

第二節 水塔、蓄水池之設計與維護

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 1kg/cm^2 （鄉下），或 1.5kg/cm^2 （都市）以上的設施標準，已不敷目前人口驟增，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，都必須建造蓄水池和水塔，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二者中受到污染之機會最大，同時亦為大樓管理上所容易疏忽。另根據八十二年十一月十七日自由時報報載，台北市十萬座水塔每年清洗率不到百分之三，導致水質不佳，因此加強水塔、蓄水池之清洗，設施之檢查及水質之管理，是確保飲用水水質安全不可忽視的工作。

一、水塔、蓄水池污染問題分析

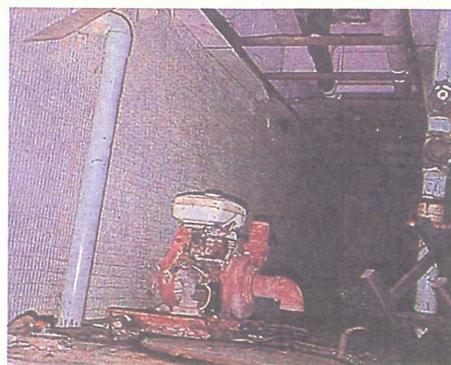
（一）位置配置不當

蓄水池普遍設置在屋外地下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，因



優點：人孔蓋及其周圍高出地面

缺點：埋在地下，易受污水滲入，導致污染



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。（資料來源：羅美棟等，建築物水塔水池對水質安全改進研究）

而造成污水直接流入；另目前高樓建築物的水塔，絕大多數是設計在屋頂樓梯間或電梯間機房上方，常不利於檢查維修與清理，而導致長期水質受到污染。

（二）功能構造不足

水塔或蓄水池之人孔周圍邊未高出塔頂或池頂，容易使污水或雜物流入，造成污染，另其通氣管（孔）、溢流管、排水管口未裝設防蟲網，而導致昆蟲、小動物、塵埃進入，嚴重影響水質安全。



缺點：建築物水塔通氣孔、溢流管、排水管未裝設防蟲網的實例。（資料來源：羅美棟等，建築物水塔水池對水質安全改進研究）

（三）操作使用不良

部分民衆基於省錢或觀念不正確，常常為了加大水壓水量，將地下水管線與自來水管線混接在同一水塔內，同時輸入自來水與其他水源（如地下水等），導致水質污染；另由於馬達直接抽取配水管內水量，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，一旦管線有裂縫，便會產生虹吸作用，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。



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。（資料來源：羅美棟等，建築物水塔水池對水質安全改進研究）

(四) 維護管理不善

水塔、蓄水池之人孔缺乏人孔蓋、未密蓋、未上鎖或孔蓋材質不堅實，導致雨水、塵埃、昆蟲及雜物等進入，污染水質；另未定期清洗或清洗方法不當，也會影響水質的安全。



缺點：某住宅大廈變更為營業處所，為利通行，將蓄水池人孔蓋突緣打掉並堆置雜物，容易污染蓄水池水質。（資料來源：羅美棟等，建築物水塔水池對水質安全改進研究）

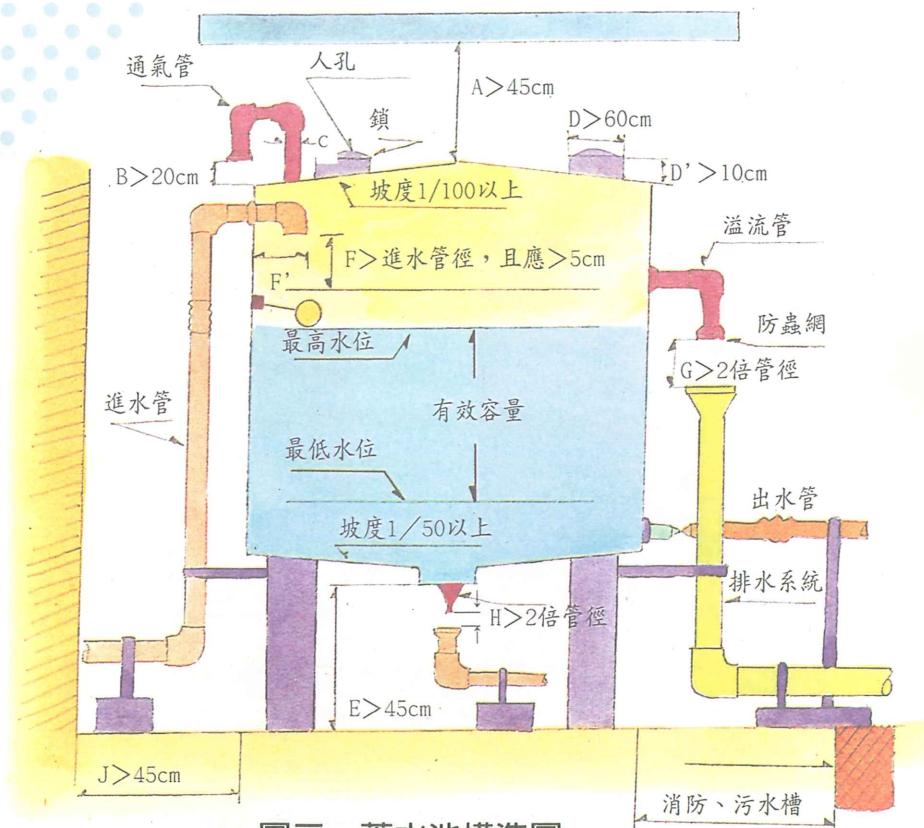
二、水塔、蓄水池設計要點

(一) 構造

以蓄水池構造圖（詳圖二）為例說明如下，而水塔之構造一般亦同於蓄水池構造，須注意的是人孔蓋應特別加強，以免受到屋頂強風的影響。

1. 水塔、蓄水池頂部與建築物頂板間隔應在45公分以上（如圖A部分）。
2. 通氣管彎口與頂部距離20公分以上（如圖B部分）。
3. 通氣管有效斷面積須大於進水管之一半（如圖C部分）。
4. 人孔直徑D大於60公分，周圍突起D' 10公分以上（如圖D,D' 部分）。
5. 水塔水池底部與底板間隔應在45公分以上（如圖E部分）。
6. 進水管口與滿水位之間隙F及與側壁之間隙F'，須大於進水管徑，且不得小於50公厘（如圖F, F' 部分）。
7. 溢流管口與承口間隔須大於2倍管徑（如圖G部分）。
8. 排水管口與承口間隔須大於2倍管徑（如圖H部分）。

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（如圖I部分）。
10. 水塔水池四面周牆與牆壁間隔應在45公分以上（如圖J部分）。
11. 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。
12. 人孔蓋宜採密閉型質地堅硬者，並應上鎖。



圖二 蓄水池構造圖

(二) 材質

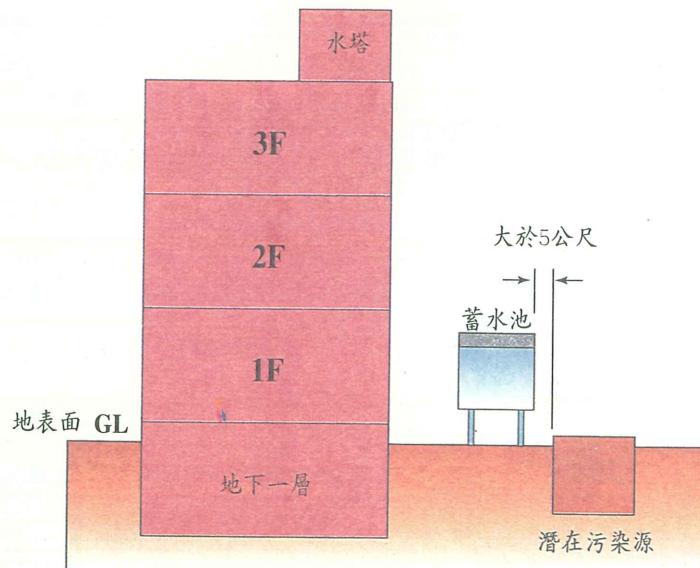
水箱應為水密性構造，不得使用有礙水質及衛生之材料建造：

1. 鋼筋混凝土：屬永久性的，惟建造耗時。建議水箱內牆貼白色小口磁磚，俾利檢查與清洗。
2. 塑膠玻璃纖維嵌板：屬半永久性的，施工組裝較快，費用較貴。
3. 不鏽鋼：屬臨時性的，應注意防蝕、防鏽、防風。

(三) 型式

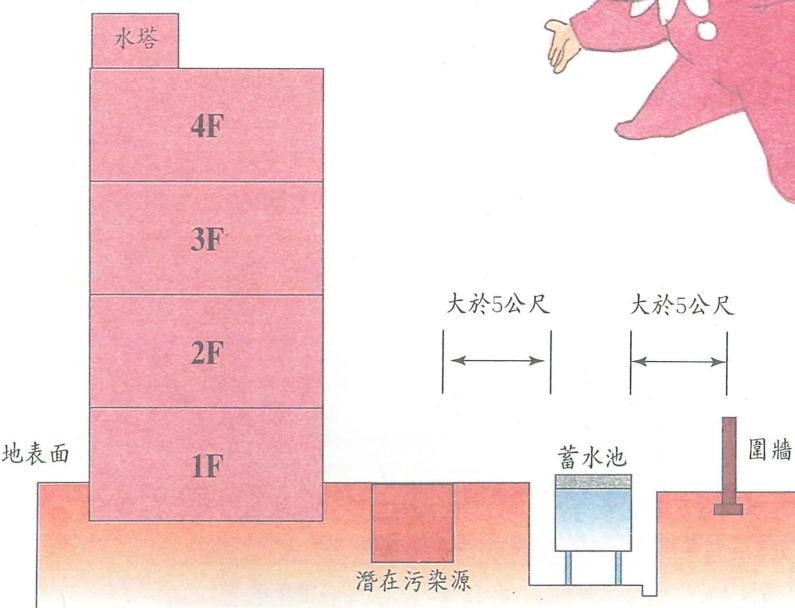
水池水塔皆稱為水箱。設置於露天地面、室內或地下室者一般稱為蓄水池。設置於屋頂或獨立高架建構者一般稱為水塔。

1. 室外地面蓄水池：獨立建構於地表面上，較能隔離污染源。如圖三。



圖三 室外地面水池設置位置側面圖

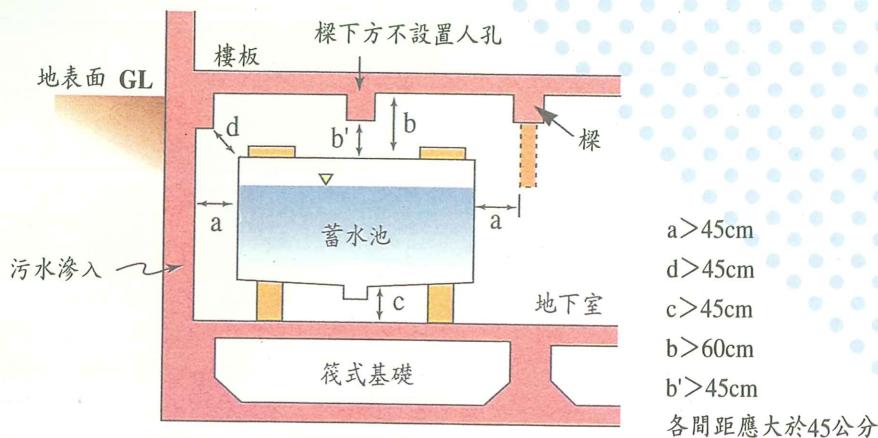
2. 室外地下蓄水池：於地面挖掘成水池室，半露出地面或略低於地面。水池室須有污泥抽水設備，若積水時才能防止污水滲入。如圖四。



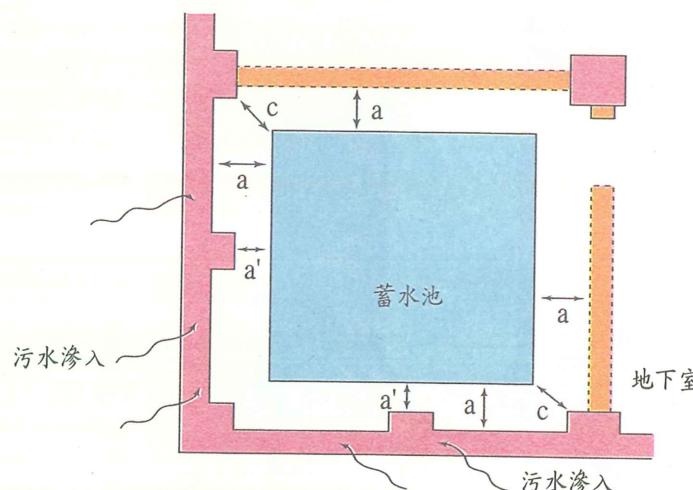
圖四 室外地下水池設置位置剖面圖



3. 室内地面蓄水池：獨立建構於地下室或室內樓板上，應有適當的排水設施，且水池六面應留有適當空間，以避免污水滲入並提供檢查維修人員適當之檢查維修空間（如圖五、圖六）。

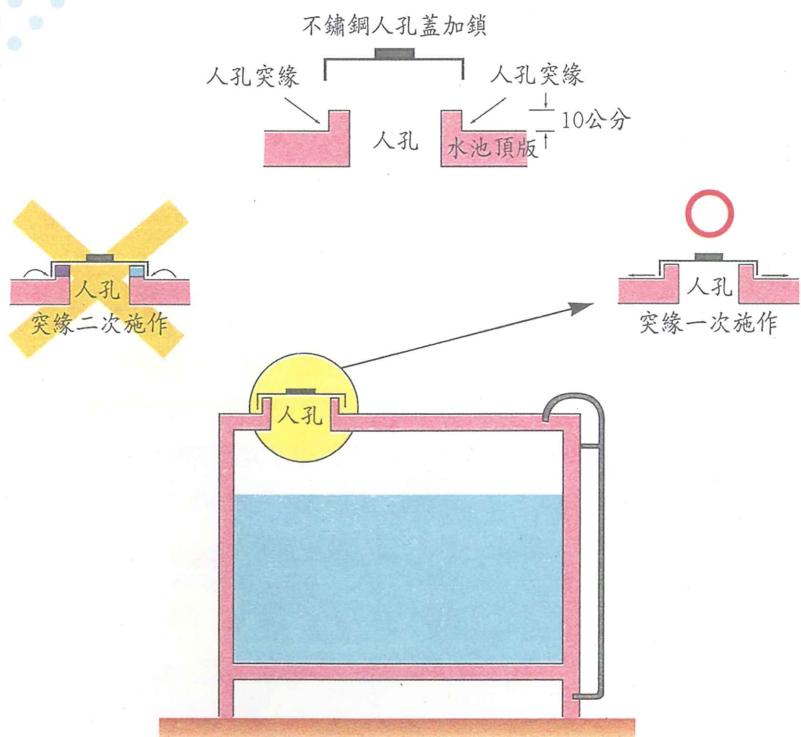


圖五 室内地面水池設置剖面圖



圖六 室内地面蓄水池設置平面圖

4. 屋頂水塔：利用屋頂及樓梯間上方空間建構，可節省土地，惟須考慮結構之加強。
5. 高架水塔：須有適當的土地及空間，且為考量特殊用途或景觀之設計。須考慮設計檢修用之安全圍籬。人孔蓋須考慮屋頂強風吹落影響予以加強。
6. 人孔突緣：人孔突緣施作應與水池頂版一次同時施作，且突緣高度大於十公分為宜。人孔突緣若未與頂版同時施作，無法與水池頂版結合，易剝離脫落使雨水污水滲入水池內（如圖七）。



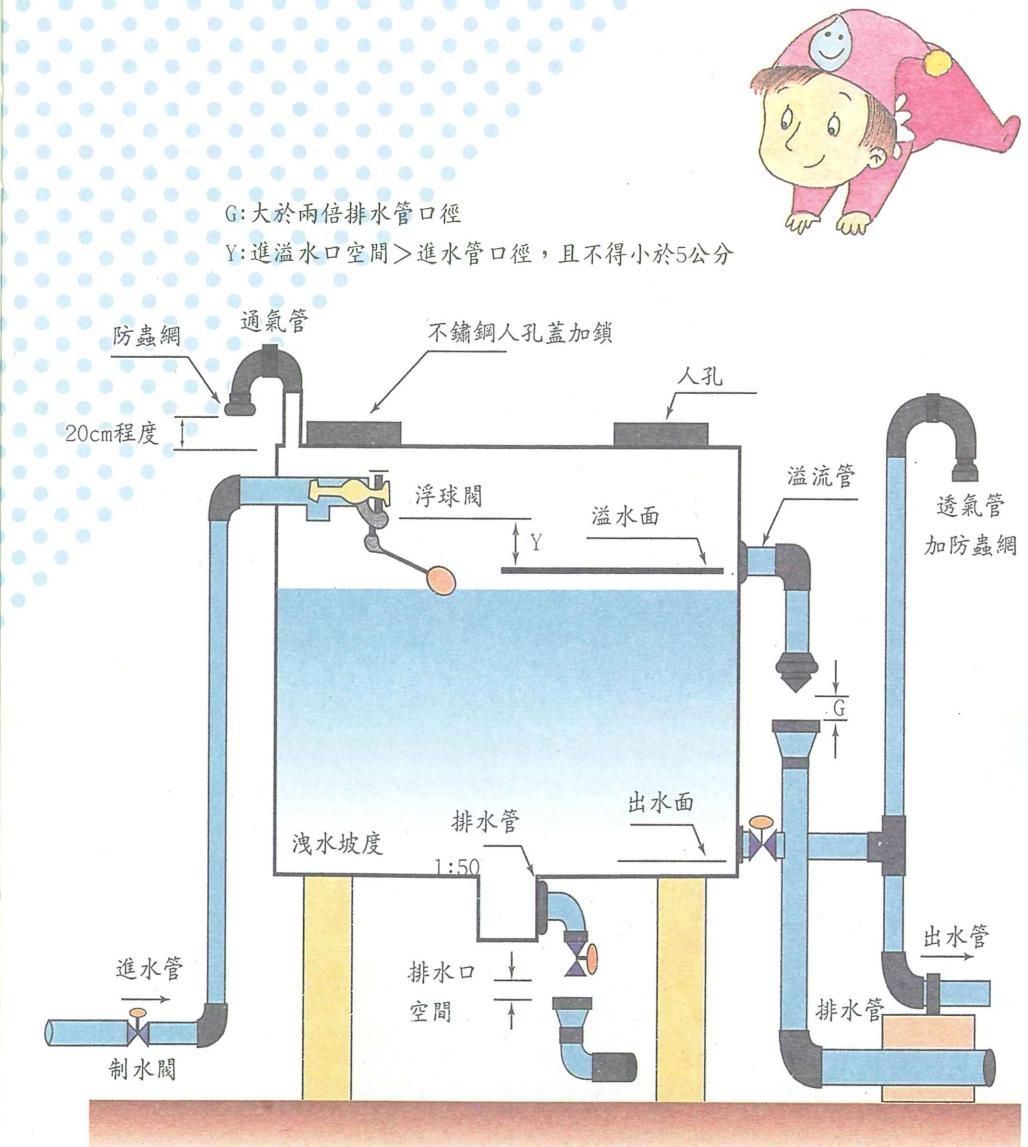
圖七 人孔突緣之施工方式

(四) 位置

1. 應有適當空間，俾便檢查維修。如圖八、九所示水箱頂底及四周應易於檢查及維護，四周距離牆柱應有四十五公分以上。人孔不宜設置於樑下。
2. 水池頂、底及周牆，不得與建築物之其他部分兼用，並不得與土壤接觸。
3. 蓄水池設置於地下室時，其上方應避開廁所及污水管，以免污水滲入水池。
4. 設置露天室外時，一般採用地面式，避免受到潛在污染設施滲入污染。若與污染設施距離大於五公尺時，可設水池室，如圖四，並須有污泥抽水設備。
5. 水塔高度與用水點，高差至少五公尺以上，才有適當的壓力；水塔與用水點之水平距離則愈短愈好。

(五) 設備

1. 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，經自來水事業單位認可者，不在此限）。
2. 蓄水池進水管及水塔出水管均應設置制水閥，以利控制檢修；出水管須有透氣管，俾利供水順暢。水池水塔相關附件如圖八。
3. 蓄水池應設有通氣管、溢流管及出水管之透氣管等，各管口均應設置防蟲網。



圖八 蓄水池主要附屬設備示意圖