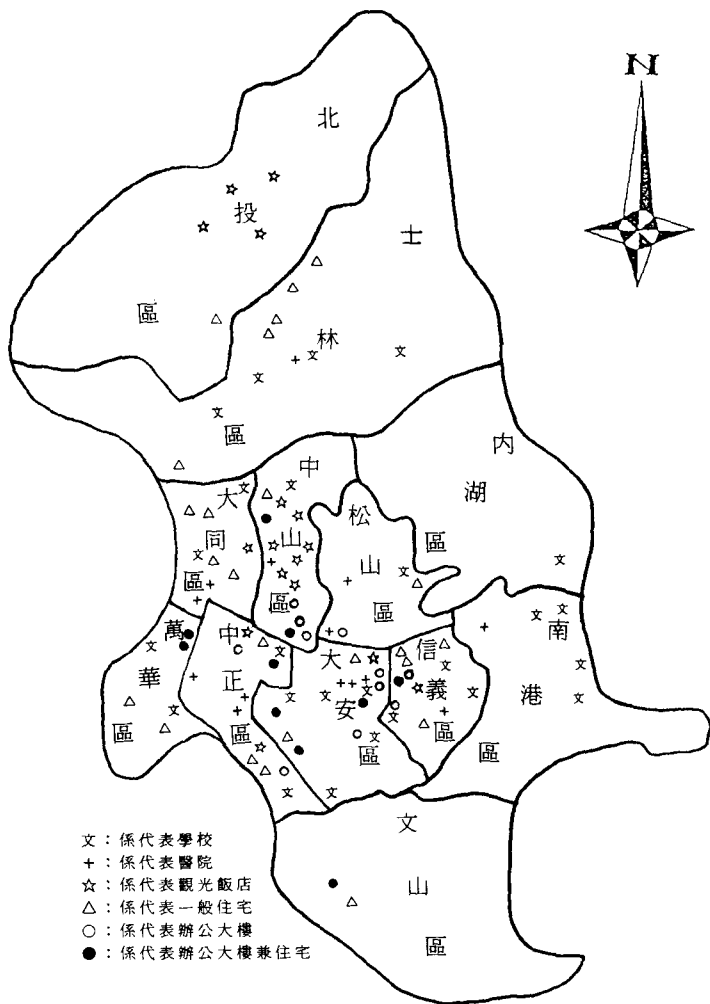


圖 3.1 調查建築物水塔水池及水質之區域分佈圖

表 3.4 調查建築物之用途及高度

建築物用途	樓															合 計					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		20	25	27	30	
學 校	1	4	11	9																	25
醫 院	1	1	1	1	1	1	1	3	2		1	2									14
觀光飯店		1		1	1	1		1		2	3	1	2	1	1	1	1				16
辦公大樓					1					3	3				1	1	1	1	1		11
一般住宅	4		5	1	1	13															24
辦公兼住宅						3		1	2		3		1								10
合 計	6	6	17	12	4	16	1	5	4	5	10	3	3	1	2	1	2	1	1	1	100

表 3.5 調查建築物之給水方式

給水方式	數目	百分比
馬達直接由水管抽水至水塔供用	9	9.0
由受水池抽水至水塔供用	84	84.0
分區由受水池加壓及抽水至水塔使用	1	1.0
由受水池加壓供用(無水塔)	5	5.0
直接由水管加壓供用(無水池水塔)	1	1.0
合 計	100	100.0

表 3.6 建築物水池材質分類

材 質	數 目	百 分 比
R C	85	85.0
磚 造	4	4.0
不 銹 鋼	1	1.0
其他(無水池)	10	10.0
合 計	100	100.0

表 3.7 建築物水池型式位置

型 式	數 目	百 分 比
地 上 式	32	32.0
地 下 式	53	53.0
兩者皆有	5	5.0
其他(無水池)	10	10.0
合 計	100	100.0

表 3.8 建築物水塔材質分類

材 質	數 目	百 分 比
磚 造	5	5.0
F R P	3	3.0
R C	79	79.0
不 銹 鋼	7	7.0
P E 桶	1	1.0
其他(無水塔)	5	5.0
合 計	100	100.0

表 3.9 建築物水塔水池清洗週期

清 洗 週 期	數 目	百 分 比
每月一次	1	1.0
二個月一次	1	1.0
三個月一次	3	3.0
六個月一次	46	46.0
一年一次	22	22.0
未常清洗	24	24.0
從未清洗	2	2.0
其他(無水塔水池)	1	1.0
合 計	100	100.0

### 3-4 調查結果分析

#### 1. 與非自來水(地下水)混用

在所調查100棟建築物中，有二處自來水與地下水混合使用（分別為學校與大型醫院各乙件），其自來水中無餘氯，未能發揮消毒的功效。後經本社再度前往複查結果，此現象均已獲得改善，分別採自來水與地下水二系統分開使用，及放棄地下水源，另向自來水事業單位申請較大供水管線(150 $\phi$  mm) 接水使用。

#### 2. 現場水質測試不符水質標準

在調查現場測試水中餘氯小於0.2mg/L者計有9處（分別為學校4件—其中2件校內具有由配水管直接供給之生飲系統，而水塔水池用水係供作為洗滌、衛生設備沖水等其他用途，另外觀光飯店2件，大型醫院、辦公大樓、一般住宅各乙件）。後經本社再度前往複查，其中有6處之餘氯量已改善，符合水質標準（餘氯量 $\geq$ 0.2mg/L）。綜歸其水質改善情形如下：

- (1) 廢棄地下水源，或有效區分地下水與自來水系統之使用、管理。
- (2) 水塔水池加蓋密封。
- (3) 清洗水塔水池。

而另外3處之水中餘氯量小於0.2mg/L(分別為辦公大樓乙件，觀光飯店2件)，其水質經測試結果分別為：

- (1) 辦公大樓乙件案：游離餘氯0.1mg/L，PH7.0，游離氨氮0.1mg/L，溶解固體物60mg/L，總菌落數74 CFU/mL，大腸菌數0 CFU/100mL。

(2) 觀光飯店2 件(皆位置在北投)案：分別為游離餘氯各為0mg/L，PH 7.0及7.8，游離氨氮各為0 mg/L，溶解固體物100mg/L及110mg/L，總菌落數54 CFU/mL及62 CFU/mL，大腸菌數1 CFU/100mL及0 CFU/100mL。

經現場踏勘，綜歸其水質污染原因為：

- (1) 辦公大樓個案係由於其水池位置在地下室基礎層之地下式水池受一樓餐飲業排放廢水滲入污染之故。
- (2) 觀光飯店2 件水質不合格的原因，係因為此2 觀光飯店位在北投，受政府管制後，營業情況已大不如昔，因蓄水量大而使用水量大為減少，致自來水於水塔水池內長期滯留，造成水中餘氯量消耗殆盡。

### 3.水塔水池無蓋

在100 棟建物中經調查有6 處其水塔或水池人孔無蓋(分別為學校、辦公大樓各2 件，醫院、一般住宅各1件)，綜歸其原因分別為：

- (1) 維護管理不善，未能及時修復。
- (2) 未具正確安全用水觀念。
- (3) 水塔水池內設沈水式抽水機因設計不當，致電線突出於人孔處，造成覆蓋不便而未使用。
- (4) 新建築物，甫供水操作，致忽略人孔蓋未覆蓋者。
- (5) 部份學校因校內另具備有由配水管直接供給生飲系統，致而忽略維護原有供水設備。

### 4.地下室水池位置在一樓廁所正下方位置或水池上方有污水管通過

在100 棟建築物中，經現場勘查發現有8 處其水池位



置上方為廁所間，即水池上方有污水管通過（分別為學校5件，醫院、辦公大樓以及國宅各為乙件），照片1.即為某大型醫院水池無蓋，且水池上方有污水管通過。其中以學校的情形較嚴重，在所調查25所學校中，有5所屬此情況，且皆為國民小學。照片2即為某國校水池的上方，清楚可見廁所間。

#### 5.水塔水池人孔蓋未密蓋

在100棟建築物中，經調查發現水塔水池之人孔蓋未密蓋者佔極大的比例（總計有32處，分別是為一般住宅、學校、辦公大樓兼住宅各為7件，辦公大樓6件，觀光飯店3件，醫院2件），綜歸其原因分別為：

- (1) 人孔蓋不堅實，被強風吹走或損壞後，即臨時以木板、水泥板、鐵板等覆蓋。
- (2) 人孔蓋材質為鍍鋅鐵(白鐵)蓋者，經日久之後造成嚴重腐蝕損壞。
- (3) 人孔蓋加裝把手時，致把手旁留有空隙，未能密蓋。

#### 6.水塔水池人孔周圍邊高未突出(或高度不足)

在100棟建築物中，有此缺點者總計有22處（分別為學校6件，醫院5件，一般住宅與觀光飯店各為4件，辦公大樓兼住宅2件，辦公大樓一件），綜歸其原因分別為：

- (1) 原新設建築物用水設備檢查時，未嚴格要求檢查此項目。
- (2) 部份建於屋內或地下室之地下式水池（如位置在廚房、臥室、車庫、倉庫等），用戶擅將該突出打平，以為人行或利用。

## 7.水塔水池通氣孔或溢流管無防虫網

在100棟建築物中，經現場勘查發現僅有少數新建築物之水池水塔通氣孔與溢流管設有防虫網，如照片3與照片4分別為水池之溢流管與水塔之通氣管裝設有防虫網。其餘90%以上通氣孔無防虫網設備；而具溢流管者共70處，僅有2處裝設有防虫網，亦即90%以上溢流管無防虫網設備。綜歸其原因，主要係因新建築物用水設備檢查項目中，未將此項目列為重點嚴格要求，加上乏人管理所致。

## 8.水塔水池溢流管末端與建築物排水系統直接銜接

在100棟建築物中，經現場勘查發現有70處之水塔水池設有溢流管設備者，其中14處之溢流管末端與建築物排水系統直接銜接（如照片5，分別為學校7件，觀光飯店3件，醫院2件，辦公大樓與一般住宅各1件），其餘56處則採間接排水，未與排水系統密接（如照片6），綜歸其原因，主要係因用水設備中未嚴格約束規定。

## 9.其他

- (1) 依據台北市自來水用水設備標準第七條第二項（民國六十五年增列）規定：「進水口低於地面之蓄水池，其受水管口徑五十公厘以上者，應設置進水口高於地面之接水槽，使自來水先經接水槽，再流入受水池加壓供水」，其目的即是在避免高樓大廈設置於地下室大型蓄水池，進水時影響附近一般用戶用水，所以接水槽是目前大廈受水池的先行貯水之地，與水池水塔同為建築物供水的主要設備。本次調查的100棟建築物中，受水池之前有接水槽設備者計有11處（分別是

辦公大樓4件，一般住宅3件，醫院2件，觀光飯店與學校各1件），其中接水槽人孔周圍邊高未突出或高度不足者有4件（分別為辦公大樓2件，觀光飯店與學校各1件），此外，接水槽常設於花圃內（如照片7），或上方擺置盆景（如照片8），或在市場走道攤販處，上方置有許多果菜及其他雜亂物（如照片9），凡此諸項情形，皆會影響接水槽的水質。

- (2) 建築物的水池與水塔設備，是有關住戶的用水安全，而多數比例的住戶皆未能盡到妥善維護與管理的責任，例如(照片10)與(照片11)分別是為某大廈地下室水池旁(水池且無加蓋)置放住民因為中東波斯灣戰爭而囤積石油的汽油桶，與屋頂水塔附近飼養鴿子的情形。
- (3) 絕大多數水池的抽水機皆置於池內(沈水式)，日久後抽水機佈滿生鏽(如照片12)，不僅縮短抽水機使用年限，且影響用戶水質。





缺點：某大型醫院水池無蓋，且水池上方有污水管通過。



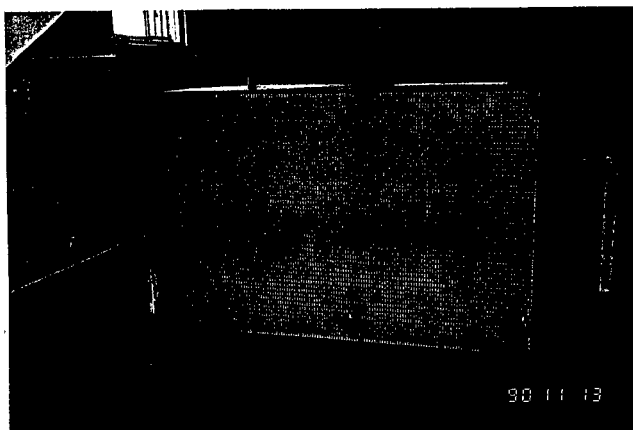
缺點：某國校水池人孔蓋未密蓋，且水池上方清楚可見廁所間。



優點：建築物水池之溢流管裝設有防蟲網之實例。

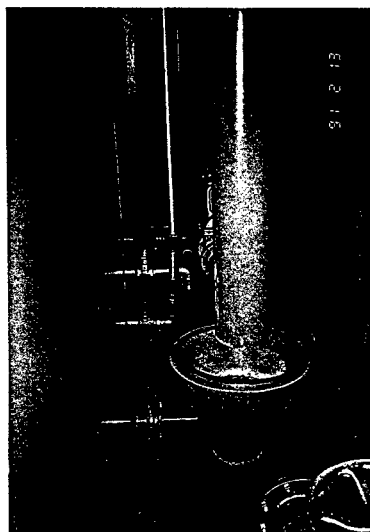


優點：建築物水塔之通氣孔裝設有防蟲網之實例。

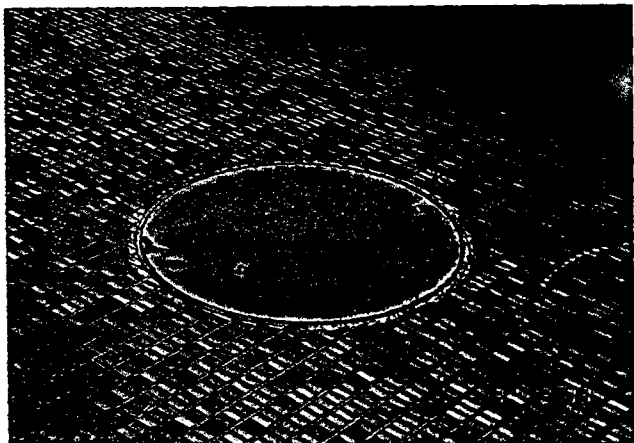


缺點：建築物水池之溢流管末端與排水系統直接銜接。

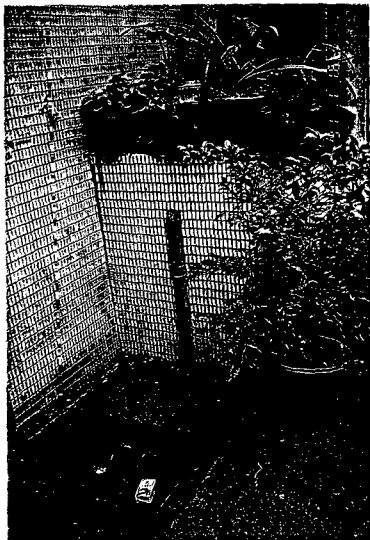
優點：建築物地下室立式水池採六面獨立位置。



優點：建築物水池之溢流管末端與排水系統分開，採間接排水。

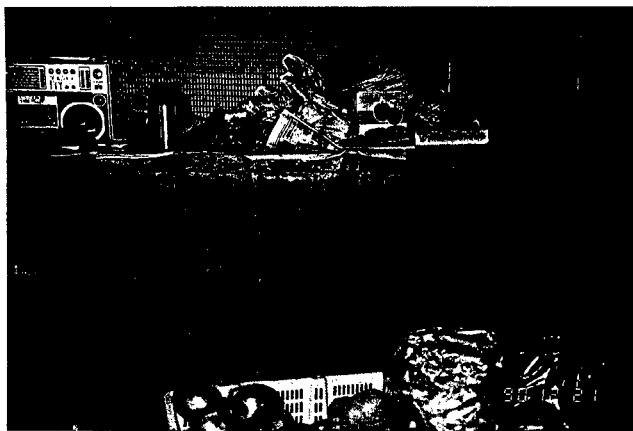


缺點：某高層辦公大樓接水槽設置於屋外地下花園內，且人孔蓋周圍邊高未突出，易被污染。

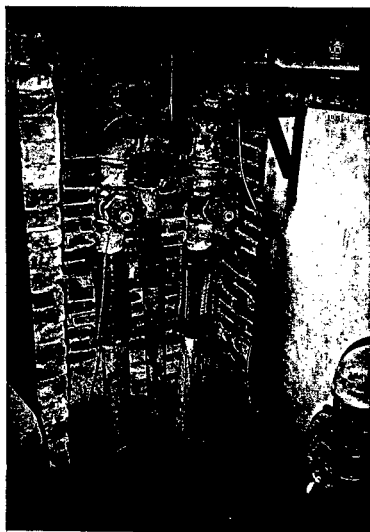


缺點：某住宅大樓接水槽上方擺置多種盆景，且自來水總錶浸於污雜水中。





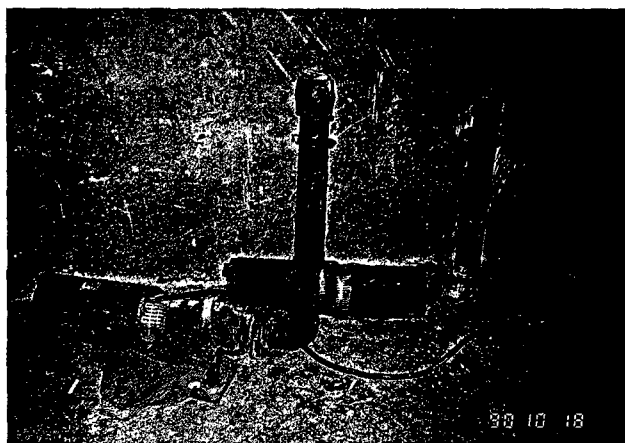
缺點：某住宅大樓接水槽設置於市場攤販處，上方擺置果菜等各種雜物。



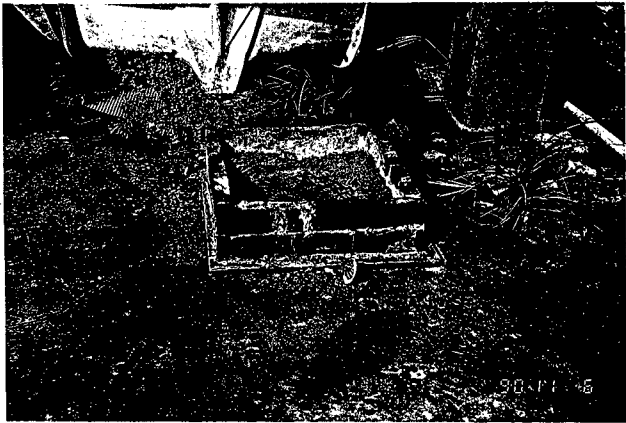
缺點：去年波斯灣戰爭爆發，某大廈地下室無蓋水池旁囤積石油汽油桶。



缺點：某住宅大樓屋頂水塔附近飼養鴿子。



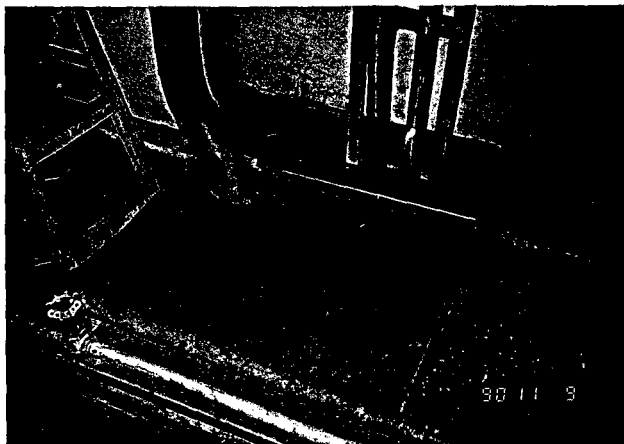
缺點：建築物水池內沉水式抽水機，由於長久受水中餘氯浸蝕，致嚴重氧化生鏽，虞恐影響自來水質。



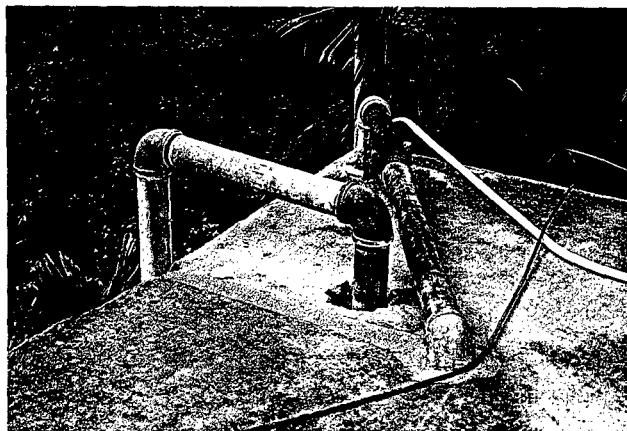
缺點：某辦公兼住宅大廈，屋頂水塔人孔蓋設置不良，致使人孔周圍雜草蔓生，嚴重影響水質。



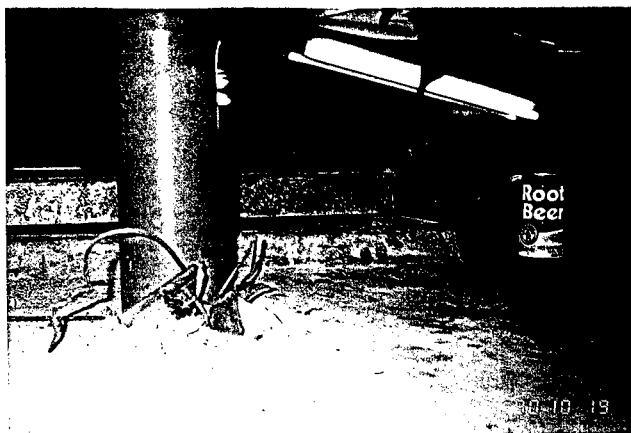
缺點：某住宅大廈地下室變更為營業處所，為利通行將水池人孔蓋突緣打掉並堆置雜物，容易污染水池水質。



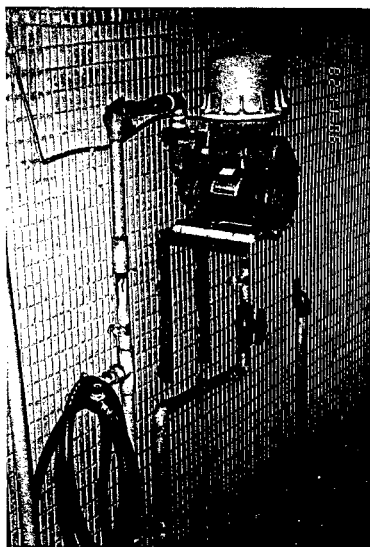
缺點：某大廈水池因電氣管線問題，致使水池未能密封。



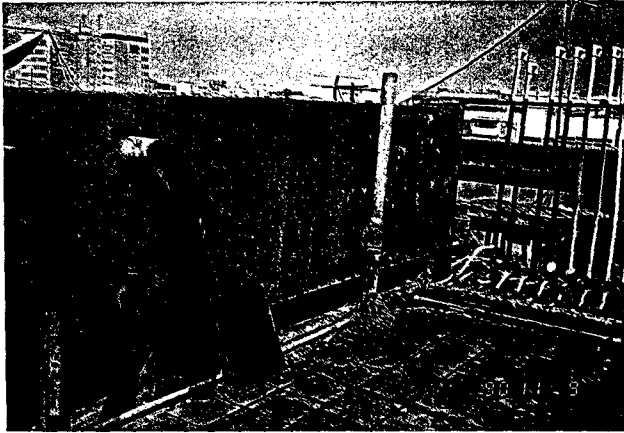
缺點：某國校水塔鑽孔修改進出管線後未補修，造成水塔未密封。



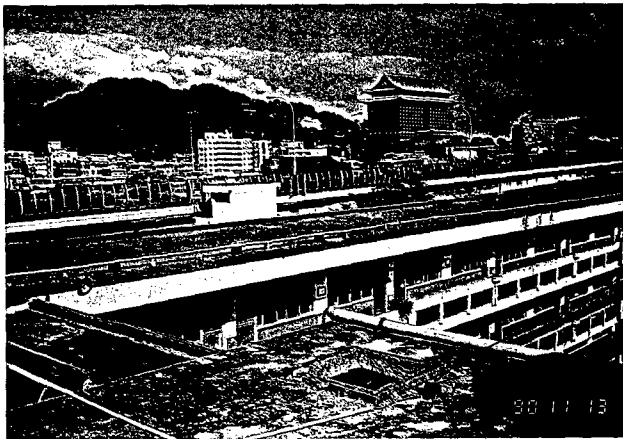
缺點：某國校水池蓋未密封，池頂堆置雜亂物，同時電氣管線周圍未密封。



缺點：抽水馬達直接自配水管抽取用水，不僅違反法令，同時嚴重影響水質安全。



缺點：建築物水塔通氣孔、溢流管、排水管無裝設防蟲網的實例。



缺點：大同區某國中屋頂水塔無蓋，極易招致水質污染。

## 第四章 水塔水池構造

### I 現行法規

#### 1. 自來水法相關法規

建築物之水塔水池為自來水用水設備之一種，依自來水法第五十條訂定之台灣省自來水用水設備標準及台北市自來水用水設備標準中與水塔水池相關之規定如下：

省第八條 配水管之水壓，能充分供應用戶用水設備所需之水量時，應直接供水。配水管水壓不足地點，或水壓不能達到之高樓，或在短時期使用大量水之地點，得由用戶設置受水池自行間接加壓。

市第七條 配水管之水壓，能充分供應用戶用水設備所需之水壓時，應直接供水，配水管水壓不能達到或短時間需大量用水者，應由用戶設置蓄水池自行間接加壓供水。進水口低於地面之蓄水池，其受水管口徑50公厘以上者，應設置地上式接水槽使自來水先經接水槽再流入蓄水池加壓供水。蓄水池及接水槽應為水密性構造物。

省第九條 受水池應為水密性構造物，其設置地點，應距污穢場所3公尺以上。

市第九條 蓄水池應設於地面上或地板上，其牆壁、平頂應與其他結構物分開，不得連接並應保持45公分以上之距離，池底需與接觸地層之基礎分離

，並設置適當之人孔、通氣管與溢排水設備。

省第十條 凡用戶裝置之受水池、抽水機、過濾器、軟水器以及其他各種設備，應與受水管有空氣間隙，

省第廿條 受水池、消防蓄水池、游泳池等之供水應採跌水式，其進水管之出口應設在水面溢水面上—管徑以上之高度。但管徑在50公厘以上時，其高度不得小於50公厘。

市第十七條 蓄水池、消防蓄水池、游泳池等之供水應採跌水式，其進水管之出口，應高出溢水面上—管徑以上，並不得小於50公厘。

省第十七條 水栓及衛生設備供水水壓不得低於3公尺。如係特殊裝置需要高壓與採用直接沖洗閥之裝置，水壓不得低於10公尺。

省第十八條 水栓及衛生設備供水水壓未達前條規定時，應備自動控制之壓力水箱或蓄水池。

市第十六條 水栓及衛生設備供水水壓不得低於每平方公分0.3公斤，其因特殊裝置需要高壓或採用直接沖洗閥時，水壓不得低於每平方公分1公斤。

水壓未達前項規定時，應備自動控制之壓力水箱、蓄水池或加壓設施。

省第廿三條 自來水與非自來水系統應絕對完全分開。

市第廿條 自來水與非自來水系統應絕對分開。



## 2. 建築法相關法規

民國六十三年內政部所頒行之建築技術規則，建築設備篇第三十一條有關給水箱及加壓設備之規定如下：

自來水水壓不足供應建築物衛生設備用水需要時，得依下列規定設置重力水箱，壓力水箱或其他加壓設備。

1. 重力水箱、壓力水箱或其他加壓設備之水泵，應自附設之蓄水池抽水，不得直接連接公共給水管。蓄水池之有效容量，不得小於水箱容量。
2. 住宅用重力水箱之容量不得小於該水箱供應總人數最大時給水量之二倍。
3. 蓄水池及水箱之容量不得用有害於水質之材料建造，頂蓋及人孔必須嚴密，通氣口應加設防蟲網。
4. 水箱應設溢流管，管口應加設防蟲網。溢流口徑依下表規定：

<u>溢流管管徑(公厘)</u>	<u>水箱容量(噸)</u>
25	2.8以上
38	2.9~5.6
50	5.7~12.2
63	12.3~19.0
75	19.1~27.0
100	28.1以上

5. 水箱底應設清洗用之洩水管及止水閥。

## 4-2 位置配置

建築物水塔水池之設置位置與配置應注意避免淹水或受到外部污水直接流入污水地點，且水池內部或人孔上方不應有污水或排水管線直接橫越且四周應預留空間供檢查水塔水池時出入之用。茲說明如下：

### 1. 室內水池

一般蓄水池皆設置於室內地下室，為避免污水流入應設於地板或地面上。該地下室應有適當的排水設施，且蓄水池六面應留有適當空間，以避免污水滲入並提供檢查人員適當之檢查空間，如圖4.1、4.2所示。圖中a、b、c分別為水池牆壁、頂部、及底部與室內牆壁、頂板、及地板之間隔，主要係為提供檢查空間，一般為a、c須60公分以上，b須100公分以上，較現有台北市用水設備標準規定a、b、c須45公分以上更為嚴格。

因考慮實際執行困難及配合現況，建議仍維持該規定，即水池牆壁、頂部、及底部與室內牆壁、頂板、及地板間隔至少為45公分以上，若有障礙物如樑柱等，則以該障礙物為準。

### 2. 室外水池

當水池配置於室外時，一般考慮距離化糞池、污水管等有潛在污染設施之遠近。若此距離小於5公尺時，應比照室內水池規定設置，一般情形係採用地面式避免受到潛在污染設施之流入或滲入污染，如圖4.3所示，或依據前述規定另於室外作成一水池室，如圖4.4所示，避免受到

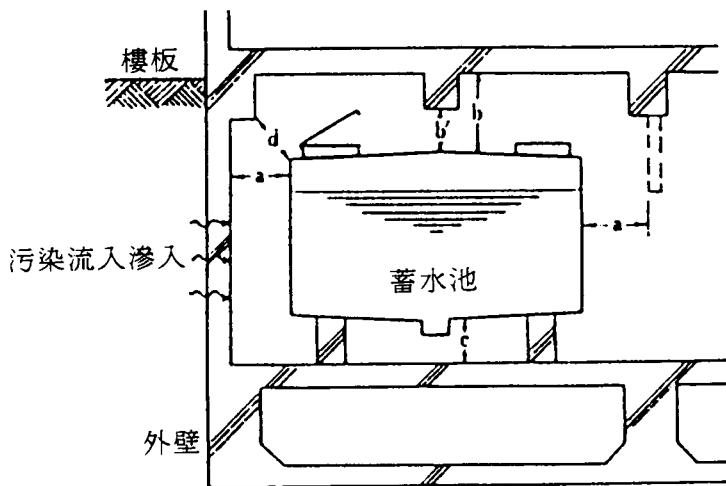


圖 4.1 蓄水池設置斷面圖

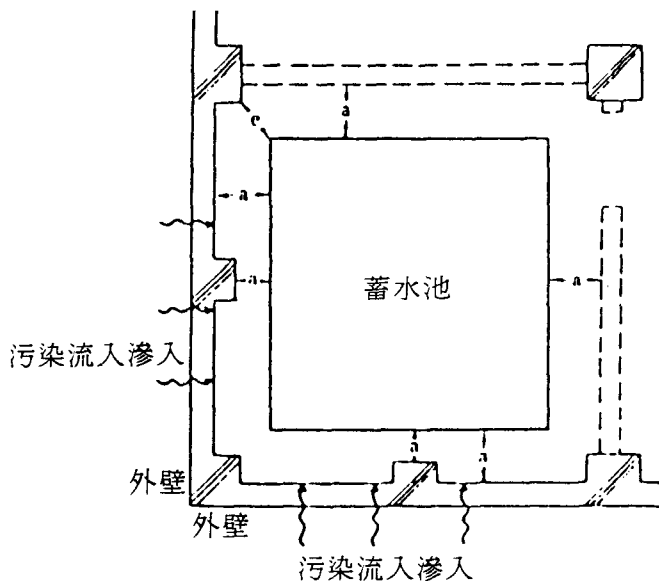


圖 4.2 蓄水池設置平面圖

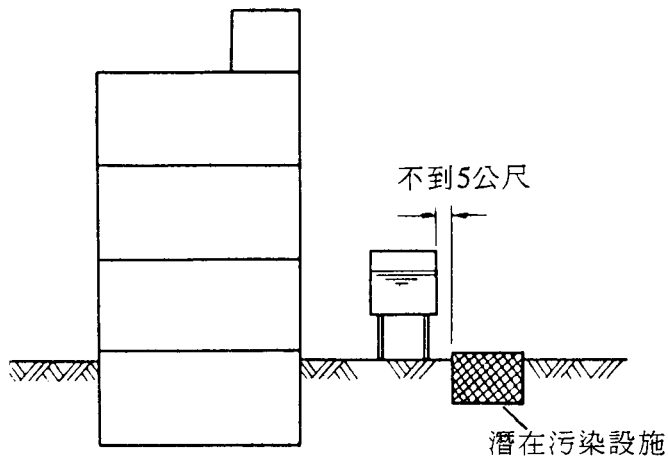


圖 4.3 室外水池設置位置圖(一)

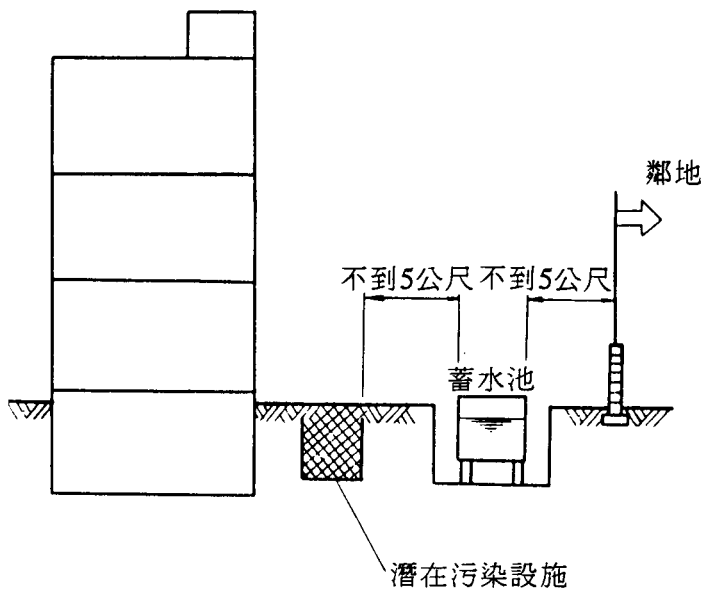


圖 4.4 室外水池設置位置圖(二)

污水流入或滲入污染，並須便利進出檢查。

當水池與潛在污染設施距離大於5公尺時，一般可直接設置在地面下，但其排水、溢流、通氣等裝置應依照規定辦理，並保留檢查修理空間，且避免淹水，如圖4.5所示，但依台北市標準則不得有此種設置。

### 3. 水塔

一般建築物為使頂樓保持一定之水壓，常將水塔設於電梯機房上方，由於缺乏適當外部空間，對外部之檢查較為不便，但可施行內部檢查。另外對檢查及清洗人員進出水塔之安全設施不足，應增加對水塔安全設施之規定。此外建築物高度超出50公尺以上時宜設置中間水箱分層供水，或設減壓閥避免用水設備承受過大水壓。

### 4. 接水槽

建築物蓄水池進水口低於地面而受水管口徑在50公厘以上者，於台北市規定應設置高於地面之接水槽，為免該接水槽雖高於地面，但受鄰接設施之污水流入污染，應將規定明確訂定應與鄰接設施分開。

## 1-3 構造與附屬設備

### 1. 地上式蓄水池

蓄水池一般可區分為地上式與地下式。其構造參考圖4.6，一般情形說明如下，現有規定較嚴格者則宜採現有規定。

(1) 水塔水池頂部與頂板間隔如上節所述應在45公分以上

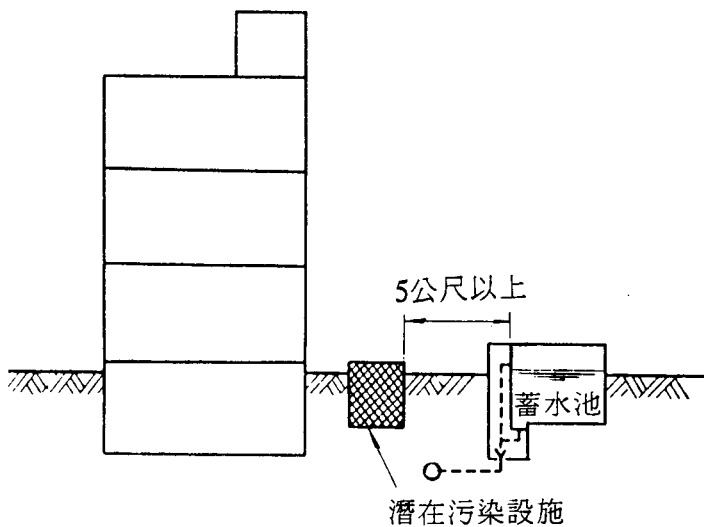


圖 4.5 室外水池設置位置圖(三)



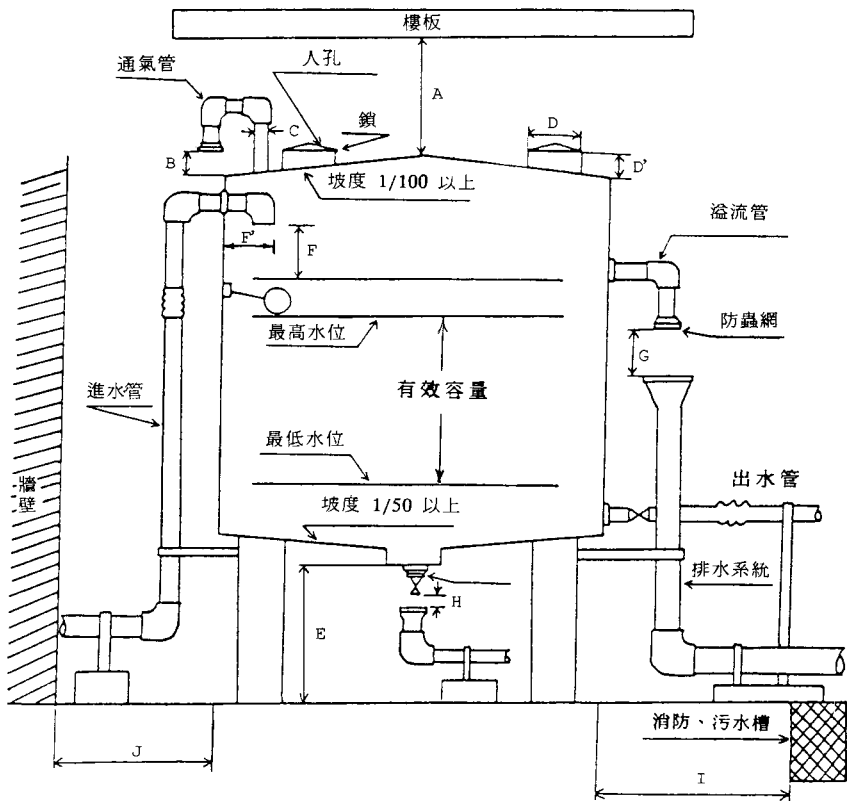


圖 4.6 蓄水池構造圖

- (2) 通氣管彎口與頂部距離20公分以上。
- (3) 通氣管有效斷面積須大於進水管之一半。
- (4) 人孔直徑D須大於60公分，周圍突起D' 10公分以上。
- (5) 水塔水池底部與底板間隔應在45公分以上。
- (6) 進水管口與滿水位之間隙F 及與側壁之間隙F'，如表所示：

進水管徑 (mm)	F (mm)	F' (mm)
13	>25	>25
20	>40	>40
25	>50	>50
30~50	>50	>50
>75	大於進水管徑	大於進水管徑

現有規定為須大於進水管徑，且不得小於50mm。

- (7) 溢流管口與承口間隔須大於2 倍管徑。
  - (8) 排水管口與承口間隔須大於2 倍管徑。
  - (9) 於地下式與半地下式蓄水池時須距其他水槽5 公尺以上。
  - (10) 水塔水池四面周牆與牆壁間隔應在45公分以上。
- 此外池頂坡度宜大於1/100，池底坡度宜大於1/50以利於排泥，若為水塔時，池底坡度可為1/100。人孔蓋宜採密閉型質地堅硬者，並應上鎖。

## 2. 地下式及半地下式蓄水池

為避免減少建築物可利用空間，增加自來水有效貯存容量，舊有規定常利用建築物基礎層之空間或於室外地下

作為蓄水池，使維護管理工作遭遇甚大困難，譬如清洗不便、內部檢查不易及龜裂補修效果不佳等，更易發生水質污染事故。由於此類蓄水池常不能有效設置溢流管、通氣管、排水管等各種附屬設備，所以宜不要設置此類蓄水池。不得已須設置時須能符合前節有關位置配置之說明規定，其構造亦須比照地上式標準設置。

### 3. 水塔

水塔之構造一般亦同於蓄水池構造，須注意者為人孔蓋須應屋頂強風影響予以加強，此外須注意維護人員之安全構造。

### 4. 附屬設備

水池水塔除本身之結構體外，還須要有其完整性的附屬設備，方能在使用、維護、管理上發揮設置應有之功能。茲說明如下：

#### (1) 進水管口

由水池水塔頂部直接向下，或距池頂25公分以上部位伸進池內，視實際需要加裝制水閥、逆止閥及浮球開關等配件。

#### (2) 出水管口

管中心高度應低於最低水位下二倍口徑，以防止渦流現象吸入空氣，或距池底 5~15公分，以防沈積物等流入管內。

#### (3) 排水管口

設於池底最低處，以自然方式排出為原則，口徑依低水位以下剩餘水量而定，一般低水位剩餘水量在

10m<sup>3</sup>以下者採用2"，大於10m<sup>3</sup>以上者採用3"。排水管應於適當位置設置排泥閥，控制排水，並於排水管末端出口處設置防蟲網。排水管與排水系統之管線間應留有間隙，參考溢流管所述。

#### (4) 通氣管口

水池水塔容量2m<sup>3</sup>以上應設置通氣裝置，以利通風保持水質優良狀況，口徑最小為1.5"以上，通氣管配置應向上延伸後朝下開口，開口處應加防蟲網。防蟲網設置宜採活動式，可定期取出清洗，出口處採用PVC管套接，用螺絲釘錨固定。

#### (5) 溢流管口

溢流管之溢水面應低於進水管口，如前所述溢流管之管徑，原則上比進水管大2號。溢流管管口應加設防蟲網，但不得裝設制水閥。溢流管末端採間接排水，其與排水管之間隙應大於2倍管徑。

#### (6) 人孔口

水池水塔應選擇容易檢修，且安全的位置，設置人孔，大型水池(50m<sup>3</sup>以上)應有二處以上之人孔。人孔有效內徑必須在60公分以上，並有高出池頂5~10公分之突緣，人孔蓋應為外包密封式並加鎖，以避免雨水及污物進入水池污染水質。人孔蓋宜採用不易生鏽及鬆動之製品且不影響水質。

#### (7) 扶梯

水池水塔之高度距離樓地板面或地面1.7公尺以上時，需設置外扶梯，且選擇檢修人員較安全之一側

裝設，又水池水塔淨內深大於1.5公尺以上時，則須裝設內扶梯，且應裝置在人孔附近，以利作業。

(8) 水位控制設備

水池水塔應設有高水位、低水位控制開關，並附滿水及缺水警報指示等，以利管理操作。

(9) 導流牆

50m<sup>3</sup>以上較大型之水池，應加設導流牆，以免水滯留造成死水。其進水口與出水口配管亦應對角配置為宜。

#### 4-4 結構、材質、及容量

水塔水池之結構依台北市標準應與其他結構分開，日本則規定水池水塔之頂部、底部、或周壁不得與建築物任一部份兼用，其意義類似。進水管與出水管穿過池壁時宜設置撓性接頭，以防止震動伸縮影響。

水塔水池材質方面，現行法規規定水池水塔應具水密性，不得使用有害於水質之材料建造。現有使用材質主要包括鋼筋混凝土、鋼板、玻璃纖維、塑膠製等。於民國七十六年四月建築設備規範研究小組擬定「給排水衛生設備技術規範」草案，針對鋼筋混凝土、鋼板、玻璃纖維製之水塔水池容器於機材篇訂有規範，可作為有關材質之規定，至於塑膠製品則不宜採用。

有關水塔水池容量規定，於現有省市用水設備設計須知中皆有詳細規定。一般情形為水池水塔總容量應大於設計每

日用水量的4/10，且不超過48小時之用水量。蓄水池容量一般採3/10，水塔一般為1/10。

## 5 改善方式

由於現行建築技術規則之設備篇內容未能因應現有建築需求，內政部營建署於民國七十一年四月委託中華民國建築學會通盤檢討技術規則中之設備相關法規，結論為建議將原則性之規定列於技術規則中，但另編訂一系列之技術規範，作為規則之補充運用。又於民國七十六年四月，由建築設備規範研究小組完成「給排水衛生設備技術規範」草案。各草案中有關水池水塔之規定如下：

### 1. 建築技術規則設備篇草案

(給水水箱)

間接供水系統之接水槽、蓄水池、屋頂水箱、中間水箱及水塔(以下皆稱水箱)之構造應依下列規定：

- (1) 水箱不得使用有礙水質及衛生之材料建造，使用金屬材料時其內部應施以可靠之防銹、防蝕設備。
- (2) 水箱應為水密性構造，其頂蓋及人孔須嚴密。
- (3) 水箱頂底及四週應使易於點檢及維護。
- (4) 蓄水池頂板及底板及周牆不得以建築物之其他部份兼用，並不得與土壤接觸。
- (5) 屋頂水箱、中間水箱或水塔之容量，不得大於其所相應之蓄水池容量。
- (6) 水箱除進水管外，應設置溢流管、洩水、排泥閥、

通氣管及人孔，其他各類配管概不得設置於水箱內，通氣管及溢流管，管口應加防蟲網。

- (7) 供飲用之水箱內，不得接入自來水以外之供水，但設有適當設施可防止污染，並經主管機關認可者，不在此限。

## 2. 建築技術規範草案

### (給水水箱)

間接供水系統之蓄水池與屋頂水箱或水塔與中間水箱之容量及配管應依下列規定：

- (1) 蓄水池及屋頂水箱(或水塔)或與中間水箱之總容量應有設計用水量之4/10以上。
- (2) 蓄水池容量不得小於屋頂水箱(或水塔)或與中間水箱之容量。(例如蓄水池儲存設計用水量3/10之用水，則屋頂水箱或水塔儲存1/10)。
- (3) 屋頂水箱或水塔底應高於屋頂二公尺以上或另設間接加壓設備，以確保頂樓之最低水壓。
- (4) 水箱應設溢流管，管口應加防蟲網，溢流管管徑由進水管之流量而決定，其口徑應依下表規定：

<u>進水管流量(L/min)</u>	<u>溢流管口徑(mm)</u>
0~49	40
50~208	50
201~378	65
379~624	75
625~1343	100
1344~2422	125
2423~3936	150
3937以上	200

- (5) 水箱底應設清洗用之排水管及排泥閥，其口徑以水池之容量而定，並不得小於下表規定：

水箱容量 (m <sup>3</sup> )	排水管口徑 (mm)
3	25
6	40
12	50
20	65
30	75
30以上	100

- (6) 進水管應採用跌水式，排水為間接排水。  
 (7) 加壓設備之揚水管管徑應以下列公式計算：

$$D_p = 146 \sqrt{\frac{V_r}{30v}}$$

式中  $D_p$  = 揚水管口徑 (mm)

$V_r$  = 屋頂水箱或水塔之容量 (m<sup>3</sup>)

$v$  = 設計流速 1.6 ~ 2.0 mm/sec

### 3. 給排水衛生設備技術規範草案

#### (水池水塔之設計)

- (1) 受水槽應使用對水質沒有不良影響之材料，其構造應堅固且具完全水密性。
- (2) 受水槽應設置於樓板上，易於從外部對其頂面、底面及周壁進行維護檢查之處所，而雜用水消防用水等，則設置於樓板下亦可。
- (3) 受水槽之頂板、底板及周壁，不得兼用作建築構造之一部份。



- (4) 大容量之受水槽考慮將來維護檢查、清掃之方便時應行分開設置或設置分隔牆，使成二槽者。考慮不使產生停滯水時，應加設導流牆，以利給水之充分流動更新。
- (5) 受水槽之構造，參考機材篇之規定，設計時應註明使用鋼板製，FRP製一體形，或FRP製嵌板(pannel)形者。
- (6) 水槽基礎及本體，應具足夠的強度，以防止地震時之破壞。
- (7) 受水槽之給水，原則上使用依電極而動作之定水位調整閥或水力自動閥控制之，故障時，則併用球形砧之動作控制之。
- (8) 通氣管之管徑，原則上比流入管小一號，最小標稱管徑為40，最大標稱管徑為 100。

管徑：溢流管 > 流入管 > 通氣管

- (9) 溢流管之管徑，原則上比流入管大2號。
- (10) 除了排水管及通氣管以外，各接續管在鋼板製水槽時，應裝設折囊形(bellows)撓性接頭，在FRP製水槽時，應裝設合成橡膠製撓性接頭。
- (11) 受水槽周圍之配管參考圖4.7所示。
- (12) 高架水槽(俗稱水塔)在屋頂上的設置高度，以最上層之代表水栓或器具之最小必要壓力加算三公尺為標準。
- (13) 高架水槽之撓性接頭、通氣管、溢流管依第8，9，10條之規定。

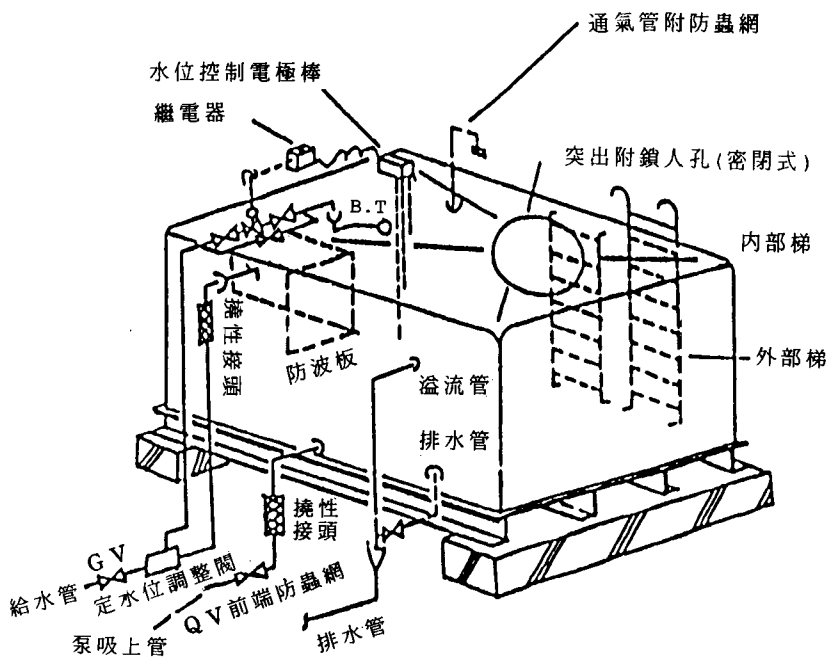


圖 4.7 受水槽周圍之配管參考圖

(14)水槽內部必要時，應接裝防波板。

(水池水塔之污染防治)

- (1) 上水用泵、水槽、過濾器、硬水軟化裝置，及其他上水用之相關裝置，應有防止污染之措施。
- (2) 上水用水槽之蓋子，有效內徑450mm以上，可供人進出清掃者為600mm以上，應能防止異物、蚊蟲及雨水等流入水槽內，並具有能上鎖之構造，此外，當水槽作為供給飲用水用時，應有能明確識別之標示。
- (3) 上水用水管以外之管，不得貫穿上水用水槽，同時，上水配管以外之管亦不得橫跨在上水用水槽之上方。
- (4) 上水用水槽之內部，不得使用對飲用有害之材料塗裝。
- (5) 上水用水槽，應為易於檢查、清掃、修理之構造，且應裝置於不受灰塵、污物、排水等影響之處所。
- (6) 上水用水槽，不得設置於建物最下層之樓板下或樓板下之土壤內。
- (7) 上水用水槽，應有防止停滯水之處理措施。
- (8) 上水用開放水槽上所設置之溢流管及通氣用之管，其開口應依排水口空間之規定，且應裝容易檢查及清掃之防蟲網，以防止害蟲、小鳥等侵入。
- (9) 上水用開放水槽上之給水口、出水口空間之大小，依出水口空間與受水槽之規定。
- (10) 上水用水槽最底部應設置排水管，管之末端應為間

接排水。

(11) 熱水供給用水槽之防止污染，依上述1~5之規定，其溢流管、給水流入口及排水管依上述8~10之規定。

(12) 壓力水槽、熱水鍋爐、熱水供給用水槽之加熱裝置，應裝設安全閥、排洩閥、膨脹管等安全裝置。

#### 4. 建築設備規範機材篇草案

(一般事項)

(1) 作為壓力容器之水槽，應合於”勞動安全衛生法”(鍋爐及壓力容器安全規則)、(壓力容器構造規格)、(小型鍋爐構造規格及小型壓力容器構造規格)、(勞動安全衛生規則)等之規定。

(2) 使用鋼材，依 JIS G3101 (一般構造用軋鋼材)(參考) 第2種(SS41)以上，形鋼之形狀、尺寸等依 JIS G3192(熱軋形鋼之形狀、尺寸、重量及其容許誤差)(參考)。鋼板及鋼帶之形狀、尺寸等，依 JIS G3193(熱軋鋼板及鋼帶之形狀、尺寸、重量之容許誤差)(參考)。

(3) 水槽內部所設置之昇降梯子，應為具耐蝕性者。

(4) 水槽之溢流管或通氣管之末端上，應裝設耐蝕性防蟲網。

(5) 水槽內，為方便球形砧之維護及水槽之清掃，重新塗刷等，應於便利之位置設置人孔蓋。人孔蓋為內徑600mm以上，不使塵土等其他有害衛生物體進入之構造。設置於飲水用水槽上者，除依 HASS 209(

人孔蓋)(參考)之防水式者外，尚應為加鎖者。

- (6) 飲水用水槽之上緣，應使溢流管能保持適當的排水口空間，故從樓板面及地盤面起應具充分之高度。

(鋼板製水槽)

- (1) 要部以形鋼補強製作成具水密性者，在水槽上安裝有人孔、電極棒、接續口、諸配管之接續口，必要時再裝設防波板及昇降梯子。
- (2) 鋼板之厚度，依表III-2-6之規定。

表III-2-6 水槽鋼板之厚度 (文獻B-2.P.48)

長邊之長度 (m)	底板 (mm)	側板 (mm)	蓋板 (mm)
未達1.0	3.2 以上	3.2 以上	3.2 以上
1.0以上，未達1.5	4.5 以上	4.5 以上	3.2 以上
1.5以上，未達2.0	6 以上	4.5 以上	3.2 以上
2.0以上，未達3.0	8 以上	6 以上	3.2 以上

- (3) 水槽之內部，依"VI、8-5之4"以環氧樹脂塗膜3度以上，厚0.4mm以上之飾面處理者，或依"VI、8-5之3"以鋅熔射行第二種乙級以上之處理後，再依"VI、8-3之2"行防蝕塗裝之飾面處理。作為保護被膜之塗料，應為無礙衛生，且對水質無不良影響者
- (4) 水槽內設置分隔牆板時，應為水槽清掃、塗裝、重新塗刷等時在分隔牆板之面上不產生結露之構造。
- (5) 不銹鋼材應合於JIS G 4304(熱軋鋼板)、JIS G

4305(冷軋鋼板)、JIS G 4306(熱軋不銹鋼帶)、或 JIS G 4307(冷軋不銹鋼帶)之 SUS304(參考)之規格；且其板厚，構造應為足夠堅固能耐水壓、風壓、地震等者。水槽內部有塗裝時，塗裝之方法比照上述之規定。

- (6) 利用鋼板製嵌板(pannel)之形式組立而成之水槽，為以具充分厚度、形狀之嵌板及支承材等，在具充分強度能耐水壓，且充分確保水密性、氣密性下組立而成者。嵌板之內外面，應依 "VI-8-5之6" 以粉末塗裝行防銹、防蝕處理。支承材等設於水槽內部之材料應為無害衛生之且對水質無不良影響者。支承材之設置，不得使水槽之清掃產生不便。其他比照以上 "(1)、(4)、(5)" 之規定。

#### (FRP 製水槽)

- (1) 使用不飽和聚酯(Polyester) 樹脂與玻璃纖維所作之玻璃維纖強化聚脂(以下簡稱"FRP" )製之單成板構造者，或以FRP 為面材，以合成樹脂發泡體為心材之複合體構造者。對水壓、風壓、地震等應有充分考慮，必要時在不影響水槽清掃方便之原則下，可設置拉桿(stay)補強。
- (2) 製造水槽所使用之不飽和聚酯樹脂，應為耐候性優良、無害衛生、且對水質無不良影響者。
- (3) 玻璃維纖為，依 JIS R 3411、JIS R 3412 [玻璃粗仿(glass roving)]、JIS R 3414(玻璃系)、JIS R 3414[玻璃布(glars cloth)]、JIS R 3415[玻璃帶

(glare tape)]、JIS K 3416(處理玻璃布)、JIS K 3417(玻璃粗仿布)(參考規格)之規定而未具鹼性者，以及此等原料加工者，纖維量為含有膠體層(gel coat)之FRP 層重量之25%以上。

- (4) 本水槽所使用之FRP，除了膠體層外，應為合於表 III、2-7 之規定者。

表 III、2-7 FRP之材質(文獻B-2.P.49)

項 目	規 定
拉張強度(kg/mm <sup>2</sup> )	6.0 以上
彎曲強度(kg/mm <sup>2</sup> )	12.5 以上
空洞率(%)	5.0 以上
樹脂含有量(%)	75.0 以上

- (5) 合成樹脂發泡體為硬質、獨立氣泡者；使用充填材料及著色材料時，其品質及使用量不得有害於製品之品質。
- (6) 水槽上應設置諸配管之接續口及電極棒等之安裝座，並具備人孔蓋及防波板(必要時)，昇降梯子(必要時)。
- (7) 利用FRP 製嵌板之形式組立而成之水槽，為以具充分厚度、形狀之嵌板(含以鋼板或合板為心材者)及支承材等，在具充分強度能耐水壓，且充分確保水密性及氣密性下組立而成者。支承材等設於水槽內

部之材料，應無害衛生，且對水質無不良影響者。支承材之設置，不得使水槽之清掃產生不便，其他比照 "(2)~(5)及(6)"之規定。

(鋼筋混凝土製水槽)

- (1) 水槽底部為，築造於具充分支承力之樓板或地盤上，易於清掃之構造。
- (2) 水槽為以鋼筋補強堅固地築造；其內面以無害衛生，且對水質無不良影響之樹脂或防水灰漿等行防水處理，使不產生漏水。
- (3) 水槽應水密地設置諸配管之接續口及電極棒等之安裝座，並具備有人孔蓋及梯子(必要時)。貫穿水槽之配管，應於水槽壁上設置護套管貫穿之。配管後，管與護套管間之隙縫應行填縫以保水密。飲用水槽之填縫材應為無害衛生，對水質無不良影響者，水槽頂板上設置之人孔，應依 HASS 209(人孔蓋)(參考)之規定為防水式；口徑在600mm 以上者，應能防止污水之流入，其表面比水槽頂板之上面高100mm 以上。
- (4) 水槽之表面應以水泥砂漿粉刷修飾之，頂板之上面應有1/100 之坡度，並以防水灰漿粉刷修飾之。
- (5) 作為沈砂水槽使用時，應為設有有效沉砂之構造裝置者。

(壓力水槽)

由鋼板製熔接加工製作而成，具氣密、水密且堅固者；水槽上設有計器、閥及諸配管之接續口，並備有週



邊經適當補強之人孔。水槽內面之防蝕處理，依鋼板製水槽之相關規定，設置之自動空氣補給裝置應為動作確實者，其附屬品如表III、2-8 所示。

表III、2-8 壓力水槽之附屬品（每一台）（文獻B-2P.50）

名稱	摘要	數量	備考
安全閥		1 個	
壓力計	附旋塞	1 組	
玻璃水面計	附旋塞及玻璃之金屬保護配件	1 式	

#### 5.其他

除上述技術規則及技術規範之有關草案外，自來水用水設備標準仍宜增列：

- (1) 水塔四周應留有45公分以上之空間，供維修檢查人員出入。
- (2) 公共使用建築物之水塔水池四周之管線應以顏色作明白區分自來水、排水、污水及其他管線。
- (3) 自來水系統與非自來水系統應絕對分開，但供給消防用水之管線可設置逆止閥及制水閥後與水塔連通。
- (4) 設置蓄水池之地點須有充分之排水能力。
- (5) 蓄水池頂板上不得設置抽水機或堆放其他物品。
- (6) 蓄水池人孔不得設於排水設備及污水管線正下方。



## 第五章 水塔水池管理

### 5-1 管理制度

爲使建築物水塔水池能長期供應各用戶充足安全之自來水，在管理上不但在建築物新建前要審查設計圖面及施工完試壓檢查後供水，且於供水後亦需經常瞭解掌握建築物用水設備包括水塔水池使用情況，對清洗不力、維護不良之建築物要求改善，以確保用水安全。因此對於建築物用水設備包括水塔水池之管理制度爲不可缺，以下就有關事項加以說明：

#### 1. 管理現況

建築物水塔水池之管理除與建築管理單位有關外，並與自來水事業及飲用水管理單位有密切關係。

依據省市自來水用水設備標準及營業章程規定：自來水用水設備應經自來水事業檢驗合格後方得供水。建築物之用水設備竣工後，由承裝之水管商負責向自來水事業報驗，檢驗時主要係依照原經審查合格之用水設備內線設計圖檢查，重點在管線配置、使用材料、水池水塔之設置、水表預留位置、以及管路試壓等，如表5.1所示。台北市自來水事業處並於民國七十四年七月開始，將各營業分處用戶用水設備內線檢驗工作委託台灣區水管工程工業同業公會代辦。

台北市自來水用水設備審查自民國六十九年元月一日起實施，規定建築業者、建築師必須在建築物建造第一次

台北自來水事業處用水設備內線設計圖審查表

日期	年 月 日	建 ( ) ( ) 號號
設計者	建築師事務所	年 月 日 水供字第( )號函
建地轄區	區營業分處	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 辦公室 <input type="checkbox"/> 店鋪 <input type="checkbox"/> 其他
項目	審 查 內 容	
表 位	<input type="checkbox"/> 1.總表預留位置不合規定，更正如圖。 <input type="checkbox"/> 2.分表預留順序不合規定，更正如圖。 <input type="checkbox"/> 3.一樓採直接用水表位不合規定，更正如圖。 <input type="checkbox"/> 4.平面圖請標明建築線，水表、接水槽、水池等需設於建築線內。	
接 水 槽	<input type="checkbox"/> 5.請加設容量1 立方公尺以上之地上式接水槽並註明尺寸，其進水口應高於地面30公分以上。	
配 管	<input type="checkbox"/> 6.一樓直接用水水表口徑不合規定，改正( )mm。 <input type="checkbox"/> 7.總表口徑不合規定，改正( )mm。 <input type="checkbox"/> 8.屋頂集水幹管口徑不合規定，改正( )mm。 <input type="checkbox"/> 9.屋頂下水管位置與( )樓平面圖不符，請更正。 <input type="checkbox"/> 10.各戶水表前後請設置止水閥和逆止閥。 <input type="checkbox"/> 11.揚水管不合規定更正為( )mm。 <input type="checkbox"/> 12.( )樓下水管(分表)口徑改用( )mm。 <input type="checkbox"/> 13.各戶下水管上端請加設排氣管或排氣閥。 <input type="checkbox"/> 14.配管材料請選用合格之PVC <sup>u</sup> 管、PB管、不銹鋼管或其他防銹材料。	
水池水塔	<input type="checkbox"/> 15.水池水塔、接水槽，請採鋼筋混凝土構造並註明之避免污染。 <input type="checkbox"/> 16.水池水塔容量不符合水力計算，至少需：水池( )立方公尺以上。水塔( ) <input type="checkbox"/> 17.水塔容量不得大於水池，請重行設計。 <input type="checkbox"/> 18.水池水塔請設置清潔口及溢流口註明其口徑，並於昇位圖及平面圖上繪明。 <input type="checkbox"/> 19.水池水塔請註明尺寸大小，並注意與比例相符。 <input type="checkbox"/> 20.水塔應設於距屋頂二公尺以上或另設加壓設備以保障頂樓之正常水壓。 <input type="checkbox"/> 21.水池請設計一樓或地下室地面式，四周及平頂應與其他結構物分開並至少45公分，池底需與接觸地層之基礎分離。 <input type="checkbox"/> 22.水池設於樓梯間時，請加繪水池與樓梯間之立視圖，並註明各相關尺寸。	
其 他	<input type="checkbox"/> 23.位置圖不詳，請詳填附近相關街道巷弄名稱。 <input type="checkbox"/> 24.消防配管請與給水設備分開，並依據建築技術規則消防用水之規定增大水池水塔容量。	
綜合審查：	<input type="checkbox"/> 完全符合，請再晒( )份逕送本處加蓋審查合格證明。 <input type="checkbox"/> 部份符合，請依據審查內容第( )項修正，並參照圖面確實施工，否則不予接水。 ※如因實際狀況需要變更原設計時，請檢附變更設計圖，重行審查。 ※部份符合者請確實修正後，再晒( )份逕送本處核對。	

核 對

審 查

基礎查驗前，完成用水設備內線設計圖審查。

用水設備之水池水塔設置是審查圖面重要項目之一，從多年來累積之經驗分析，水池水塔必須配合建築結構併行施工，若建築師未能將水池水塔在建築設計時按規定予以考慮，事後再來補救經常會發生困難與紛爭。一般建築物完工後，聲請自來水接水都由水管承裝業辦理，常將水池水塔設置不合乎規定之責任，推給建築師或營造業者，造成爭執。因此，應把水池水塔設置原則作明確規範，以便相關人員共同遵循。

自來水用水設備標準現階段係由省市分別制訂，容易造成用戶困擾，且因省市自來水工程水準差異日漸減小，此項標準宜由中央統一制訂，其中應包含有關水塔水池之標準。由於自來水用水設備標準係根據自來水法制訂，其著眼點在於避免對自來水系統之水質、水量、水壓造成影響。但水塔水池之設置乃依附於建築物本身，與建築法規關係密切不宜分開，故前述對水塔水池設置作明確規範宜按照前章建築技術規則草案所述，於技術規則中明列水塔水池設置之原則，而另訂技術規範作詳細之規定。至於自來水事業對用水設備之審查則繼續保持，但審查時宜依據自來水用水設備標準、建築技術規則及技術規範之有關規定，明列檢查辦法施行。

除建築物用水設備之審查外，其使用管理亦應有專責人員負責，依據飲用水管理條例修正草案(參見本章附錄)中規定：自來水有關之設備及管理，依自來水法之規定(第七條)。經中央主管機關指定之公私場所，設有供公眾

飲用之飲用水設備者，應向所在地之直轄市或縣(市)主管機關申請登記，始得使用(第八條)。公私場所設置供公眾飲用水設備者，應依規定作成飲用水設備維護記錄。其屬前條指定之公私場所設置之飲用水設備者，並應定期將其記錄向直轄市或縣(市)主管機關申報。前項飲用水設備之維護及管理辦法，由中央主管機關會商有關機關定之(第九條)。經中央主管機關指定公告之飲用水設備，有國家標準者，應符合國家標準；未訂國家標準者，由中央主管機關公告其標準。

依飲用水管理條例草案規定，將訂定飲用水設備維護管理辦法及飲用水設備標準，除設備登記、維護、管理外，在水質管理上並規定：飲用水水質應符合飲用水水質標準。前項飲用水水質標準由中央主管機關定之(第十一條)。公私場所設置供公眾飲用之飲用水設備者，應依規定公布水質狀況。其屬第八條指定之公私場所之飲用水設備者，並應定期將水質狀況記錄向直轄市或縣(市)主管機關申報。前項飲用水水質狀況之檢驗測定，由中央主管機關認可之檢驗測定機構辦理(第十二條)。

上述飲用水管理條例草案之規定已將未來飲用水設備之維護管理及水質管理釐清一個方向，但仍需各種管理辦法配合施行。以現況而言，除建築物水塔水池於設置時需經自來水事業之審查與檢驗外，對於水塔水池之使用管理仍然闕如，祇有在用戶發生水質惡化時，直接通知自來水事業檢查，其原因為水塔水池之問題時祇能勸導改善。由於使用水塔水池之建築物甚多，甚難一一實施定期檢查，

而水塔水池又為建築物用水設備之一種，因此未來水塔水池之管理宜以大樓管理辦法為主體，配合執行自來水法與飲用水管理條例等相關法規，因此仍需各有關單位密切配合，加以完成。

## 2. 管理基準

就建築物用水設備之管理而言，於用水設備設置後尚包括有水質檢查、水塔水池清洗、用水設備(含水塔水池)維護檢修等工作。此等工作基本上須由各建築物使用單位施行，而由管理機關進行重點式之檢查，並如前述飲用水管理條例修正草案所規定，由建築物使用管理單位定期向管理機關申報，方能節省管理機關之人力與費用，並達到管理之目標。

由於建築物之用途大小各有不同，首先須將建築物依檢查要求標準之不同加以分類。以日本而言，主要為依水道法對建築物蓄水槽有效容量大於 $10\text{m}^3$ 者視為簡易專用水道加以管理，並依建築物管理法對一定面積以上之特定建築物(一般為樓地板面積 $3,000\text{ m}^2$ 以上者)進行建築物環境衛生管理。若不屬於此二法所規定者，由地方制定之小規模給水設施指導要綱進行簡易管理。

依據不同的法規將不同的建築物分類後，一般在管理上訂定有：

- (1) 水池水塔清洗頻率。
- (2) 水質基準。
- (3) 水質檢查頻率與項目。
- (4) 停止用水公告。

- (5) 記錄保存。
- (6) 管理義務人。
- (7) 檢查機關。
- (8) 資料申報、定期檢查、及改善命令等。

### 3. 自行管理

由於建築物之水塔水池及用水設備為長期使用，主管機關之管理檢查祇係對特定建築物用水設備之重點式管理，最主要工作仍應由建築物使用單位自行檢查，清洗水塔水池，並維護有關設施。

為確定各建築物之水塔水池及用水設備皆受到良好的使用維護，應指定各建築物之管理人，一般係以申請設置人為管理人，或另行指定管理人，必要時亦可要求委託專門技術人員負責管理。

該被指定之管理人須進行建築物水塔水池及用水設備之清洗、維護、檢修、水質檢查等工作，依規定辦法定期實施，並將檢查維修結果通知管理機關。此外，對於清洗、維護、檢修、水質檢查等記錄應予以保存，備管理機關檢查，以確保品質。

### 4. 定期檢查

建築物水塔水池及用水設備之定期檢查是由管理機關對特定建築物於一定期間一般為每年一次所進行之綜合檢查。其檢查工作包括：

#### (1) 設施之外觀檢查

主要包括蓄水池及周遭環境檢查，高架水塔及周遭環境檢查，以及必要時對其他用水設備之檢查。



## (2) 水質檢查

水質檢查一般係於末端給水栓取水樣檢查其水質，主要檢查項目為色度、濁度、臭味及餘氯，必要時再檢查其他給水栓及水池水塔之水質與進入蓄水池前之水質。

## (3) 管理記錄檢查

包括水塔水池清洗記錄、檢查維護記錄、及水質檢查記錄等。

有關定期來查之流程如圖5.1所示。

## 5-2 日本之水塔水池管理

建築物水塔水池因屬自來水用水設備，其管理機關可包括建築物管理單位與自來水營運管理單位。就日本而言，其管理法規括亦包括此二種，即建築管理法及水道法。

### 1. 建築管理法

日本之建築管理法係針對特定建築物內空調、給水、排水、清掃、及防鼠除蟲之管理法令。其管理係於地方成立保健單位，執行有關之管理法令。所謂特定建築類同我國建築技術規則所指之特定建築物，包括：

- (1) 興行場、百貨店、集會場、圖書館、博物館、美術館、及遊技場，延面積3,000平方公尺以上者。
- (2) 店鋪及事務所，延面積3,000平方公尺以上者。
- (3) 學校教育法第一條規定以外之學校，延面積8,000平方公尺以上者。

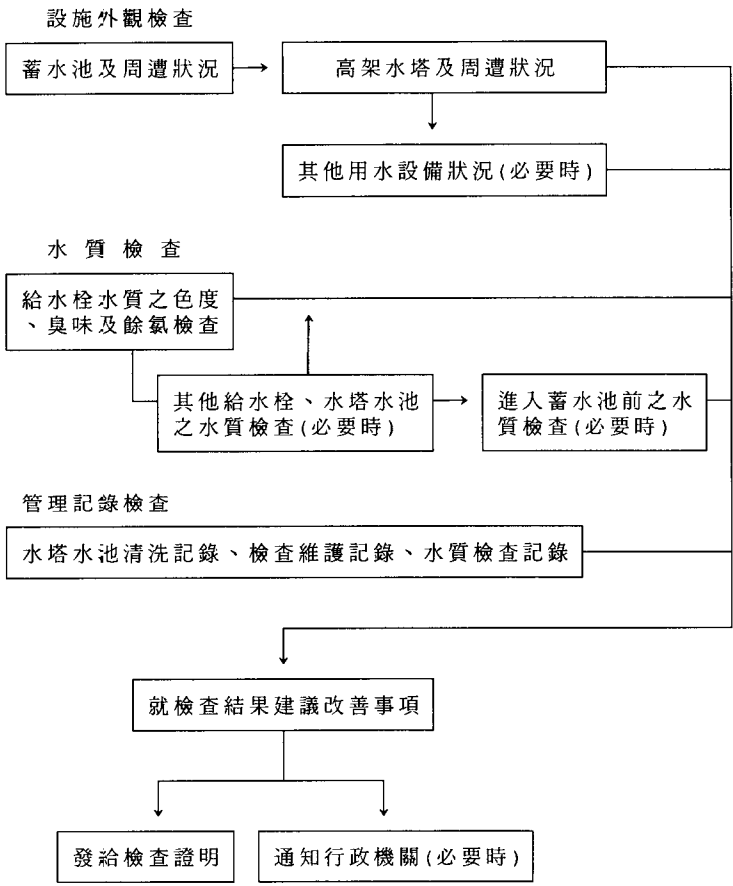


圖 5.1 定期檢查流程圖

(4) 旅館，延面積3,000 平方公尺以上者。

於建築管理法中對水塔水池及用水設備之管理措施如下：

(1) 貯水槽之清洗：定期，每年一次以上。

(2) 水質檢查，如下表：

表 5.2 建築管理法之水質檢查表

檢 查 區 分	頻 率	採樣地點	採樣數	檢 查 項 目
1.自由有效餘氯	定期，每週 一次以上	給水栓末端	1 個	自由有效餘 氯
2.飲用水檢查	定期，每半 年一次以上	"	1 個	依水道法令 全部項目
3.貯水槽清洗後檢 查	定期，每年 一次以上	給水栓末端 及水槽內。	各1 個	自由餘氯、 色度、濁度 、味、臭氣
4.貯水槽內面補修 後檢查	隨時	"	"	"
5.管線清洗後檢查	隨時	給水栓末端	1 個	"

此外，並要求該特定建築物於開始使用一個月之內向保健所提出使用申請，至於變更、停用、廢止亦須申請。另訂有維持管理要領，規定貯水槽清洗、消毒、檢查、補修等注意事項。若於給水中使用防銹劑亦規定如下：

- (1) 開始使用一個月之內須提出使用申請。
- (2) 使用防銹劑為進行永久對策前之臨時應急對策。
- (3) 須有負責防銹劑操作管理人員。
- (4) 須使用合格之防銹劑。
- (5) 平常須每二個月檢查濃度一次以上，初期須每七日檢查一次以上，如下表所示。

表 5.3 防銹劑檢查表

防銹劑主成份	檢 查 項 目	平常濃度	初期濃度
磷 酸 鹽	五氧化二磷 ( $P_2O_5$ )	5mg/L以下	15mg/L以下
矽 酸 鹽	二氧化矽 ( $SiO_2$ )	5mg/L以下	15mg/L以下
磷酸鹽與矽酸鹽混合物	五氧化二磷與二氧化矽合計	5mg/L以下	15mg/L以下

## 2.水道法

日本水道法中對建築物水池水塔之管理，主要係視為簡易專用水道加以管理。簡易專用水道之適用對象為受水槽有效容量，合計大於 $10m^3$ 以上者，並由地方制訂簡易專用水道管理運營指導要綱，併同前述建築管理法，由地方成立保健單位執行。簡易專用水道之管理基準大致與建築管理法相同。

此外，地方政府並將不適用水道法與建築管理法者併同訂定小規模給水施設維護管理指導要綱。各種建築物給水設備所適用之管理法規說明如下表：

表 5.4 建築物水塔水池管理區分

內 容	適 用 法 規
受水槽有效容量大於 $10\text{m}^3$ 之特定建築物	建築管理法、水道法、指導基準
受水槽有效容量大於 $10\text{m}^3$ 之一般建築物	水 道 法 指 導 基 準
受水槽有效容量大於 $10\text{m}^3$ 之特定建築物	建築管理法 指 導 基 準
受水槽有效容量小於 $10\text{m}^3$ 之一般建築物	指 導 要 綱 指 導 基 準

表中之指導基準為自來水事業訂定之給水設備構造與維護管理指導基準。而下水道法指包括簡易專用水道管理運營指導要綱。其中建築物管理法對所指定對象之管理基準係針對水道法所指定對象之管理基準加以補充，若該建築物仍適用水道法時，須同時接受水道法之管理。至於非水道法及建築物管理法所指定對象者，依指導要綱辦理，但無罰則、申報、檢查、及停止用水改善等強制辦法，而係依據規定自行辦理。各項法規之維護管理基準比較如下表：

表 5.5 給水設備之維護管理相關法規比較

法 管理事項		建築管理法	水道法 (簡易專用水道)	指導基準
		貯水池清洗	定期每年一次	同左
設備檢查	每月一次	同左	同左	
水質異常時	進行水質基準之必要檢查並排除原因	同左	同左	
已知水質恐會影響人體健康時	停止供水，通知用戶及有關單位	同左	同左	
給水栓末端餘氯	每週一次	最好每週一次	定期測定	
水質基準全項目檢查	每半年一次	無	無	
資 料	給水設備配置系統圖，受水槽平面圖	永久保留	同左	保持可用狀態
	貯水權清洗記錄、平常管理記錄	5 年	3 年	保持可用狀態

## 5-3 水塔水池清洗

### 1. 清洗方法

水塔水池清洗為建築物用水設備重要的維護工作，至少應每年清洗一次。清洗時應澈底清除水池、水塔之沉澱物與雜質，並可同時檢修各項有關設備。一般常將水池水塔清洗委託清洗業者來辦理，其清洗程序說明如下：

#### (1) 準備工作

水池水塔之清洗工作隨其配置、有效容量、水深等有所差異，清洗業者須於事前瞭解現場狀況，包括水池位置、進水量、抽水機抽水量，每月用水量、排水系統、相關管線水閥位置等。最好事先擬訂清洗計畫、分配工作、準備器材、機具，通知自來水事業處，並於清洗前對用戶發出清洗水塔水池停水通知，以使用戶配合。清洗人員須於三個月內無腸胃性傳染病者。

#### (2) 清洗注意事項

- ①關閉進水閥時應計算進水量與用水量，決定關閉進水閥之時間，避免浪費水量。
- ②整理水塔水池環境時，應包括抽水機、配電箱，及人孔附近環境整理。
- ③現場使用之器材、機具應加以消毒處理。
- ④現場使用之電源應注意安全。
- ⑤排水時應注意排水系統之暢通與安全，排水抽水機容量應足夠。

- ⑥通風設備應足夠，以保障水塔水池內工作之安全，最好準備氧氣罩等急救設備。
- ⑦進入水塔水池內部前先以次氯酸鈉溶液消毒手套、長靴。
- ⑧照明設備應注意防水防爆及充分亮度。
- ⑨清洗前應先檢查內部，注意龜裂、損壞、污水流入等問題。可照相協助檢查，清洗後亦宜照相以便比較。
- ⑩清洗完成後，使用次氯酸鈉50~100ppm濃度之有效餘氯或相同濃度之其他氯劑溶液進行消毒兩次，消毒後應注意切勿立即進入槽內。

### (3) 清洗程序

- ①入口清洗，包括人孔框、人孔蓋、及人孔附近。
- ②管線、水閥、電極棒等之除銹清洗。
- ③內部洗淨，依出入口周圍、管線、頂板、壁面、底部順序，使用高壓洗淨機以自來水依次洗淨。於水塔清洗時，若無法使用高壓洗淨機，可以尼龍刷去除污垢。
- ④清洗後清點器材、機具，取出水池水塔。
- ⑤消毒後依順序進水、檢查水質、蓋上人孔蓋上鎖、排氣、檢查水栓水質。

## 2. 清洗管理

為使建築物使用單位用戶注意水塔水池之清洗，應於譬如前述飲用水設備維護管理辦法中規定水池水塔清洗頻率及清洗規範。



清洗頻率在日本規定為每年至少一次，台北自來水事業處則提倡每半年一次，本研究建議配合採用每半年清洗一次。

又，台北自來水事業處為提昇清洗業之服務水準，訂有台北自來水事業處輔導水池水塔清洗業實施要則，可加以推廣。目前接受台北自來水事業處輔導之業者已有13家，其聘僱之技術人員及使用之機具設備皆經審查合格，且技術人員皆接受專業訓練，並配戴工作証。業者皆需依北水處所訂之水塔水池清洗規範提供水池水塔及其內部各項設備之清洗、消毒、檢修、服務、與簡易之水質檢驗。且業者並需接受不定期之抽查考核。

前述之水池水塔清洗規範不但提供業界遵循，且可為用戶自行清洗水池水塔時之參考。

水池水塔清洗時並應依照維護管理辦法之規定向管理機關申報，並保存記錄接受定期檢查。

## 5-4 水質管理

### 1. 水質標質

自來水事業供應之自來水應符合自來水水質標準，譬如台北市自來水水質標準及台灣省自來水水質標準。用戶飲用水則須符合飲用水水質標準，譬如台北市飲用水水質標準及台灣省飲用水水質標準。各項標準可參考本章附錄所示，至於台灣省飲用水水質標準同於自來水水質標準。

### 2. 水質異狀及原因

- (1) 當自來水呈現淺綠色或青色，或衛生陶器至青色斑點時，可能為配管之銅溶出，或有浮游生物存在。
- (2) 若自來水呈白濁狀時，靜止放置而下層開始清澈為空氣混入，否則可能為配管之鉛、鈣溶出。
- (3) 呈紅濁色時為水中有鐵銹。
- (4) 呈淺黑色時為錳溶出。
- (5) 普通之濁水則為砂土進入。
- (6) 當水質呈金屬臭味為鐵、銅、鉛等溶出（常伴有色度與濁度），呈塗料、油臭、氯臭為塗料、油、氯等存在，呈霉臭時為有機物腐敗，茶味會消失時係鐵、鉛等金屬甚多存在。
- (7) 若水面有油樣薄膜時為鉛存在，若為油則屬抽水機之機油。
- (8) 以手觸摸感覺滑膩時為鹼性，若有酸味時為酸性。
- (9) 有生物出現時為從給水栓附近外部侵入。
- (10) 有固體異物出現時如砂係管線工程進入，或管內塗襯剝離。

### 3. 日常管理

建築物使用單位應對給水栓之出水水質注意其外觀有無色度、濁度、臭味等，並確認其餘氯是否符合標準。此外並應注意水槽裂縫是否有污水、有害物質等進入，並於地震、大雨等可能發生水質變化時儘速進行必要之檢查，平時進行之檢查事項如下：

- (1) 給水系統之末端給水栓以透明塑膠袋進行採樣檢查外觀是否有色度、濁度、砂土、鐵銹、及各種臭味等。

此外最好每週檢查一次餘氯。

- (2) 平時檢查時應加以記錄，並保存規定期限，一般為三年，格式如表5.6，並將檢查結果加以公告。
- (3) 水質有異狀時，參考前述推定原因，並通知管理機關協助解決。

#### 4. 定期檢查

定期檢查為管理機關針對特定建築物進行之重點式檢查，其包括用水設備檢查、水質檢查、及各種記錄檢查。

定期之水質檢查，一般係檢查末端給水栓之臭味、色度、濁度、PH值、餘氯等，當餘氯不足0.1mg/L時，應進一步對水池、水塔、及配水管線進水採樣，進行上述各項目及氨氮檢查。當發現水質有危害人體健康時，應立即要求改善，並發出停止用水通知，避免該水繼續被使用。

### 5 維護管理

#### 1. 設置圖面及相關資料

建築物之用水設備包括水塔水池配置位置圖、系統圖、及蓄水池周圍平面圖，為維護管理之基本資料，應妥善永久保存，以利檢查、維護及水質採樣等之執行。

此外，對特定之建築物應接受檢查之資料尚包括用水設備登記、水池水塔清洗報告、平時水質檢查記錄、前次定期檢查記錄等。

#### 2. 日常檢查

一般而言，用水設備以蓄水池最容易受到污染，為日

表 5.6 平時水質檢查記錄

年 月份

檢 查 日 期			檢 查 人 員	檢 查 地 點：				備 註
日	星 期	時 間		餘 氯	色 度	濁 度	臭 味	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

常檢查之重點，其最易發生之污染情形有：

- (1) 蓄水槽容量甚大於使用量，造成水之長期滯流而惡化。
- (2) 蓄水槽不加清洗，發生水垢及鐵銹等。
- (3) 蓄水槽與污水槽相鄰，水槽龜裂時污水滲入。
- (4) 人孔設施不當，凸起不夠，造成污水流入。
- (5) 蓄水槽上放置物品致使危險物品進入。
- (6) 蓄水槽與污水管錯接造成污水進入。
- (7) 蓄水槽人孔被投棄異物造成污染。

此外，水塔、抽水機、及其他用水設備之檢查亦需包括。

表5.7 列出水池、水塔、抽水機等之檢查項目及頻率作為參考。至於各項檢查重點如表5.8 所示。

表 5.7 檢查項目與頻率

地 點	檢 查 項 目	日	週	月	年
蓄水池	1.溢流管 2.通氣管、人孔(及溢流管) 3.水位計警報裝置 4.水池污染等之檢查	1		1 2	2
高置水塔	1.溢流管 2.通氣管、人孔(及溢流管) 3.水位計警報裝置 4.水塔污染等之檢查	1	1 1		2
抽水機	1.壓力、電流、聲音、振動 2.潤滑油、軸承、外部清潔 3.起動開關 4.清洗水池時檢查底閥	1	2 2		2
給水器具	動作測試	1			

表 5.8 檢查重點

地點	檢 查 項 目	檢 查 重 點
蓄水池	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 溢流管</li> <li>2. 通氣管、人孔(及溢流管)</li> <li>3. 水位計警報裝置</li> <li>4. 水池污染等之檢查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查有無溢流若發生溢流時檢查浮球閥。</li> <li>2. 檢查是否昆蟲、污物、污水進入，必要時替換防蟲網、人孔蓋。</li> <li>3. 手動檢查水位警報裝置。</li> <li>4. 每年執行清洗。</li> </ol>
高置水塔	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 溢流管</li> <li>2. 通氣管、人孔(及溢流管)</li> <li>3. 水位計警報裝置</li> <li>4. 水池污染等之檢查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查有無溢流若發生溢流時檢查水位計、浮球閥。</li> <li>2. 檢查是否昆蟲、污物、污水進入，必要時替換防蟲網、人孔蓋。</li> <li>3. 手動檢查水位警報裝置。</li> <li>4. 每年執行清洗。</li> </ol>
抽水機	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 壓力、電流、聲音、振動</li> <li>2. 潤滑油、軸承、外部清潔</li> <li>3. 起動開關</li> <li>4. 清洗水池時檢查底閥</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查是否正常。</li> <li>2. 檢查是否異常噪音振動。</li> <li>3. 手動檢查動作情形。</li> <li>4. 檢查底閥避免抽水機空轉，必要時更換壁片。</li> </ol>
給水器具	動作測試	檢查漏水，必要時更換。

除前述檢查項目外並進行以下事項之每月檢查，並作成記錄，如表5.9所示。

表 5.9 每月檢查表

年 檢查人員

檢查日期		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備註
		日													
水池 水塔	池壁龜裂						●								
	外部污水流入														
	內部異物存在														
衛生 管理	水槽周圍整理 清潔														
	水槽人孔鎖是 否完全														
	水槽人孔破損 、防水、防銹 是否完全														
其他															

### 3. 事故對策

- (1) 水槽內發現什物且槽內水質受到污染時，應將水槽內之水完全排除，將什物清除並消毒後再使用。
- (2) 水槽發生裂縫時，同上加以補修後消毒再使用。
- (3) 水槽無異常，但給水栓出現什物且水質受污染時，宜將水栓墊片取出使水流加速完全排水後再使用。

### 4. 定期檢查

管理機關之定期檢查應注意各項設施之外觀及內部檢查，包括蓄水池及高置水塔之四周及內部狀況。一般以表格化實施，如表5.10、5.11 所示。



表 5.10 蓄水池定期檢查表

項目	檢 查 事 項	檢 查 結 果
蓄水池周圍	1.保持清潔無污物堆置	
	2.無污水、積水	
本 體	3.無龜裂、漏水	
上 部	4.人孔蓋上未直接放置其他設備	
	5.頂部未放置可能產生污染之設備	
內 部	6.無異常沉積物	
	7.定期清洗	
	8.無自來水以外管線設置	
	9.水中水面無異常浮游物	
人 孔	10.人孔蓋防水密閉，無異物侵入	
	11.非相關人員不易開閉(上鎖)	
	12.凸起高於槽頂10公分	
溢 流 管	13.管口無有害物侵入	
	14.防蟲網正常	
	15.管口未與排水系統直接連接	
	16.管口與排水間隔2 倍管徑以上	
通 氣 管	17.管口無有害物侵入	
	18.防蟲網正常	
	19.揚水管1/2 以上之斷面積	
排 水 管	20.管口未與排水系統直接連接	
	21.管口與排水系統間隔2 倍管徑以上	

表 5.11 屋頂水塔定期檢查表

項 目	檢 查 事 項	檢 查 結 果
本 體	1.無龜裂、漏水	
內 部	2.無異常沉積物	
	3.定期清洗	
	4.無自來水以外管線設置	
	5.水中水面無異常浮游物	
	6.人孔蓋防水密閉，無異物侵入	
人 孔	7.非相關人員不易開閉(上鎖)	
	8.凸起高於槽頂10公分	
	9.管口無有害物侵入	
溢 流 管	10.防蟲網正常	
	11.管口未與排水系統直接連接	
	12.管口與排水間隔2 倍管徑以上	
	13.管口無有害物侵入	
通 氣 管	14.防蟲網正常	
	15.揚水管1/2 以上之斷面積	
	16.管口未與排水系統直接連接	
排 水 管	17.管口與排水系統間隔2 倍管徑以上	
	18.未與其他配管直接連接(錯接)	
給 水 管	19.不通過污染設備	

# 附錄一 飲用水管理條例修正草案（80年2月）

## 第一章 總則

第一條 為確保飲用水品質，維護國民健康，特制定本條例。本條例未規定者，適用其他有關法令之規定。

第二條 本條例所稱主管機關：在中央為行政院環境保護署；在省(市)為省(市)政府；在縣(市)為縣(市)政府。

第三條 本條例所稱飲用水，指供人飲用之水。其來源如下：

一、自來水：指依自來水法以水管及其他設施導引供應合於衛生之公共給水。

二、地面水體：指存在於河川、湖潭、水庫、池塘或其他體系內全部或部分之水。

三、地下水體：指存在於地下水層之水。

四、其他經中央主管機關指定之水。

第四條 本條例所稱飲用水設備，指依自來水法規定之設備、社區自設公共給水設備、公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備及其他經中央主管機關指定公告之設備。

## 第二章 水源管理

第五條 飲用水水源之污染管制，依自來水法或水污染防治法之規定。

第六條 地面水體及地下水體符合公共給水水源標準者，始得作為飲用水之水源。但經中央主管機關核准者，不在此限。前項公共給水水源標準，由中央主管機關定之。

### 第三章 設備管理

第七條 自來水有關之設備及管理，依自來水法之規定。

第八條 經中央主管機關指定公告之公私場所，設有供公眾飲用之飲用水設備者，應向所在地之直轄市或縣(市)主管機關申請登記，始得使用。

第九條 公私場所設置供公眾飲用之飲用水設備者，應依規定作成飲用水設備維護記錄。其屬前條指定之公私場所設置之飲用水設備者，並應定期將其記錄向直轄市或縣(市)主管機關申報。

前項飲用水設備之維護及管理辦法，由中央主管機關會商有關機關定之。

第十條 經中央主管機關指定公告之飲用水設備，有國家標準者，應符合國家標準；未訂國家標準者，由中央主管機關公告其標準。

### 第四章 水質管理

第十一條 飲用水水質，應符合飲用水水質標準。

前項飲用水水質標準，由中央主管機關定之。

第十二條 公私場所設置供公眾飲用之飲用水設備者，應依規定公布水質狀況。其屬第八條指定之公私場所設置之飲用水設備者，並應定期將水質狀況記錄向直轄市或縣(市)主管機關申報。

前項飲用水水質狀況之檢驗測定，由經中央主管機關

認可之檢驗測定機構辦理。

第十三條 飲用水水質處理所使用之藥劑，以經中央主管機關指定公告者為限。

第十四條 各級主管機關應選定地點，定期採樣檢驗，整理分析，並依據檢驗結果，採取適當措施。

前項採樣地點，檢驗結果及採取之措施，省(市)、縣(市)主管機關應向上級主管機關報告。

第十五條 各級主管機關得派員攜帶證明文件，進入公私場所查驗飲用水設備及飲用水水質，或索取有關樣品、資料，公私場所之所有人、居住人、管理人或可為其代表之人，不得規避、妨礙或拒絕。

## 第五章 罰則

第十六條 違反第六條第一項規定，經禁止作為飲用水水源而不遵行者，處一年以下有期徒刑、拘役，得併科新臺幣六萬元以下罰金。

犯前項之罪因而致人於死者，處七年以下有期徒刑，得併科新臺幣三十萬元以下罰金。致重傷者，處五年以下有期徒刑，得併科新臺幣十五萬元以下罰金。

第十七條 違反第十一條第一項規定經禁止供飲用而不遵行者，處一年以下有期徒刑、拘役，得併科新臺幣六萬元以下罰金。

犯前項之罪因而致人於死者，處七年以下有期徒刑，得併科新臺幣三十萬元以下罰金。致重傷者，處五年

以下有期徒刑，得併科新臺幣十五萬元以下罰金。

第十八條 依第九條第一項、第十二條第一項規定申報時，明知為不實之事項而申報不實，或於業務上作成之文書為虛偽記載者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣六萬元以下罰金。

第十九條 違反第十三條規定者，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣六萬元以下罰金。

第二十條 法人之代表人、法人或自然人之代理人、受僱人或其他從業人員，因執行業務犯第十六條至第十九條規定之罰者，除依各該條規定處罰其行為人外，對該法人或自然人亦科以各該條之罰金。

第二十一條 違反第六條第一項規定者，處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰，並通知禁止作為飲用水水源。

第二十二條 違反第八條規定者，處新臺幣一萬元以上十萬元以下罰鍰，並通知限期補正，屆期仍未補正者，按次處罰。

第二十三條 未依第九條第一項規定作成飲用水設備維護記錄或未依第十二條第一項規定公布水質狀況者，處新臺幣一萬元以上十萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期仍未完成改善者，按次處罰；其未依第九條第一項或第十二條第一項規定申報記錄者，處新臺幣一萬元以上十萬元以下罰鍰，並通知限期申報，屆期仍未申報者，按日連續處罰。

違反依第九條第二項所定辦法者，處新臺幣一萬元以上十萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期仍未

完成改善者，按日連續處罰。

第二十四條 公私場所供公眾飲用之飲用水水質，違反第十一條第一項規定者，處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期仍未完成改善者，按日連續處罰；情節重大者，禁止供飲用。

第二十五條 規避、妨礙或拒絕依第十五條規定之查驗或提供樣品、資料，或提供不實之樣品、資料者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰，並得按次處罰及強制執行查驗。

第二十六條 本條例所定之罰鍰，由直轄市或縣(市)主管機關處罰之。

第二十七條 依本條例處之罰鍰，經通知限期繳納，屆期仍未繳納者，移送法院強制執行。

## 第六章 附則

第二十八條 供包裝之飲用水，其水源及水質之管理，依本條例之規定；其容器、包裝與製造過程之衛生、標示、廣告及水質之查驗，依食品衛生管理法之規定。

第二十九條 依第八條指定公告之公私場所，其於指定公告前已設置飲用水設備者，應自指定公告之日起六個月內依第八條之規定申請登記。

第三十條 本條例施行細則，由中央主管機關定之。

第三十一條 本條例自公布日施行。

## 附錄二 臺北市自來水質標準表

(民國79年3月16日公告修正)

依自來水法第十條規定訂定台北市自來水水質標準表如下：

### 一、細菌性標準：

名	稱	最大容許量
大腸菌類密度	(膜濾法，個/100毫升) 月平均	1
總菌落數	(個/毫升)	100

### 二、物理性標準：

名	稱	最大容許量
濁度	(濁度單位 N.T.U)	4 單位
色度	(鉻鉻單位)	15 單位
臭度	(初嗅數)	3

### 三、化學性標準：

#### (一) 有毒物質：

名	稱	最大容許量(毫克/公升)
鉛	(以 Pb 表示)	0.05
硒	(以 Se 表示)	0.01
砷	(以 As 表示)	0.05
鉻	(以 Cr 表示)	0.05
鎘	(以 Cd 表示)	0.01
銀	(以 Ag 表示)	0.05
汞	(以 Hg 表示)	0.002
氰鹽	(以 CN 表示)	0.01
<b>農藥</b>		
(1)	安特靈 (Endrin)	0.0002
(2)	靈丹 (Lindane)	0.004
(3)	飛佈達及其衍生物 (Heptachlor, Heptachlor epoxide)	0.001
(4)	滴滴涕及其衍生物 (DDT, DDD, DDE)	0.001
(5)	阿特靈、地特靈 (Aldrin, Dieldrin)	0.003
(6)	毒殺芬 (Toxaphene)	0.005
(7)	安殺番 (Endosulfan)	0.003
(8)	五氯酚及其鹽類 (PCP, Pentachlorophenol)	0.005
(9)	除草劑 (Herbicide) [丁基拉草 (Butachlor)、巴拉刈 (Paraquat) 2,4-地 (2,4-D)]	0.1



## (二)可能影響健康物質

名	稱	最大容許量(毫克/公升)
氯鹽 (以 F <sup>-</sup> 表示)		0.8
硝酸鹽氮 (以 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N 表示)		10.0
總三鹵甲烷 (THMS)		0.1
揮發性有機物 (VOCS)		
(1)三氯乙烯 (Trichloroethylene)		0.005
(2)四氯化碳 (carbon tetrachloride)		0.005
(3)1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1-Trichloroethane)		0.20
(4)1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)		0.005
(5)氯乙烯 (Vinyl Chloride)		0.002
(6)苯 (Benzene)		0.005
(7)對-二氯苯 (para-Dichlorobenzene)		0.075
(8)1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethylene)		0.007

## (三)能影響自來水適飲性物質：

名	稱	最大容許量(毫克/公升)
鐵 (以 Fe 表示)		0.3
錳 (以 Mn 表示)		0.05
銅 (以 Cu 表示)		1.0
鋅 (以 Zn 表示)		5.0
氯鹽 (以 Cl <sup>-</sup> 表示)		250
硫酸鹽 (以 SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> 表示)		250
游離氨氮 (以 NH <sub>3</sub> -N 表示)		不得檢出
亞硝酸鹽氮 (以 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N 表示)		不得檢出
酚類		0.001
總硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 表示)		300
總溶解固體量		500
陰離子界面活性劑 (以 MBAS 表示)		0.5

## (四)有效餘氯

名	稱	含量(毫克/公升)
自由有效餘氯		0.2~0.8
結合有效餘氯		1.0 以上

## (五) pH值之規定

名	稱	氫離子濃度
pH 值		6.5~8.5

## 四、放射性標準：

依游離輻射防護安全標準之規定辦理。

## 附錄三 臺灣省自來水水質標準

中華民國七十九年二月八日府法四字第一一八三八號令修正

第一條 本標準依自來水法第十條規定訂定之。

第二條 本標準用詞之定義如下：

一、大腸菌類：指能分解乳糖，格蘭姆染色陰性，無芽胞之桿菌，或以膜濾法培養，產生金屬光澤之深色菌落。

二、大腸菌類密度：指以多管發酵法一〇〇毫升水樣中所存在之大腸菌類最大可能數值（以下簡稱最大可能數（MPN）或以膜濾法時，一〇〇毫升水樣在濾膜上所實際產生之菌落數值。

三、陶姆斯（H. A. Thomas, Jr.）公式：

$$\text{最大可能數 (MPN/100ml)} = \frac{\text{發酵為正之管數} \times 100}{\sqrt{\text{發酵為負之水樣 (ml)} \times \text{接種之全部水樣 (ml)}}$$

四、多管發酵法：指以不同容積或以不同稀釋度之細菌水樣（稀釋水樣之稀釋水須經滅菌）檢定大腸菌類存否及密度之方法。

五、膜濾法：指以特製過濾介質，檢定大腸菌類存否及密度之方法。

六、總菌落數：指一毫升水樣在標準平板培養基上，實際產生之菌落數。

七、細菌水樣：指專供檢驗細菌之取樣瓶所採取之水樣。

八、有效餘氯：指水經加氯或氯化化合物作消毒處理後，仍存在之有效剩餘氯量。

九、自由有效餘氯：指以次氯酸或次氯酸根離子存在之有效餘氯。

十、結合有效餘氯：指以一氯胺、二氯胺存在之有效餘氯。

十一、總三鹵甲烷：指水中之氯仿、溴化二氯甲烷、二溴化氯甲烷、溴仿等四種三鹵甲烷之總和。

第三條 本標準所稱主管機關為臺灣省政府環境保護處。

第四條 自來水水質細菌最大容許量如下：

一、大腸菌類密度月平均值為一〇。

二、單一細菌水樣大腸菌類密度為六〇。

三、單一細菌水樣總菌落數為一〇〇。

大腸菌類密度月平均值以多管發酵法時，採陶姆斯公式計算；以膜濾法時，採算術平均值計算。

第五條 自來水水質濁度、色度、臭度及味最大容許量如下：

- 一、濁度：四個濁度單位。
- 二、色度：十五鉻鉍單位。
- 三、臭度：初嗅數三。
- 四、味：無異常。

前項水質檢驗，應自代表性取樣點，每週取樣一次以上。

第六條 自來水水質化學性物質最大容許量或容許範圍如下：

- 一、鉛（以Pb表示） $0.05$ 毫克/公升。
- 二、硒（以Se表示） $0.05$ 毫克/公升。
- 三、砷（以As表示） $0.05$ 毫克/公升。
- 四、鉻（以Cr表示） $0.05$ 毫克/公升。
- 五、鎘（以Cd表示） $0.01$ 毫克/公升。
- 六、銀（以Ag表示） $0.05$ 毫克/公升。
- 七、汞（以Hg表示） $0.002$ 毫克/公升。
- 八、鐵（以Fe表示） $0.3$ 毫克/公升。
- 九、錳（以Mn表示） $0.05$ 毫克/公升。
- 十、銅（以Cu表示） $1.0$ 毫克/公升。
- 十一、鋅（以Zn表示） $5.0$ 毫克/公升。
- 十二、氰鹽（以 $CN^-$ 表示） $0.01$ 毫克/公升。
- 十三、氟鹽（以 $F^-$ 表示） $0.8$ 毫克/公升。
- 十四、氯鹽（以 $Cl^-$ 表示） $250$ 毫克/公升。
- 十五、硫酸鹽（以 $SO_4^{=}$ 表示） $250$ 毫克/公升。
- 十六、游離氨氮（以 $NH_3-N$ 表示） $0.5$ 毫克/公升。
- 十七、亞硝酸鹽氮（以 $NO_2^- - N$ 表示） $0.01$ 毫克/公升。
- 十八、硝酸鹽氮（以 $NO_3^- - N$ 表示） $0.01$ 毫克/公升。
- 十九、總三鹵甲烷（以年平均值表示） $0.15$ 毫克/公升。
- 二十、總溶解固體量 $800$ 毫克/公升。
- 二十一、酚類 $0.001$ 毫克/公升。
- 二十二、陰離子界面活性劑（MBAS） $0.5$ 毫克/公升。
- 二十三、總硬度（以 $CaCO_3$ 表示） $500$ 毫克/公升。
- 二十四、有效餘氯：
  - （一）自由有效餘氯 $0.2$ 至 $1.5$ 毫克/公升。
  - （二）結合有效餘氯 $1.0$ 毫克/公升。
- 二十五、氫離子濃度指數（以PH表示） $6.5$ 至 $8.5$ 。

## 二十六、農藥

- (一) 有機磷劑(巴拉松、大粒松、達馬松、亞素靈、一品松) 加氨基甲硫鹽  
(滅必靈、加保扶、納乃得) 〇・〇五毫克/公升。
- (二) 安特靈〇・〇〇〇二毫克/公升。
- (三) 蜜丹〇・〇〇四毫克/公升。
- (四) 毒殺芬〇・〇〇五毫克/公升。
- (五) 安殺毒〇・〇〇三毫克/公升。
- (六) 飛佈達及其衍生物 (Heptachlor, Heptachlorepoxide) 〇・〇〇一毫克/公升。
- (七) 滴滴涕及其衍生物 (DDT, DDD, DDE) 〇・〇〇一毫克/公升。
- (八) 阿特靈一地特靈〇・〇〇三毫克/公升。
- (九) 五氯酚及其鹽類〇・〇〇五毫克/公升。
- (十) 除草劑(丁基拉草、巴拉刈、2-4地) 〇・一毫克/公升。
- (十一) 其他有害水質之農藥, 其容許量由主管機關訂定並公告之。

第七條 自來水水質放射性標準, 依游離輻射防護安全標準之規定辦理。

第八條 第四條水質檢驗, 應自送配水系統上採取代表性水樣, 每月最少取樣數按供水人口計算, 其標準如下:

- 一、二千五百人以下一件。
- 二、逾二千五百人至一萬人五件。
- 三、逾一萬人至二萬五千人十五件。
- 四、逾二萬五千人至五萬人二十件。
- 五、逾五萬人至十萬人三十件。
- 六、逾十萬人至五十萬人六十五件。
- 七、逾五十萬人至一百萬人八十件。
- 八、逾一百萬人一百件。

前項檢驗過程中或檢驗後, 發現細菌水樣中大腸菌類密度或總菌落數, 超過最大容許量時, 應即在該取樣點連續採取水樣。

第九條 第六條水質檢驗, 每季取樣一次, 遇特殊情況, 應增加取樣頻率, 但第一款至第七款、第十二款、第十三款、第十六款至第十九款及第二十六款取樣數, 由自來水事業主管機關, 視自來水事業規模、水源種類、處理程序及特定項目, 另定之。

第十條 第五條第二項、第八條、第九條之水質檢驗, 其取樣數以主管機關及自來水事業自行取樣總數合併計算之。

第十一條 自來水水質檢驗方法, 由主管機關定之。

第十二條 自來水水質超過第四條第一項、第五條第一項或第六條規定容許量或容許範圍時, 由主管機關公告之, 並依自來水法第八十四條、第一百零一條規定處理。

第十三條 本標準自發布日施行。

## 附錄四 台北市飲用水水質標準

### 一、細菌性標準：

檢驗項目	容 許 量
大腸菌群	不得檢出
一般細菌數	每公撮中一百個以下

### 二、物理性標準：

檢驗項目	容 許 量
臭 與 味	不准任何不良之臭與味，但適度之餘氯氣味，不在此限
濁 度	五甲克生單位以下
色 度	十五鉑鈷單位以下

### 三、化學性標準：

#### (一) 有毒物質：

物 質 名 稱	最大容許量 單位：百萬分之一 (毫克/公升)
氰鹽(以CN <sup>-</sup> 計算)	0.01 mg/L
鉛(以Pb計算)	0.1 mg/L
硒(以Se計算)	0.05 mg/L
砷(以As計算)	0.1 mg/L
鉻(以Cr計算)	0.05 mg/L
鎘(以Cd計算)	0.01 mg/L
銀(以Ag計算)	0.05 mg/L
鋇(以Ba計算)	1.0 mg/L
汞(以Hg計算)	由衛生局以命令定之
農 藥	由衛生局以命令定之

(二)可能影響健康之物質：

物質名稱	最大容許量 單位：百萬分之一 (毫克/公升)
氟鹽(以F <sup>-</sup> 計算)	0.8 mg/L
硝酸鹽氮(以NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N )計算	10.0 mg/L

(三)能影響飲用水適飲性之物質：

物質名稱	最大容許量 單位：百萬分之一 (毫克/公升)
氯鹽(以Cl <sup>-</sup> 計算)	300 mg/L
硫酸鹽(以SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 計 算)	250 mg/L
游離氨氮(以NH <sub>3</sub> -N )計算	微跡
亞硝酸鹽氮(以NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N計算)	無
總溶解固體量	1000 mg/L
鐵(以Fe計算)	0.3 mg/L
錳(以Mn計算)	0.3 mg/L
銅(以Cu計算)	1.0 mg/L
鋅(以Zn計算)	5.0 mg/L
酚類(以酚計算)	0.001 mg/L
烷基苯磺酸鹽 (ABS)	0.5 mg/L

(四)PH值：應在6.0~9.0範圍之內。

(五)吸氧量：其最大容許量為10.0(毫克/公升)。

(六)有效餘氯含量：

PH值	自由有效餘氯 單位：mg/L		結合有效餘氯最低量 單位：(毫克/公升)
	最高量	最低量	
6~6.9	1.5	0.2	1.0
7~7.9	1.5	0.2	1.5
8~9	1.5	0.4	1.8

四、放射性標準：

放 射 性 類 別	最大容許量 單位：微居里/ 公升(uuc/L)
銪 九〇	10
鐳 二二六	3
總貝他( $\beta$ )濃度(銪 九〇與放射阿爾發 ( $\alpha$ )射線物質除外)	1000

前項第三款第六目所列之有效餘氯量，應依下表規定接觸時間之規定，但用氯以外之其他有效消毒方法及未經處理水而合於第一款規定者，不在此限。

有 效 餘 氯	自 由		結 合
	高 限	10分鐘	
接 觸 時 間	低 度	30分鐘	60 分 鐘





## 第六章 現況改善

### 6-1 構造問題

從第三章之現場調查結果，水塔水池之問題主要可分為構造問題與管理問題。首先將構造問題與建議改善方式說明如下：

#### 1. 蓄水池配置位置

蓄水池配置位置問題主要為蓄水池設置於建築物基礎層或地面下，易受污水流入及滲入污染。此一問題主要出現於舊有建築物內。要解決此一問題，宜在建築物內或室外另覓地點建蓄水池，並申請變更用水設備。若無法找到足夠空間或適當地點設置地上式蓄水池，可就現有蓄水池位置重新設置，但其四周牆壁及底板須與鄰近結構保持45公分間隔，避免受污水流入與滲透污染，並於蓄水池外部設置適當之排水設施，以免積水。此外，污水下水道完成地區宜儘早接管，亦有助於解決此一問題。

#### 2. 污水管通過蓄水池上方

此一問題大多出現於學校建築中。改善之道可將蓄水池人孔改設於無污水管及用水設備從上方通過之地點，並使人孔周圍突出水池頂板。另宜將蓄水池頂板作成斜度至少1/100，防止滲滴污水流入。若要澈底解決則可遷移蓄水池。

#### 3. 蓄水池結構兼用建築物結構

部份建築物蓄水池係利用現有建築物之樓地板、牆壁

構成水池構造或有部份兼用之情形。如此常因檢查不便及建築物污排水管路或過牆部份斷裂而沿現有結構滲入或流入蓄水池造成污染。此一問題之解決方式可就兼用部份重新設置蓄水池之牆壁或頂、底板，並與原有建物結構物間隔45公分以上，避免再發生污水滲漏污染。

#### 4.抽水機問題

部份建築物抽水機設於蓄水池頂板上，常有維修不良墊片損壞漏水情形，或因機油加注不慎流至頂板上。常伴隨頂板上留有開口未密封，或人孔周圍未突出，或頂板斜度不夠等原因，使蓄水池受到污染。其改善方法可將該抽水機改置於蓄水池外側，並使蓄水池外側保持排水良好，或可使用不易銹蝕譬如不銹鋼外殼之沈水式抽水機。後者亦可改善一般沈水式抽水機受自來水中餘氯氧化生銹污染水質之問題。

#### 5.排水與溢流管

經調查發現部份建築物之排水管及溢流管與建築物之排水系統直接連接。如此於蓄水池常易發生錯接，造成污水從排水管等倒流至蓄水池。宜使排水管與溢流管間隔2倍管徑以上，並於排水系統設置喇叭狀承口，避免造成地面積水。

#### 6.通氣管

大部份建築物水塔水池常未設置通氣管或管徑不足，以致於常見到屋頂水塔外側於用戶管線水錶前或後設置有許多直立之通氣管，反易受到污染。其改善方式為在水塔水池上方設置通氣管，並應具有斷面積大於出水管一半以

上。

#### 7.防蟲網

大部份建築物水塔水池之通氣管、排水管及溢流管末端皆未設置防蟲網，或因換裝不便而於損壞後未立即更換。宜於該等通氣管、排水管及溢流管末端加裝易於更換之防蟲網。

#### 8.高置水塔安全

建築物高置水塔常缺乏適當安全設施，以致造成清洗、檢查、維修人員之安全威脅。宜適當增加安全設施，如扶梯可裝設把手型扶梯，頂板四周宜有護欄，水塔宜設置適當之出入及檢查用空間。

#### 9.其他

諸如建築物水塔水池之人孔周圍未突出，人孔蓋材質不良易損壞或生鏽，未上鎖，易掉落，或無法密蓋等等，皆需適當加以改善。

### 6-2 管理問題

由於現況對建築物水塔水池之管理制度尚未健全，致使建築物使用單位常不注重水塔水池之使用維護檢修，其發生之問題與對策說明如下：

#### 1.水池水塔清洗

經調查發現有部份建築物水塔水池不常清洗，影響自來水長期水質，依據台北自來水事業處之宣導，水塔水池宜每半年清洗一次。此外並輔導多家清洗業，協助清洗

水塔水池。

## 2. 與地下水混合

部份建築物因用水量較大為節省成本或其他原因，常同時使用自來水及地下水，該地下水若要供飲用時需符合飲用水標準，否則不可與自來水系統混接。因用戶常將地下水管線常與自來水管線混淆而不自知，最好停止地下水之使用，並將混接管線封閉。否則亦應加以區辨，不讓非自來水管線與自來水管線混接。

## 3. 水槽蓋損壞

部份建築物之水池無蓋或蓋損壞未予修復，對水質將有影響，宜儘早修復並加鎖密蓋。

## 4. 滲漏污染

部份建築物水池受到鄰近污水流入或滲入污染，除設備之原因外，亦有管理上的原因，如排水抽水機損壞、添加機油不慎、蓄水池頂板及附近環境不潔、蓄水池龜裂未予改善等情形，皆需用戶經常主動進行清潔、維護工作，以減污染之威脅。

## 5. 水質管理

大部份建築物對於水塔水池之水質皆不注意管理，致使水質不符水質標準仍不自知。對用水量之建築物可採用自動偵測設備測定水質，主要自動偵測設備有餘氯、濁度、PH等，因其費用昂貴，需有專業人員維護，故不建議強制採用，且自來水之水質檢查中如臭味、砂土、鐵鏽等之外觀檢查非自動偵測設備可代替。最好為使用單位每日進行水質之外觀檢查包括臭味、砂土、鐵鏽、色度、濁度

等，並每週測定一次餘氯。

## 6.設備圖面

各建築物使用單位對本身之水塔水池等用水設備常不瞭解，亦無各種圖面可供維護檢查人員參考，常造成維護檢查之不便，宜加強此類圖面之管理，對於遺失者，宜重新製作。

## 7.維護管理

從現場調查中各水池水塔無蓋，管線混接，現場零亂等情形，可知在水塔水池維護管理上的缺乏。宜與水質管理工作合併，進行日常檢查，以便於發生問題時立即改善

## 8.維護檢查記錄

除較少建築物以外，大部份建築物均甚少進行維護檢查工作，是以無維護檢查記錄。宜每日進行有關之維護檢查工作，包括水質檢查，水池、水塔及各項設備之每日檢查與每月檢查，並將檢查記錄保存至少三年。此外水池水塔清洗亦應記錄同樣加以保存。於維護檢查發現異常狀況時，應隨時與管理機構連絡請求協助解決困題。

## 9.定期檢查

雖因人力及成本關係，無法對所有建築物作全面性的檢查，管理機關仍宜對特定之建築物進行定期檢查，至少每年一次，以督促各特定建築物進行水塔水池及用水設備之維護管理。

## 10.管理制度

為確保建築物水塔水池之管理，應建立管理辦法，規定管理機構、使用人責任、水塔水池清洗頻率、日常水質

管理、日常維護管理、設備圖面與維護檢查記錄、改善措施、停止使用公告及定期檢查等各種規定，使建築物水塔水池之管理措施有所遵循，確保建築物水質之安全，可於研擬中之大樓管理維護辦法中制訂，並配合相關機關執行。

## 第七章 結論與建議

### 一、結論

1. 建築物水塔水池為建築物用水設備中不可缺少之設備，其構造及管理對用戶之水質安全有甚大之影響，因此在二方面應有嚴格之規定與執行。
2. 就建築物水質安全而言，在構造方面須注意其配置、材質、容量、結構及相關之附屬設備，在管理方面須注意清洗、水質檢驗、維護檢查及修理改善等。
3. 水塔水池污染問題之發生，在內部污染方面主要為位置配置不當、功能構造不足、操作使用不良及維護管理不善，其詳細污染問題分析如第三章所述。
4. 經現場調查100棟建築物中發現以下主要有礙用水安全之現象：
  - (1) 與非自來水(地下水)混合(2處)。
  - (2) 現場水質測試不符水質標準(9處)。
  - (3) 水塔水池無蓋(6處)。
  - (4) 蓄水池在廁所下方或有污水管線通過(8處)。
  - (5) 人孔蓋未密閉(32處)。
  - (6) 人孔周圍未突出頂板或高度不足(22處)。
  - (7) 通氣管、溢流管、或排水管口等無防蟲網(大部份)
  - (8) 溢流管、排水管與建築物排水系統直接連接，未留空隙(56處)，其他亦未設承口，雖不會回水，但環境不佳。
5. 自來水用水設備標準中對水塔水池之規定係就自來水事業觀點考量之標準，水塔水池之設置規範則於建築技術規則中明

確訂定。

6. 現有建築技術規則之設備篇內容未能因應現有建築物需求，營建署自民國七十一年以來之通盤檢討，擬將原則性規定列於技術規則中，並另編訂技術規範予以詳細補充，其已涵蓋水塔水池之規定。
7. 台北市水塔水池之審查業已納入自來水用水設備審查範圍，可將台北市現行辦法擴及台灣地區繼續辦理。
8. 水塔水池之管理宜以制訂中之大樓管理法為主體，將自來水法與飲用水管理條例所規定之建築物應辦理事項詳細列出，以供執行。其管理單位及管理辦法可由政府有關單位協調制訂。即依據飲用水管理條例修正草案之規定，供公眾使用及一定樓地板面積以上之建築物，應登記、維護與檢查等，有關維護管理辦法可於大樓管理法中予以規定。自來水事業亦可依自來水法(正修訂中)對蓄水塔一定容量以上之建築物規定維護管理事項，兩項法源所規定之管理辦法應事前相互協調，以不彼此矛盾為宜。該項維護管理辦法中應制訂維護管理基準至少應包括水槽之清洗，水池水塔之檢查、水質之檢查、水質污染之應變措施及違反規定之罰則等。而對於非相關法規所列之建築物亦宜規定維護辦法，使用戶自行配合管理本身之水塔水池。
9. 水塔水池之管理者應為建築物等所有者或由所有者委託第三者。
10. 現有建築物水塔水池在構造及管理上有危害用水安全之虞者，如蓄水塔位於基礎層等各種情形皆應加以改善，其有關改善措施參見第六章。



## 、建議

- 1.自來水法第23條對用水設備之解釋未明確指定包括水塔水池等蓄水設備，建議自來水法委託中國土木水利工程學會修訂時修正該修文為：

用水設備：指自來水用戶因接用自來水所裝設之設備，包括進水管、水表、受水管、開關、蓄水設備、揚水設備、分水支管、衛生設備之連接水管及水栓、水閥等。若在自來水法修正條文中不列舉包括之項目，則可於施行細則中規範。

- 2.現行自來水法規定用水設備標準由省(市)主管機關訂定之，為期省市一致，建議修正為由中央主管機關訂之。

- 3.自來水用水設備有關水塔水池部份之條文建議修正如下：

第一條 配水管之水壓，能充分供應用戶用水設備所需之水量時，應直接供水。配水管水壓不足地點，或水壓不能達到之高樓，或在短時間需大量用水者，應由用戶設置蓄水設備(水池或水塔)自行間接加壓供水。

第二條 進水口低於地面之蓄水池，其受水管口徑50公厘以上者，應設置地上式接水槽，使自來水先經接水槽再流入蓄水池加壓供水。蓄水池及接水槽應為水密性構造物，且接水槽須與鄰接設施分開。

第三條 蓄水池應設於地面上或地板上，其牆壁、平頂應與其他結構物分開，不得連接並應保持45公分以上之距離，池底需與接觸地層之基礎分離。水塔

周圍應留有45公分空間。蓄水池及水塔應設置適當之人孔、通氣管、進水管、溢流管、扶梯、水位控制設備、導流牆、排水管。

第四條 蓄水池、水塔、消防蓄水池、游泳池等之供水應採跌水式，其進水管之出口應設在水面溢水面上—管徑以上，並不得小於50公厘，與側壁之距離亦同。

第五條 通氣管比進水管標準管徑小1號，最小口徑40公厘以上，最大口徑100公厘，須設彎口，距蓄水池水塔平頂20公分，並設置活動式防蟲網。

第六條 蓄水池及水塔應設置人口孔，容量大於50立方公尺以上時，需設二處以上人孔。人孔直徑須大於60公分，周圍突起10公分以上，人孔蓋須為外包密封式並加鎖。

第七條 溢流管應比進水管標稱管徑大兩號，排水管採75公厘。溢流管及排水管不得與建築物之排水系統直接連接，應設置承接管，排水管應設置排泥閘，但溢流管不得設置制水閘。溢流管口及排水管口應設置活動式防蟲網，並與承接管口間隔須大於2倍管徑，承接管及建築物之排水系統應保持功能良好。

第八條 蓄水池水塔高度170公分以上時，需設置外部扶梯，內部深度大於150公分以上時，需設置內部扶梯。

第九條 蓄水池水塔之扶梯及內部設施須具有防腐蝕性。

第十條 蓄水池水塔容量大於50立方公尺以上時，應加設導流牆，避免水滯流。

第十一條 蓄水池水塔平頂上不得設置抽水機及堆放其他物品。

第十二條 公共使用建築物之蓄水池水塔周圍管線應以顏色區分自來水與其他管線。

第十三條 自來水系統與非自來水系統應絕對分開，但供給消防用水之管線可設置逆止閥及制水閥後相連通

4. 建築技術規則第31條(給水水箱及加壓設備)建議直接採用原建築設備規範研究小組所完成之「給排水衛生設備技術規範」草案所研擬有關水塔水池之規定(見本報告第四章第五節第三部份)加以修正。此外，前述自來水用水設備標準建議修正條文應予納入。

5. 自來水用水設備審查事項建議將前述自來水用水設備修正條文所列項目列入檢查事項。

6. 擬議中之大樓管理法建議依第五章所訂之水池水塔清洗頻率、水質基準、水質檢查頻率與項目、停止用水及公告、記錄保存、管理義務人、檢查機關、資料申報、定期檢查及改善命令等事項列入，以作為管理之依據。其中管理義務人建議由所有人或其指定之人員擔任，清洗頻率建議為每半年一次，水質基準建議採環保署擬訂中之飲用水水質標準，檢查機關建議由相關機關會同管理機關共同辦理，定期檢查建議每年一次。

內政部建築研究所籌備處專題研究計畫成果報告  
計畫名稱：建築物水塔水池對水質安全改進研究

計畫編號：A07-54-79-24

執行期間：79年6月20日至80年4月20日

## 建築物水塔水池對水質安全改進研究

執行單位：財團中央營建技術顧問研究社

計畫主持人：羅 美 棧

共同主持人：王 啓 明

研究員：張文仁、傅溪松

中華民國八十年六月

# 目 錄

## 第一章 前言

- 1-1 研究緣起..... 1~1
- 1-2 計畫背景與目的..... 1~1
- 1-3 研究架構..... 1~2
- 1-4 預期成果..... 1~3

## 第二章 水塔水池之功能

- 2-1 用水設備與給水方式..... 2~1
- 2-2 水塔水池之優缺點..... 2~7
- 2-3 水塔水池之注意事項..... 2~9

## 第三章 水塔水池污染問題分析

- 3-1 內在污染..... 3~1
- 3-2 外在污染..... 3~5
- 3-3 現場調查..... 3~7
- 3-4 調查結果分析..... 3~15

## 第四章 水塔水池構造

- 4-1 現有法規..... 4~1
- 4-2 位置配置..... 4~4
- 4-3 構造與附屬設備..... 4~9
- 4-4 結構、材質、及容量..... 4~15

4-5 改善方式	4~16
----------	------

## 第五章 水塔水池管理

5-1 管理制度	5~1
5-2 日本之水塔水池管理	5~7
5-3 水塔水池清洗	5~13
5-4 水質管理	5~15
5-5 維護管理	5~17

附錄一 飲用水管理條例修正草案(80年2月)	5~25
------------------------	------

附錄二 台北市自來水質標準	5~30
---------------	------

附錄三 台灣省自來水質標準	5~32
---------------	------

附錄四 台北市飲用水水質標準	5~35
----------------	------

## 第六章 現況改善

6-1 構造問題	6~1
6-2 管理問題	6~3

## 第七章 結論與建議

## 表 目 錄

表 2.1	直接給水接水點最低壓力	2~2
表 3.1	現場調查對象	3~8
表 3.2	建築物水塔水池及水質調查卡	3~9
表 3.3	調查建築物之區域分佈	3~10
表 3.4	調查建築物之用途及高度	3~12
表 3.5	調查建築物之給水方式	3~13
表 3.6	建築物水池材質分類	3~13
表 3.7	建築物水池型式位置	3~13
表 3.8	建築物水塔材質分類	3~14
表 3.9	建築物水塔水池清洗週期	3~14
表 5.1	台北自來水事業處用水設備內線設計圖案查表	5~2
表 5.2	建築管理法之水質檢查表	5~9
表 5.3	防銹劑檢查表	5~10
表 5.4	建築物水塔水池管理區分	5~11
表 5.5	給水設備之維護管理相關法規比較	5~12
表 5.6	平時水質檢查記錄	5~18
表 5.7	水池水塔抽水機檢查項目與頻率	5~19
表 5.8	水池水塔抽水機檢查重點	5~20
表 5.9	用水設備每月檢查表	5~21
表 5.10	蓄水池定期檢查表	5~23
表 5.11	屋頂水塔定期檢查表	5~24

# 圖 目 錄

圖 2.1	直接給水圖	2~2
圖 2.2	間接給水圖	2~4
圖 2.3	間接給水中間水槽圖	2~5
圖 2.4	間接給水直接加壓圖	2~6
圖 3.1	調查建築物水塔水池之區域分佈圖	3~11
圖 4.1	蓄水池設置斷面圖	4~5
圖 4.2	蓄水池設置平面圖	4~6
圖 4.3	室外水池設置位置圖(一)	4~7
圖 4.4	室外水池設置位置圖(二)	4~8
圖 4.5	室外水池設置位置圖(三)	4~10
圖 4.6	蓄水池構造圖	4~11
圖 4.7	受水槽周圍之配管參考圖	4~20
圖 5.1	定期檢查流程圖	5~8



## 照 片 目 錄

- 照片 1.缺點：某大型醫院水池無蓋，且水池上方有污水管通過…………… 3~20
- 照片 2.缺點：某國校水池人孔蓋未密蓋，且水池上方清楚可見廁所間…………… 3~20
- 照片 3.優點：建築物水池之溢流管裝設有防蟲網之實例… 3~21
- 照片 4.優點：建築物水塔之通氣孔裝設有防蟲網之實例… 3~21
- 照片 5.缺點：建築物水池之溢流管末端與排水系統直接銜接…………… 3~22
- 照片 6.優點：建築物水池之溢流管末端與排水系統分開，採間接排水…………… 3~22
- 照片 7.缺點：某高層辦公大樓接水槽設置於屋外地下花園內，且人孔蓋周圍邊高未突出…………… 3~23
- 照片 8.缺點：某住宅大樓接水槽上方擺置多種盆景，且自來水總錶浸於污雜水中…………… 3~23
- 照片 9.缺點：某住宅大樓接水槽設置於市場攤販處，上方擺置果菜等各種雜亂物…………… 3~24
- 照片 10.缺點：某大廈地下室無蓋水池旁囤積石油汽油桶(去年波斯灣戰爭爆發)…………… 3~24
- 照片 11.缺點：某住宅大樓屋頂水塔附近飼養鴿子…………… 3~25
- 照片 12.缺點：建築物水池內沈水式抽水機，由於長久受水中餘氯浸蝕，致嚴重氧化生鏽，虞恐影響自來水質…………… 3~25

- 照片 13.缺點：某辦公兼住宅大廈，屋頂水塔人孔蓋設置不良，致使人孔周圍雜草蔓生，嚴重影響水質…………… 3~26
- 照片 14.缺點：某住宅大廈地下室變更為營業處所，為利通行將水池人孔蓋突緣打掉並堆置雜物，容易污染水池水質…………… 3~26
- 照片 15.缺點：某大廈水池因電氣管線問題，致使水池未能密封…………… 3~27
- 照片 16.缺點：某國校水塔鑽孔修改進出管線後未補修，造成水塔未密封…………… 3~27
- 照片 17.缺點：某國校水池蓋未密封，池頂堆置雜亂物，同時電氣管線周圍未密封…………… 3~28
- 照片 18.缺點：抽水馬達直接自配水管抽取用水，不僅違反法令，同時嚴重影響水質安全…………… 3~28
- 照片 19.缺點：建築物水塔通氣孔、溢流管、排水管無裝設防蟲網的實例…………… 3~29
- 照片 20.缺點：大同區某國中屋頂水塔無蓋，極易招致水質污染…………… 3~29