

96 年度

## 自來水用戶水質異常原因分析及改善

撰寫單位：第一區管理處基隆服務所

撰寫人員：林連宏、周肯德

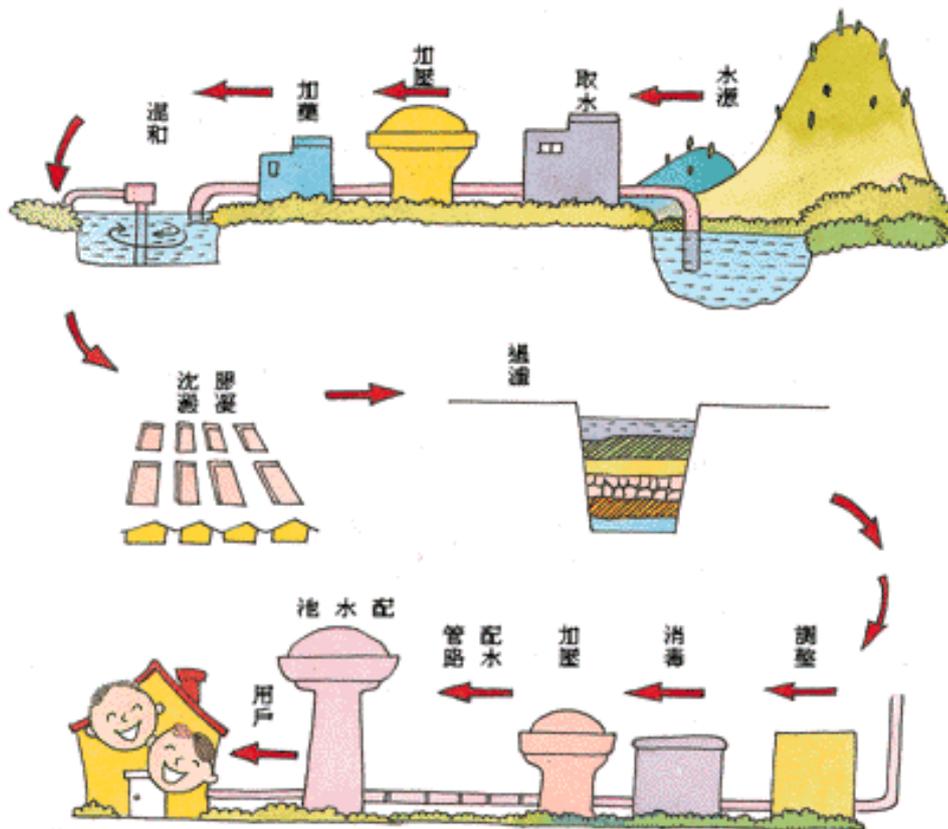
撰寫期程：96 年 1 月至 96 年 3 月

# 自來水用戶水質異常原因分析及改善

壹、研究緣起與目的-----	1
貳、研究方法與過程-----	3
參、研究發現與建議-----	9
肆、結論-----	12
伍、參考文獻-----	13
陸、附錄-----	14

## 壹、研究緣起與目的

本公司之使命：提供量足、質優自來水，以提升國民生活水準、促進經濟發展。水是民生必需品，潔淨的飲用水是生活基本要件。因此為維護民眾健康，需確保自來水水質安全，透過良好的水資源保護、完善的淨水處理等來提升自來水品質，然而在原水抽取、自來水淨水處理、及加壓輸送至用戶家中之過程中，任一環節產生問題，即會造成水質異常，甚至污染事件發生。原水污染來源包括天然的污染源及人為的污染源，天然的污染源一般指暴雨逕流造成原水濁度急遽升高，人為的污染源則來自人們各種活動及開發所產生，包括生活污水、工業廢水、畜牧廢水、農業污染、礦場廢水及垃圾滲出水等，此部份之中央主管機關為行政院環境保護署。自來水淨水處理目前技術成熟，皆以電腦全天候操作監控，處理後之清水水質均能符合飲用水標準，因此本研究報告主要探討因自來水輸送時之配水系統（包括配水池、加壓站及管線）及用戶用水設備（包括蓄水池、水塔及內線管路）受到污染造成水質異常之原因分析探討及防範策略。



自來水處理流程

## 貳、研究方法與過程

### 一、現況分析

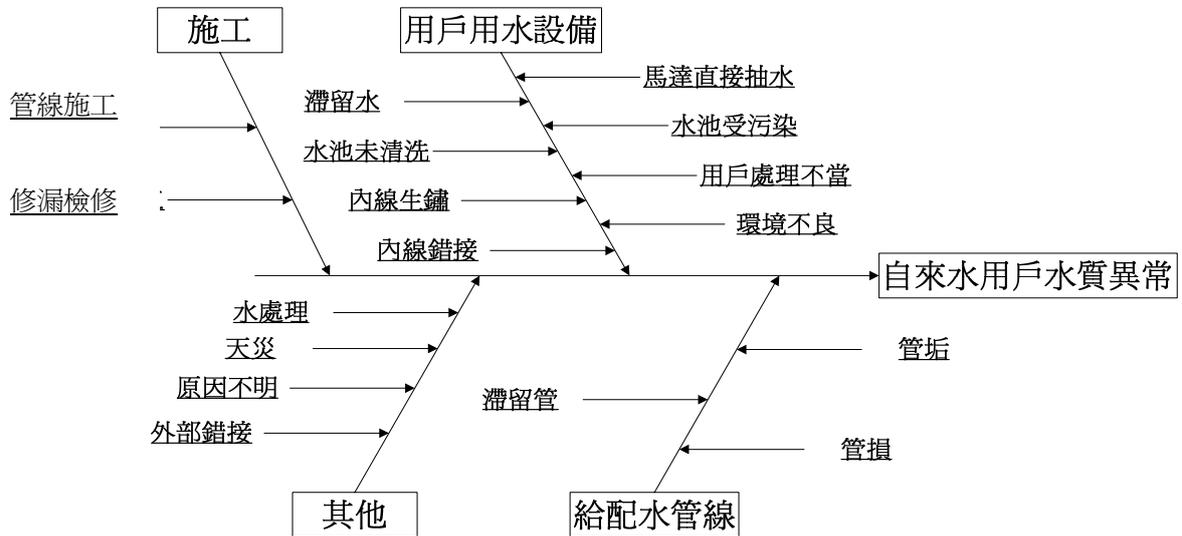
就 92~96 年來用戶水質申訴案件分析(如圖)，申訴案件有增加趨勢，也顯示用戶對自來水供水品質之重視，以下針對水質異常之用戶進行問題分析及擬定對策。

	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年
申訴總件數	466	1636	2835	2842	545
異常總件數	2	4	24	19	8

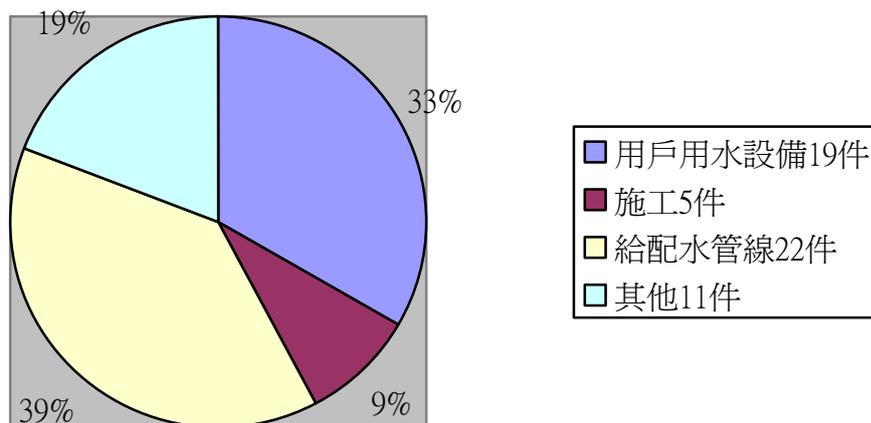
92~96 年來用戶水質申訴案件分析

(資料來源：本公司用戶服務中心資訊系統)

## 二、就水質異常案件之原因進行魚骨圖分析



三、就上述水質異常發生原因，依發生件數之比例統計，以找出問題之癥結所在。



#### 四、以下針對水質異常原因說明與分析

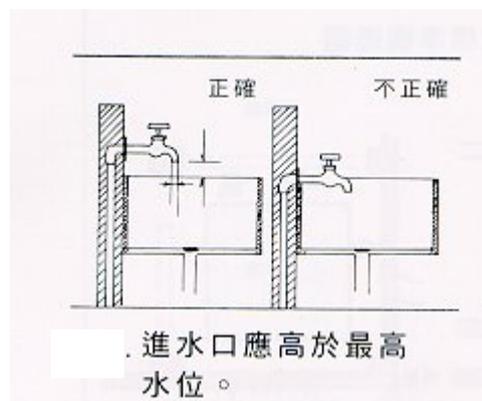
##### (一) 用戶用水設備：

係指自來水經過水表後之用戶設置之設施，包括管線、水池水塔、馬達及水龍頭等用水設備，此部分由用戶自行管理，若疏於維護或擅自變更設施都易造成水質異常現象。

常見的用水設備污染如下：

##### (1) 受水容器（如：水桶、抽水馬桶水箱、洗衣機…等）

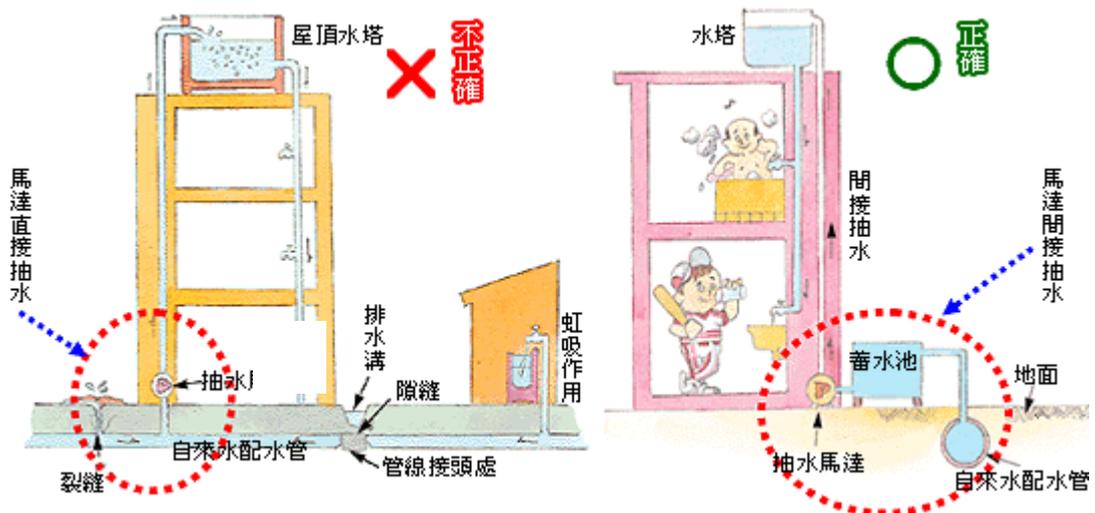
進水口的高度低於最高水位，當受水容器的水位達最高水位時，進水口會浸沒於水中，此時因水壓變化，易產生虹吸現象，受水容器中的水會經由配水管線流至他處，而污染用戶自來水水質。



改善對策：

受水池或蓄水塔之供水應採跌水方式，其進水管之出口，應高出溢水面上二倍管徑以上之高度，並不得小於 50 公厘。

(2)未設蓄水池，馬達直接由自來水配水管中抽水，最易使水管內形成負壓而吸入污水。



改善對策

A. 自來水配水管之水壓，能充分供應用戶用水設備所需之水壓時，應直接供水。

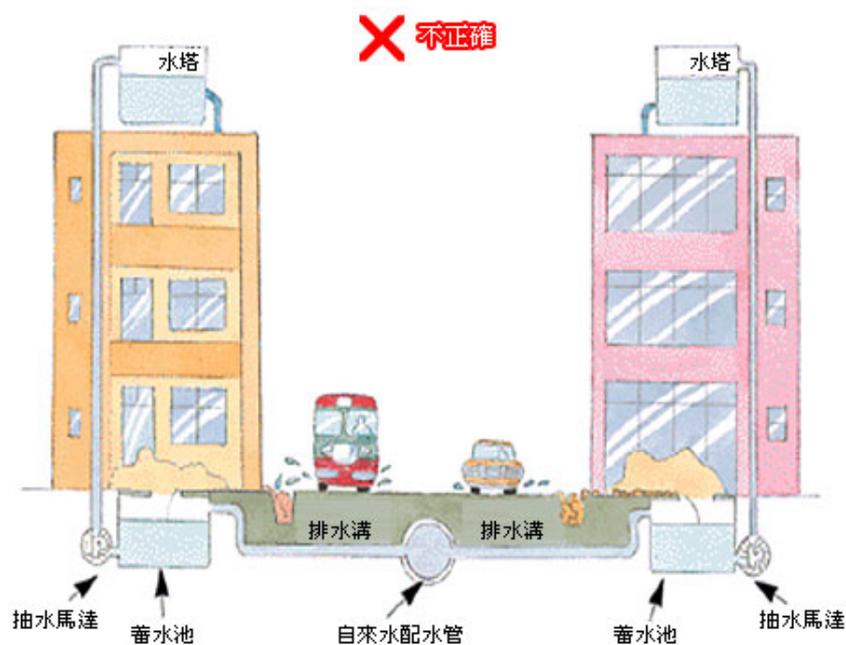
B. 配水管水壓不足地點，或水壓不能達到之高樓，或在短時間需大量用水者，應由用戶設置蓄水池自行間接加壓供水。

(3)供飲用的蓄水池或水塔，接入自來水及其他來源（如地下水）的水，使自來水受到污染。

改善對策：

供飲用之水池或水塔內，不得接入自來水以外之供水，但如其他水源已設有適當的處理設備可防止污染，並經主管機關認可者，不在此限。

(4)蓄水池位置較低，或樓頂之蓄水塔未妥善加蓋，雨水或附近之污水易於流入，使蓄水池（塔）內之自來水受到污染。



蓄水池進水口比周圍低或高度不足，則污水易流入

## (二) 施工

管線施工時由於需關閉制水閥，避免自來水持續流入施工區段，再予切斷、拆除舊管或安裝新管，由於施作過程，管中殘餘自來水會與土壤接觸，形成污水污染管線，若後續完工通水前未予確實洗管，則通水後將造成水質異常現象。

## (三) 給水配水管

主要為淨水場處理後之自來水，於運輸至用戶前產生之水質異常狀態，如管線破損與供水管線老舊銹蝕、管垢等，另外若管線為單向供水未連成迴路，且用戶用水量較少時，管中自來水將形成近似滯留狀態，餘氯漸漸減少，使水質產生異常。

## (四) 其他

除上述主要原因外，部分用戶發現水質異常但到現場檢驗卻又正常等歸類為原因不明，此部份案件屬偶發事件。

## 參、研究發現與建議

### 一、異常項目分析

依水質異常之「用戶用水設備」、「施工」及「給水配水管」等三大項目進行分析，而「其他」部分因屬不明原因、零星偶發事件及所佔比例較低故不予分析。

消除異常項目	優勢	劣勢	機會	威脅
用戶用水設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 專業</li> <li>● 公正信任</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人力不足</li> <li>● 缺乏相關經費</li> <li>● 缺乏法令，無法直接介入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低民眾抱怨，提升水公司形象</li> <li>● 輔導訓練現有廠商，共創三贏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 民眾不願配合</li> <li>● 處理不慎易糾紛不斷</li> </ul>
施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建立標準施工規範</li> <li>● 訂定罰則</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 圖資不準確</li> <li>● 施工廠商水準參差不齊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 埋設優良材質管線</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外單位挖損不易掌控</li> </ul>
給水配水管	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 逐年編列預算汰換管線及依計畫改善管網</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現場不易察覺</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汰換老舊管線</li> <li>● 改善供水品質</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管線若需經私有地，民眾不願配合</li> </ul>

### 二、策略建議

(一) 用戶用水設備：本項水質異常原因較多，如「滯留水」及「水池未清洗」等屬可立即消除之原因，可列為近程策略，而「馬達直接抽水」及「內線生鏽」等，涉及增設水池及汰換管線等，所需經費涉及問題較複雜，故可列為遠程策略。

#### 1. 近程策略：

(1) 用戶基於用水安全之考量，蓄水池與水塔之總容

量，應以不超過四十八小時之用水量為原則。

(避免水中自由有效餘氯(標準為 0.2~1.0ppm)

完全消失，導致微生物等生長)。

(2) 加強用戶用水設備定期維護管理之宣導，

接水槽、水池、抽水馬達、水塔及其他用水設備

至少每半年檢查維護一次，以確保用水設備

能維持安全使用狀態，水池水塔至少每一年清

洗一次。(清洗程序：以抽水機抽除殘留之積

水→ 以高壓洗淨機由上而下順序清洗→ 洗

淨後以高濃度氯溶液(餘氯 50~100ppm)進行噴

霧消毒→ 以清水將殘留之濃氯溶液洗除→

進行採樣檢驗。)

(3) 訓練及推薦優良水池水塔清洗廠商，以確保用

戶飲用水之安全。

2. 遠程策略：

(1) 修改法令，賦予公權力介入用戶用水設備之督

導(如類似消防檢查等)。

(2) 適度補助以鼓勵用戶改善「馬達直接抽水」

及「內線生鏽」等較複雜之問題。

## (二) 施工：

- (1) 宣導用戶於停水前關閉表前止水開關，關閉直接抽水馬達，停水期間至復水初期，自來水應煮沸後再飲用，以確保衛生安全。復水初期自來水水質較不穩定，請稍延後開啟表前止水開關及直接抽水馬達。
- (2) 確實督導廠商按規範洗管消毒，避免施工污染自來水水值。
- (3) 引進新工法如不斷水工法，解決傳統工法中產生之污染。
- (4) 提高圖資之正確性，以避免外單位挖損自來水管，引起污染事件發生。

## (三) 給水配水管：

- (1) 管線汰換需於施作前調查老舊銹蝕、積有管垢及易破損遭受污染之管線列為優先汰換(可參考修漏管線頻率及管內現狀)，以逐步消除污染源。
- (2) 消除單向供水管線，將自來水管形成管網，以避免有管線末端滯留水現象。

## 肆、結論

要將自來水充足且安全的送到用戶家中，除水源保護、完善淨水處理外、嚴密監控輸送過程及用戶用水設備定期管理維護都是不可或缺的要件，需注意當中每一環節以免發生水質異常現象。其中用戶用水設備因屬用戶所有，若維護不當極易造成污染事件影響用戶飲用水安全，故應多加宣導及適度鼓勵用戶配合改善。

## 伍、參考文獻

- 一、台北市政府公務人員訓練中心 94 年度中階管理才能發展研習班第 58 期「自來水用戶水質異常之問題分析與策略建置」
- 二、本公司用戶服務中心資訊系統
- 三、本公司網站「用水須知」「水質漫談」
- 四、台北市自來水事業處網站

## 陸、附錄

### 自來水水質異常情形及其可能形成原因

#### 1). 自來水持續性呈黃褐色(紅水現象)

原因：用戶位於老舊管線之管線末端。

- (1) 用戶位於老舊管線之管線末端。
- (2) 使用鐵錳含量偏高之井水所致。

#### 2). 龍頭打開後，前段水質久置或煮沸後呈黃色

原因：用戶表後水管陳舊，自來水與水管接觸時間過久，鐵份溶於水中所致。

#### 3). 偶發性紅水現象(黑水)

原因：水壓變化，導致管內沈積物或某段陳舊管線之死水被沖出所致

#### 4). 白水現象

原因：

- (1) 水壓過大，氣泡所致，放置一段時間即自然澄清。
- (2) 水管中鋅(Zn)溶出所致。

#### 5). 水濁水黑現象

原因：

- (1) 附近抽換水管，排水不完全。
- (2) 停水(往往因施工)後，再復水時，水池水塔底部沈積物被揚起。
- (3) 原水濁度過高時，經處理後，清水濁度可能略高於平常。

#### 6). 水中有砂

原因：

- (1) 如水渾有砂，可能為抽換管線、排水不完全所致。
- (2) 水澄清但有砂，可能為淨水場之過濾砂流出所致。

#### 7). 水流減小

原因：

- (1) 管線之沈積物堵塞於水表前(馬達直接抽水尤易致之)。
- (2) 水壓太小。

(3) 管線銹塞。

#### 8). 藥味過重

原因：

- (1) 淨水場加藥不當。
- (2) 嗅覺敏感或心理作用。
- (3) 因盛水器具(如熱水瓶、塑膠瓶容器)所致。
- (4) 水池水塔久未清洗、生物作用，引起類似藥味之臭味。
- (5) 附近含藥味之污水滲入水池，污染水質所致。
- (6) 新設水管(尤其塑膠管)接頭溶劑或潤滑劑溶出所致。

#### 9). 水中餘氯偏低

原因：

- (1) 淨水場加藥不當(全面性)。
- (2) 原水中還原性物質含量高，繼續與餘氯作用所致(常見於井水)。
- (3) 用戶水池水塔久未清理，過髒所致。
- (4) 水池水塔自來水滯留時間過長。
- (5) 可能有污水滲入水池或管線中。

#### 10). 水中有蟲或異物(包括蟑螂、壁虎、老鼠、水螅、子了、盲蛇等)

原因：

- (1) 水池水塔未密蓋，異物落入或蟲產卵所致(尤其在水池有滲漏污染之情況下)。
- (2) 附近有水管破裂情形，污水滲入(尤其在馬達直接抽水情況下)。
- (3) 管線施工時處理不當，污水進入管中，小蟲跟隨進入所致。
- (4) 小蟲由排水管爬入藏於水龍頭內。

#### 11). 水臭

原因：

- (1) 抽換水管，排水不完全。
- (2) 水管破裂，水壓降低，污水滲入。
- (3) 用戶馬達直接抽水，所導致之反虹吸現象。
- (4) 接水槽水池有滲漏污染。
- (5) 水池水塔內動物屍體腐爛(如鳥、魚、貓、狗等)所致。

- (6) 筏式基礎蓄水池，水池死角不易清洗造成死水發臭。
- (7) 蓄水池清洗水位降低，滯留之消防用水流入清水池所致。
- (8) 蓄水池與污水池一壁之隔，污水池馬達損壞，污水溢入蓄水池。

#### 12). pH 值過高

原因：新建築物水池、水塔剛使用時或水池水塔方經修補改善，水泥中鹼性物質溶出所致。

#### 13). 水中有油

原因：

- (1) 馬達直接抽水抽入含油脂污水，池壁龜裂含油脂污水滲入，或水池進水口附近含油脂污水流入所致。
- (2) 水壺或其他儲水容器為油脂污染。
- (3) 與水龍頭連接之塑膠管等遭油脂污染。