

## 台北自來水事業處供水區學校用水設備及水質調查

陳曼莉\* 林淑美\*\* 張勝輝\*\*\* 黃蓓茵\*\*\*\*

### 一、前言：

隨著時代之進步及民衆環保意識之提升，人們對自來水水質之要求亦日趨嚴苛。自來水水質之良窳不僅攸關用戶之健康福祉，更是生活水準之重要指標，然而優良水質之確保，必先滿足「良好的水源保育」、「嚴密的淨水處理過程」、「健全的輸配水系統」及「完善的用戶用水設備」，其中與用戶關係最密切，且影響最直接的當為「用戶用水設備是否完善」？

依據本處歷年來對供水區用戶水質抽驗結果，水質多能符合自來水水質標準，以八十年度為例，在全年度四六、九六六檢項次中，合格率高達九九·九%，不合格之〇·一%究其原因多係用戶用水設備不合格或維護不當所致。因此，近年來，如何有效提升用戶用水設備品質一直是本處重點工作之一。例如：推行用戶用水設備預審制度，修正用戶用水設備標準，期能提高用水設備在硬體方面之品質，並自七十四年七月起報府核定公告「台北自來水事業處輔導水池、水塔清洗業實施要則」期能在法令對用戶用水設備之維護管理未能作有效規範之過渡時期協助用戶正確地清洗維護其用水設備。

然而「完善的用戶用水設備」除了應有設備標準，管理制度等相關法令的配合外，更需要的應是用戶之配合與共識。但近年來一般用戶對自來水之認知並未隨生活品質之提升而顯著增進，古老習慣之根深蒂固及許多錯誤的訊息和誇大不實的報導，皆突顯了宣導及教育工作之重要性。用戶對自來水水質及相關資訊有知的權利，自來水業者對於溝通及宣導工作自然責無旁貸。

本處早在民國六十九年起，即對學校用水設備進行普查，並提供改善建議，希望藉此提升學校用水品質以確保學童飲水衛生，更希望能經由學校教育灌輸學童正確用水常識，更廣而推及其家長乃至於全體用戶；但多年來，雖歷經多項努力却始終無法與學校主管當局取得共識，不僅相關之配合工作停頓，更可能因而誤導了正確的用水常識。

爲此，本處乃不計過去在此方面之挫敗，再度對學校之水質及用水設備進行調查，希望能更彰顯學童飲水安全之重要性及用水設備維護之必要性，拉近本處與學校當局對自來水認知上之差距，俾能共同爲學童飲水安全乃至於全體用戶之用水安全貢獻心力。

### 二、本處供水區水質監測情形及水質現況

爲確保飲用水水質安全，本處除加強各項水源保育、淨水處理及輸配水系統更生維護工作外，對供水區用戶之水質更是十分重視，爲提高供水品質，確保飲水安全，順應時代需求，已於七十九年三月報請內政部核定公告台北市自來水水質標準修正案。茲將本處目

---

\* 台北自來水事業處 生產科 水質股長  
\*\* 台北自來水事業處 生產科 副工程司  
\*\*\* 台北自來水事業處 生產科 工程員  
\*\*\*\* 台北自來水事業處 生產科 技術士

前對供水區用戶之水質監測情形及水質現況簡述於後：

#### 1. 供水區水質監測情形：

- (1) 每月派員至供水區四百餘處代表點（圖一）用戶水龍頭採樣檢驗，並每月不定期至供水區做不定點餘氯抽查。
- (2) 利用現有「水質電腦監視系統」全天候監視淨水場水質及輸配水系統末端二十餘點之餘氯量（圖二），以確保出水水質穩定與安全。

#### 2. 水質現況：

根據去80年度檢驗結果，四百餘處代表點用戶共計檢驗四六、九六六點項，水質不合格者僅四十八點項佔〇·一〇%，其原因多為自來水滯留未充分排水及用水設備維護不當所致，均經再追蹤採樣檢驗，並請用戶自行改善後，水質均已恢復正常，不定期不定點餘氯抽查共計抽驗二一五四點項，水質均符合台北市自來水水質標準，足證供水區水質相當穩定。由各項檢驗結果顯示，本處之供水水質不僅符合台北市自來水水質標準與歐美各國相較亦毫不遜色（表一）。

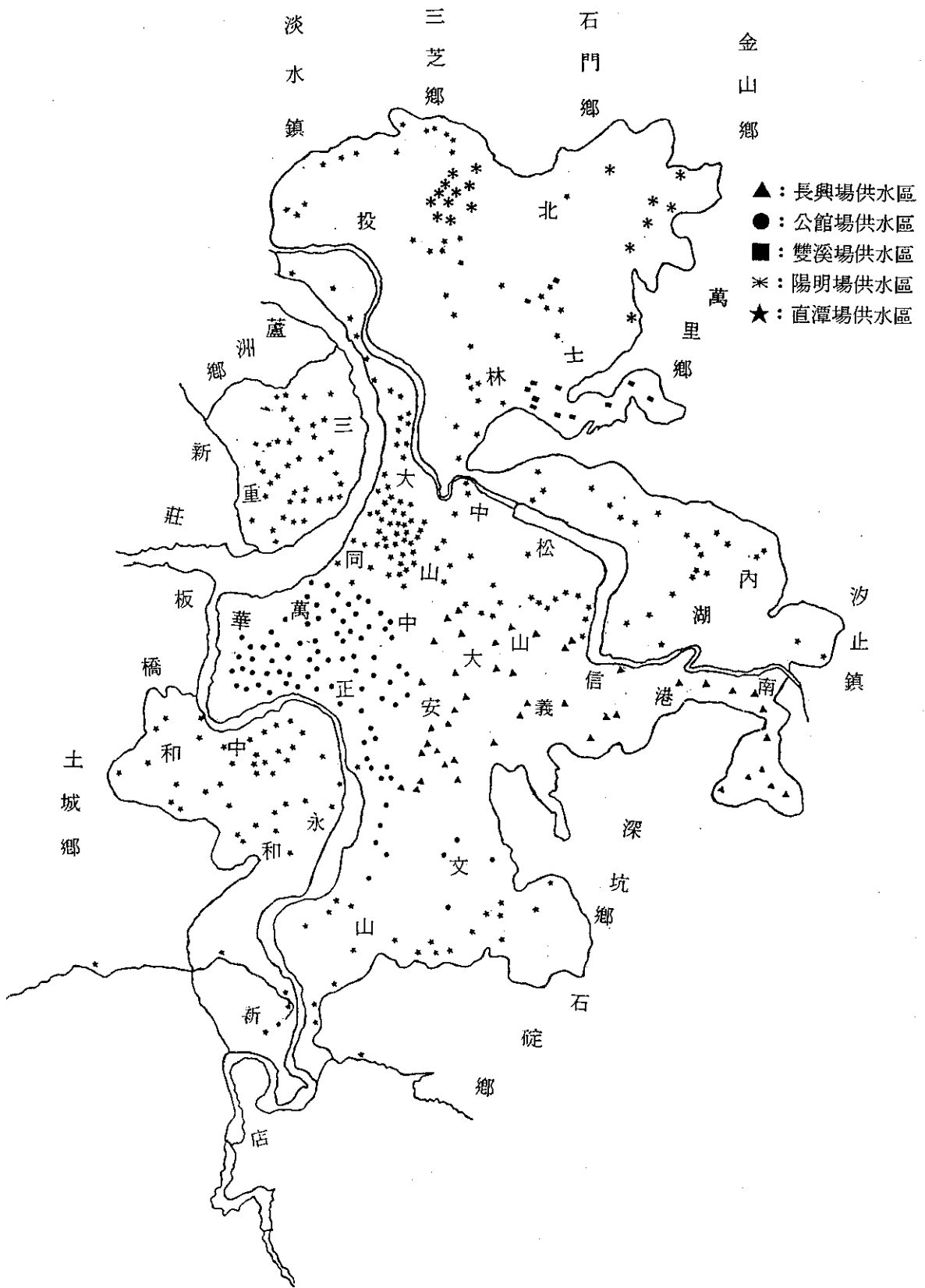
因此，就目前台北地區自來水水質而言，凡用戶用水設備能符合自來水用水設備標準，並定期（每年一次以上）加以清洗維護，則水質應安全無虞；因此本處已於七十四年七月經市府核定公告「台北自來水事業處輔導水池水塔清洗業實施要則」及「水池水塔清洗規範」，並輔導成立十五家水池水塔清洗業者，為用戶提供正確有效的水池水塔等用水設備清洗維修服務，並宣導正確的用水常識。本81年度，更將加強輔導設立水池水塔清洗業者，期能為用戶提供更周全之服務。

### 三、學校用水品質之概況

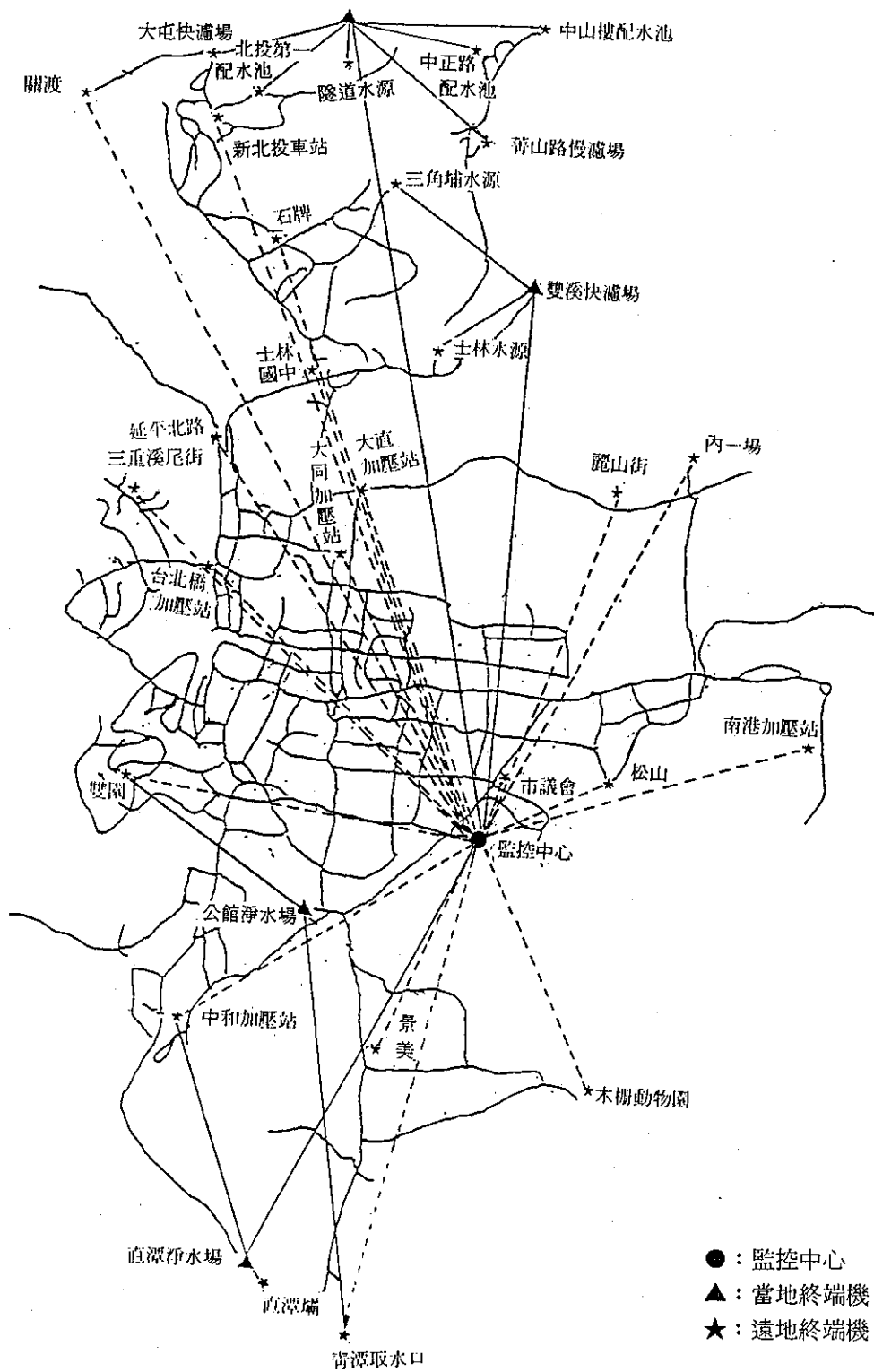
#### (一) 安全用水之推動

本處於民國六十九年推行「安全用水計畫」，首期預定實施生飲之目標為國際觀光飯店及各級學校，該計畫從學校開始實施的目的就是在校學生常有直接飲用自來水情況，為確保學生健康宜加強維護用水安全衛生，並希望將安全用水之常識正確地灌輸給學生新生代，進而推廣普及於家庭用戶，且可減輕學生攜帶開水不便之負擔，使校園內自來水隨時隨地可以直接飲用。自民國六十九年六月起迄九月止，完成供水區三一四所學校用水設備之調查，隨即提出改善意見，須改善學校有一七三所，預估所需經費約二億伍仟萬元，送請教育局參考辦理，教育局於七十一年度編列改善經費伍仟萬元，因此本處乃提供配合該計畫意見，預定按木柵、景美、大安、城中、古亭及松山區部分學校順序，在既列預算範圍內先行實施，概估木柵、景美、大安三十所，城中、古亭二十三所，所須工程費、設計費及監造費共計玖仟肆佰玖拾萬元，於該年度追加不足預算時，市議會審議意見却為：由教育局選擇一所學校試辦。七十一年六月忠孝國小試辦成功；七十二年度教育局再度編列改善經費壹億元，合計該改善預算為壹億玖仟肆佰玖拾萬元，其間經多次開會協商，並由本處會同專營自來水工程顧問公司研商委託設計監造事宜，各公司並派員前往各校勘查實際狀況，綜合研商結論如下：

1. 各級學校用水設備改善基本設計原則，請自來水事業處提供，以便作為設計參考。
2. 有關配合生飲計畫工程之監工事宜，請自來水事業處派員負責，以配合工進及維護工程品質。
3. 自來水事業處與教育局成立聯合督導小組，巡迴各施工學校，提供施工技術及行政服務。



圖一：本處供水區採樣點分佈圖



圖二：本處水質電腦監視系統偵測點分佈圖

表一：台北市暨歐美各國水質比較表

單位除另註外皆為ppm

水質項目	水處水質現況	台北市自來水 水質標準(79.3)	美國標準	加拿大標準	歐洲經濟 共同組織	世界衛生組織
<b>一、細菌性：</b>						
大腸菌類密度(膜濾法,個/100毫升)月平均	0	1	< 1	10	0	0
總菌落數(個/毫升)	0	100				
<b>二、物理性：</b>						
濁度(濁度單位N.T.U.)	1.1	4 單位	1~5	5	0~4	< 1
色度(鉻鉍單位)	5	15 單位	15	15	20	15
臭度(初嗅數)	1	3	3	—	2	—
<b>三、化學性：</b>						
<b>(一)有毒物質：</b>						
鉛(以 Pb 表示)	ND (< 0.0006)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
硒(以 Se 表示)	ND (< 0.0001)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
砷(以 As 表示)	ND (< 0.001)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
鉻(以 Cr 表示)	0.002(DL=0.0005)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
鎘(以 Cd 表示)	ND (< 0.0002)	0.01	0.01	0.005	0.005	0.005
銀(以 Ag 表示)	ND (< 0.0003)	0.05	0.05	0.05	0.01	—
汞(以 Hg 表示)	ND (< 0.0003)	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
氰鹽(以 CN- 表示)	ND	0.01				
<b>農藥：</b>						
(1)安特靈(Endrin)	ND	0.0002	0.0002	0.0002	—	—
(2)羅丹(Lindane)	ND	0.004	0.004	0.004	—	—
(3)飛佈達及其衍生物(Heptachlor, Heptachlor epoxide)	ND	0.001				
(4)滴滴涕及其衍生物(DDT, DDD, DDE)	ND	0.001				
(5)阿特靈、地特靈(Aldrin, Dieldrin)	ND	0.003				
(6)毒殺芬(Toxaphene)	ND	0.005	0.005	0.005	—	—
(7)安殺蕪(Endosulfan)	ND	0.003				
(8)五氯酚及其鹽類(PCP, Pentachlorophenol)	ND	0.005				
(9)除草劑(Herbicide)[丁基拉草(butachlor)、巴拉刈(Paraquat)2,4-地(2,4-D)]	ND	0.1	0.1	0.1	—	0.001
<b>(二)可能影響健康物質：</b>						
氟鹽(以 F 表示)	0.01	0.8	4.0	1.5	—	1.5
硝酸鹽氮(以 NO <sub>3</sub> -N 表示)	0.33	10.0	10.0	10.0	50.0	10.0
總三鹵甲烷(THMS)	0.008	0.1	0.00~0.10 (全美平均0.042)	0.35	0.001	0.03(只計氯仿)
<b>揮發性有機物(VOCs)：</b>						
(1)三氯乙烯(Trichloroethylene)	< 0.001	0.005	0.005	—	—	0.03
(2)四氯化碳(carbon tetrachloride)	0.0029	0.005	0.005	—	—	0.003
(3)1,1,1-三氯乙烷(1,1,1-Trichloroethane)	< 0.001	0.20	0.20	—	—	—
(4)1,2-二氯乙烷(1,2-Dichloroethane)	< 0.001	0.005	0.005	—	—	0.01
(5)氯乙烯(Vinyl Chloride)	—	0.002	0.002	—	—	—
(6)苯(Benzene)	< 0.001	0.005	0.005	—	—	0.01
(7)對-二氯苯(para-Dichlorobenzene)	< 0.001	0.075	0.075	—	—	—
(8)1,1-二氯乙烯(1,1-Dichloroethylene)	0.0004	0.007	0.007	—	—	0.003
鋁(以 Al 表示)	0.07(DL=0.002)	—	0.2	—	—	—
<b>三、能影響自來水適飲性物質：</b>						
鐵(以 Fe 表示)	0.04	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
錳(以 Mn 表示)	ND (< 0.02)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
銅(以 Cu 表示)	ND (< 0.003)	1.0	1.0	1.0	—	1.0
鋅(以 Zn 表示)	0.002(DL=0.0002)	5.0	5.0	5.0	—	5.0
氯鹽(以 Cl- 表示)	5	250	250	250	—	250
硫酸鹽(以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 表示)	15	250	250	500	—	400
游離氨氮(以 NH <sub>3</sub> -N 表示)	ND	不得檢出				
亞硝酸鹽氮(以 NO <sub>2</sub> -N 表示)	ND (< 0.001)	不得檢出				
酚類	ND	0.001				
總硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 表示)	30	300				
總溶解固體量	45	500	500	500	—	1000
陰離子界面活性劑(以 MBAS 表示)	0.027	0.5	0.5	—	—	—
四、自由有效餘氯	0.4	0.2~0.8				
五、pH 值	6.9	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	—	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。						
備註	1.本處每月除定期派員至供水區 400餘用戶水龍頭採樣檢驗，且不定期至供水區做不定點餘氯抽查，80年度用戶現場採樣計檢驗 46,966 點項次，檢驗結果合格率達99.9%，不合格者(0.1%)多為自來水滯留未充分排水及用戶用水設備維護不當所致。 2.本處自來水螢光強度為 0。 3.ND：non detected					

4.自來水生飲設備工程由教育局統一設計，發包。

但是七十二二年二月市議會第四屆第七次臨時大會決議：嗣後如發生不能生飲或危害學生健康情事，應由自來水事業處處長，教育局長暨衛生局長負連帶政治責任，這可能是其後學校生飲計畫裹足不前，緩慢推行的無形原因，使得本處推展學校生飲計畫受到重大挫折，實在相當遺憾！

### (二)台北市學校實施生飲之檢討

迄民國七十六年七月止台北市共有十六所學校及台北市立木柵動物園相繼實施生飲。滬江中學及忠孝國小即為典型之先例：

- 1.民國七十一年三月私立滬江中學實施生飲一現有設備，整理改善後，採直接用水生飲成功的例子。該校因自來水供水系統水壓高且正常，採用直接用水的飲水系統，一～四樓均分別設置飲水台，以供師生方便飲水，共有師生三千餘人，僅僅花改善設備費一四四、五〇八元，實施至今，不但所投入工程費已由節省燃料費中回收，水質也都符合飲用水的要求，執行方向既正確又經濟。
- 2.民國七十一年六月市立忠孝國小實施生飲一另設生飲專用系統，採用間接用水生飲成功的例子。該校飲水系統與一般用水系統完全分開，設有飲水專用水池、水塔及飲水台，由本處設計及監工，更由於該校校長非常關心師生的飲水衛生，熱心且全力的配合，成效相當良好，一～四樓均設有飲水龍頭供師生方便飲用。

以上兩個例子，一為直接用水，一為間接用水，實行皆相當成功，顯示只要學校用水設備裝置妥當，維護良好，實施生飲並非遙不可及這兩個例子更應該是爾後各級學校實施生飲之範例；但是，非常遺憾的是，並未給教育局帶來信心，也未成為其後實施生飲的模式；遲至七十五年四月，方有第二批西門國小等三所學校及七十六年七月第三批南港高工等十一所學校相繼實施生飲，且皆採用另設生飲專用直接供水系統之模式，完成之初皆曾發生水質不合格現象，經本處調查結果，發生不合格原因有三：

- 1.自來水在生飲管線系統滯留時間太長致消耗了餘氯。
- 2.西門國小生飲管線因施工時未考量管材特性致接頭溶劑殘留管中逐漸釋出而使自來水產生異味。
- 3.水壓不足一生飲管線系統進水處接水點不符規定。

此三種原因均屬用水設備不當，經本處再勘查協助改進缺失後，才得安全無虞的實施生飲。各校實施自來水生飲情形詳如表二。但第二、三批實施生飲的學校，却祇在一樓走廊設有飲水台，二樓以上教室均無法設置，必須到一樓才能喝到水，造成學童飲水不便，也大大削減了實施生飲之美意；民國七十六年十月份台北市政府首長會報時，教育局鑑於部份試辦自來水生飲學校之水質檢驗不合格，却也不去分析實施不理想的原因在於前述各項用水設備設計上之缺失，而非自來水水質不良所致，就草率提議暫不擴大辦理學校自來水生飲，此舉對自來水生飲計畫之各級執行人員實為一大打擊。

### (三)水質監測及水質檢驗結果

七十六年十月份台北市政府首長會報時，經市長指示，十一月份起由教育局、衛生局、自來水事業處會同檢驗生飲學校水質，歷年來每月定期會同檢驗結果，水質均符合台北市自來水水質標準（表三）學生接受意願亦日漸提升，成效非常令人滿意，此外，為確保學童飲水安全，本處亦於七十七年將八十三所學校，其中包含十六所生飲學校及動物園列為例行採樣監測點，進行每月採樣檢驗工作，生飲學校除生飲龍頭外，另檢驗一般水龍頭，以作比對，歷年來檢驗結果，多能符合飲用水之要求，偶有不合格者，其原因都為自來水滯留，未充分排水，及用水設備維護不當所致，經再追蹤採樣，提供改善

表二：台北市公立學校及動物園實施自來水飲情形

名	稱	實施日期	用水方式	管	材	飲水改善經費	備註	得	失	檢	討	備	註
私立滬江中學		七十一年三月	直接用水	P.V.C.		104,508 元		飲水管線與一般用水管線相通，避免滯留現象，每一龍頭皆可飲用					
忠孝國小		七十一年六月	間接用水	P.B.管		540,000 元		減少水壓不穩及停水之困擾，每半年須清洗水池水塔，飲水台可置二樓以上					
明倫國中		七十五年四月	直接用水	不銹鋼管		1,856,349 元		飲水台僅設置於一樓未與一般用水管線相接常有滯留，餘氣消耗情形					
介壽國中		七十五年四月	直接用水	不銹鋼管		887,934 元		飲水台僅設置於一樓，水壓穩定、水質良好，學生接受意願良好					
西門國小		七十五年四月	直接用水	內襯P.V.C.鋼管		1,294,956 元		管線消耗餘氣、自來水滯留，將生飲管線末端接入蓄水池，滯留獲改善。					
動物園		七十五年十月	間接用水	P.V.C.		167,350 元		注意清洗水池水塔，水質良好					
南港高工		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		1,195,305 元		水壓穩定水質良好					
中山女中		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		864,017 元		水壓不足，於七十六年十二月前已獲改善水壓穩定水質良好					
社子國小		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		1,116,528 元		水壓不足，於七十六年十二月前已獲改善水壓穩定水質良好					
景美女中		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		912,512 元		一般用水使用馬達直接抽水，影響生飲管線造成管內積存空氣					
陽明國中		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		844,506 元		水壓穩定，水質良好					
龍山國中		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		749,876 元		水壓不足，於七十六年十二月前已獲改善水壓穩定水質良好					
麗山國中		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		711,638 元		水壓不足，於七十六年十二月前已獲改善水壓穩定水質良好					
士林高職		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		921,975 元		水壓穩定水質良好					
松山工農		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		841,980 元		水壓穩定水質良好					
老松國小		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		725,020 元		水壓穩定水質良好					
大安高工		七十六年七月	直接用水	不銹鋼管		721,000 元		水壓不足，於七十七年三月前已獲改善水壓穩定水質良好					

建議，水質也都恢復正常，安全無虞，詳如表四。此外為恐寒暑假期間，學生放假，自來水滯留管線中過久變質，本處更自七十七年起於每學期開學前去函北市十六所生飲學校，提醒其自行排水並檢驗水質至合格，始供飲用。

表三：台北市政府衛生局生飲水抽驗件數年度統計表

結 果 年 度	學 校			市 立 動 物 園		
	抽 驗 件 數	合 格 件 數	不 合 格 件 數	抽 驗 件 數	合 格 件 數	不 合 格 件 數
77	147	147	0	108	108	0
78	294	294	0	108	108	0
79	294	294	0	108	108	0
80	294	294	0	112	112	0
說 明	本市十五所學校使用生飲水每月各校抽樣一次一件，檢驗結果每月函知教育局、自來水事業處			於各分支幹線供水管每月抽驗一次一件，共有九支分支幹線供水管，80年度增加2支為11支，檢驗結果每月函知教育局、自來水事業處		

(本資料由衛生局二科提供)

表四：歷年(77~79年)學校用水水質檢驗結果分析表

結 果 年 度 用 水 類 別	77					78					79					
	點 次	點 項 次	不 合 格 點 項	不 合 格 率 (%)	不 合 格 原 因	點 次	點 項 次	不 合 格 點 項	不 合 格 率 (%)	不 合 格 原 因	點 次	點 項 次	不 合 格 點 項	不 合 格 率 (%)	不 合 格 原 因	
生飲學校	生飲龍頭	140	1310	0	0	—	181	1578	0	0	—	150	1192	2	0.17	E×2
	一般龍頭	144	1342	0	0	—	188	1644	4	0.24	B×4	155	1320	4	0.3	B×2 E×2
一 般 學 校	509	5282	27	0.5	A×11 B×13 C×3	699	6922	36	0.5	A×11 B×13 C×10 D×3	561	5818	56	0.96	A×4 B×10 C×4 D×5 E×23	
合 計	793	7934	27	0.34	A×11 B×13 C×3	1038	10144	40	0.39	A×11 B×17 C×10 D×3	866	8330	62	0.70	A×4 B×12 C×14 D×5 E×27	
不合格原因說明	A：豪雨高濁度期間，淨水場出水濁度略高 B：自來水滯留未充分排水 C：學校自設處理設備處理不當 D：用水設備維護不當 E：淨水場加氣量降低															

表五：本處輔導用水設備維護講習統計表

班別	期別	訓練日期	調訓對象	人數	備註
用水設備維護講習	第一期	73年2月23.24日	國際觀光飯店	53	
	第二期	73年2月27.28日	台北市各級學校	50	國中以上
	第三期	73年3月1.2日	台北市立國小	52	
	第四期	73年3月12.13日	台北市立國小	51	
	第五期	73年3月15.16日	台北市立國小、水電工程公司	33	供水系統餘氯量研究計畫
安全用水研習	第一期	75年6月17日	台北市各級學校	76	
	第二期	75年6月18日	〃	76	
	第三期	75年6月19日	〃	76	
用水設備維護講習	第一期	75年11月3.4.5.6日	本處輔導之水池水塔清洗業	53	
	第二期	76年4月13.14.15.16日	〃	36	
	第一期	76年10月13日	台北市各級學校、觀光飯店	27	供水系統餘氯量研究計畫問
	第二期	76年10月14日	台北市里長、觀光飯店	30	卷調查希望接受講習人員
	第三期	77年6月31日 4月1日	本處輔導之水池水塔清洗業	28	
	第四期	77年6月12.13.14.15日	各級學校、水池水塔清洗業	29	生飲學校、動物園
	第五期	79年5月21.22.23.24日	清洗業、本處同仁	40	
合計	十五期			710	

#### 四安全用水常識之宣導

##### 1. 訓練及講習

本處於推行「安全用水計畫」中，並免費調訓各國際觀光飯店、各級學校、公共場所及水池水塔清洗業者之水質管理業務有關人員，共調訓十五期，七一〇人（表五），期使受訓人員能夠充分瞭解用水設備設施標準、維護管理及正確的飲水衛生常識，而能夠將正確的安全用水常識推廣至學校師生及社會大眾（課程如表六）。

雖然本處非常重視本項工作，特於七十五年六月辦理研習班時函請各級學校能夠派總務主任級以上人員參加，其目的是希望接受訓練人員回到自己的學校後，由於職位上權限較大而可一面督促校方加強水池水塔及其他用水設備之清洗，檢點及維修，以確保飲水安全，另一面希望能有助於學校推廣安全用水教育；但絕大部分的學校均隨便派一位充數，更有許多僅派工友一人參加（表七），眼看學校那麼不重視安全用水，真是感到痛心。

表六：用水設備維護講習課程表

28	2	27	2	日 月	星 期	課 目	時 間	台北自來水事業處職工訓練中心用水設備維護講習班課程表
二	一	期	星	期	星	期	星	
2/2	飲水衛生	2/2	護 管 理	09:00   09:50	10:00   10:50	上		
1/1	水池水塔清洗	1/1	用 水 設 備 錯 接 之 防 止 與 防 治	13:30   14:20	14:30   15:20	下		
								2/2
1/1	綜合研討	1/1	參 觀 淨 水 場					

表七：參加「安全用水研習班」之學校數及人員職稱統計表

參加學校數		124	所
人 數		218	人
職 稱	主 任	62	人 28.4 %
	教 職 員	61	人 28.0 %
	工 友	95	人 43.6 %

## 2. 環保及水源知性之旅

爲使學童從小體認環保之重要性，由台北市政府教育局、環保局、公車處及本處聯合主辦深具教育意義之「台北環保及水源知性之旅」，邀請北市國小中、高年級學童參加，於七十九年十二月及八十年五月各舉辦乙梯次，兩梯次合計參加人數爲六、八〇〇人，除觀賞本處多媒體簡介宣導短片外，並參觀淨水場之淨水處理流程藉此知性之旅，希望能使小朋友對水源維護，淨水處理流程，乃至於正確的用水常識，都有更進一步的瞭解，進而推廣至全校，家庭甚至全社會。

## 四 調查動機與方法

### (一) 調查動機

雖然本處歷年來對一般用戶及學校之水質抽驗結果皆顯示本處之供水水質多能符合自來水水質標準，極少部分不合格者，究其原因多係用水設備不合格或維護不當，但用戶對自來水水質之信心却仍嫌不足；因此，如何透過大眾傳播媒介，學校教育等有效宣導正確用水常識，以確保用戶用水安全，一直是本處重點工作之一，但令人遺憾的是，幾年來本處雖多次經由參觀、講習等方式與學校當局進行溝通，但雙方似乎仍未能完全取得共識。因此，雖然本處曾於六十九年六月~六十九年九月動員各營業分處及供水、生產科對供水區內三一四所學校（含大專院校）之用水設備進行普查，建議其中一七三所應進行用水設備之改善，且對其改善方式提出具體建議（表八），但多數學校却寧可投資於各式飲用水處理設備之裝置，而忽略了從根本上改善其用水設備，並建立適當的維護制度；然而，依據台北市衛生局近兩年對各學校所加裝飲用水處理設備之水質檢驗結果，水質合格率僅七十~八十%；換言之，各式處理設備之裝置並未能再提升水品質，且往往得到反效果。

表八：本處對學校用水設備改善建議

用水設備調查結果	建 議
原有設備已合乎用水設備標準	保留原系統，不另設飲水系統
原有設備經部分改善即可符合用水設備標準	以改良部分設備爲原則，亦不另設飲水系統
原有設備不合用水設備標準且改善困難	另設飲水專用系統，其原有設備保留供廁所沖洗或洗滌、澆花等用途，但兩種系統不得相連接

（摘自「台北市各級學校生飲設備工程設計施工原則」，七十年十二月，台北自來水事業處）

表九：

## 用水設備調查表

檢驗日期： 年 月 日		編號：	
機關學校名	地址	負責人	電話
行政區別	1.松山 2.信義 3.大安 4.中正 5.萬華 6.大同 7.中山 8.內湖 9.南港 10.文山 11.士林 12.北投 13.中永和 14.新店 15.三重 16.汐止		
淨水場別	1.長興 2.公館 3.直潭 4.雙溪 5.陽明 . . . . .		
營業分處別	1.東區 2.西區 3.南區 4.北區 5.陽明 . . . . .		
用水人數	人 . . . . .		
用水量/日	M3 . . . . .		
水池	座 . . . . .		
水塔	座 . . . . .		
給水方式	1.直接 2.間 3.直間 4.加壓 5.直接抽水 6.其他 . . . . .		
水壓	KG/CM3 . . . . .		
混用其他水	1.無 2.有 . . . . .		
管線部份	A.管齡 年 B.其他 . . . . . B.管材 1.塑膠 2.白鐵 3.不銹鋼 4.其他 . . . . . C.埋設方式 1.明管 2.暗管 3.其他 . . . . . D.經過方式 1.未經污水區 2.經污水區 3.其他 . . . . .		
水池	A.1.地上式 2.地下式 3.半地上式 4.其他 . . . . . B.1.RC或磚造 2.FRP 3.不銹鋼 4.其他 . . . . . C.1.池蓋密封 2.池蓋未密封 3.無池蓋 . . . . . D.池蓋材質1.塑膠 2.鑄鐵 3.鋁製 4.不銹鋼 5.水泥 6.木板 7.其他 . . . . . E.水池周圍環境1.良好 2.尚可 3.不良 4.其他 F.清洗周期1.<半年 2.半年 3.一年 4.二年 . . . . . 5.不定期 6.從未洗 7.不詳 . . . . . G.水池人孔是否凸出1.是 2.否 3.其他 . . . . . H.總蓄水量 M3 . . . . .		
水塔	A.1.RC或磚造 2.FRP 3.不銹鋼 4.其他 . . . . . B.1.池蓋密封 2.池蓋未密封 3.無池蓋 . . . . . C.池蓋材質1.塑膠 2.鑄鐵 3.鋁製 4.不銹鋼 5.水泥 6.木板 7.其他 . . . . . D.水池周圍環境1.良好 2.尚可 3.不良 4.其他 . . . . . E.清洗周期1.<半年 2.半年 3.一年 4.二年 5.不定期 6.從未洗 7.不詳 . . . . . F.水池人孔是否凸出1.是 2.否 3.其他 . . . . . G.總蓄水量 M3 . . . . .		
備註			

有鑑於此，本處乃自七十八年十月起籌畫本處供水區內教育局所屬各級學校之用水設備及水質調查工作。希望藉此與學校當局再度進行溝通，希望決策及各級行政人員對用水設備之維護等相關用水常識有更進一步的認知，而能以更正確、有效的方式來關心，重視學童之用水衛生。

## (二)調查方法與內容

### 1. 人力調度

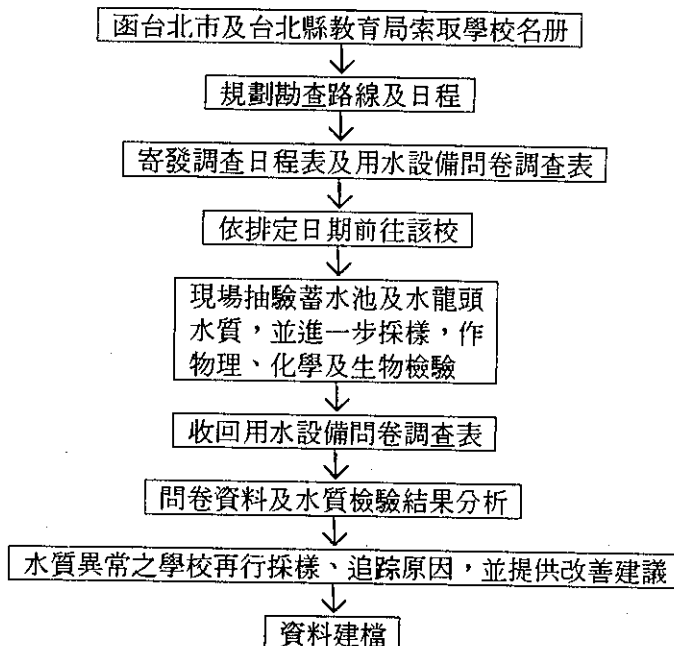
本調查之人力是本處生產科水質股十四名人員和二名司機，在例行繁重工作之餘勉強抽調，在衡量人力、車輛及檢驗工作之負荷後，以每周三天，每天三~四所學校為原則編排調查路線。

### 2. 工作內容及期望

本處於七十八年十月開始籌畫調查工作事宜，首先去函北市、縣教育局，索取轄管學校之名冊，規劃勘查路線，排定日程，並於前往勘查日之前十五天寄發調查日程表及用水設備問卷調查表（表九），並副知教育局；日程表中，除請校方指定負責人屆時帶領，並預先填寫問卷調查表，俾便充分瞭解校內用水設備現況；本處人員依照預先排定之日期，前往現場，除當場檢驗水質，並攜回水樣，再進一步作物理、化學、生物之檢驗，並檢視部分之蓄水池、水塔等用水設備，及巡視周圍環境；現場一一提出改善建議事項，供校方參考，並收回問卷調查表；水質檢驗所得之結果，發現水質不合格或有異常之學校，即再行派員至現場勘查、採樣檢驗，追蹤其原因，尋找污染水質之污染源，直至水質檢驗結果，全部恢復正常，合乎標準為止；將收集之問卷資料及水質檢驗結果各依行政區別，淨水場供水區別，學校級別編號，利用D-BASE III及 Lotus 1. 2. 3. 建檔，以利分析，俾便充分瞭解用水設備及水質之現況，並提供改善建議。

工作流程及期程如表十及表十一所示。

表十：學校用水設備及水質調查工作流程



表十一：學校用水設備及水質調查期程

工作項目	工作期程																								
	78	10	11	12	79	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
1. 調查內容及勘查路線規劃																									
2. 現場勘查及水質採樣檢驗																									
3. 問卷資料及水質檢驗結果分析																									
4. 追蹤複查並提供改善建議																									
5. 資料建檔及報告撰寫																									

## 五、調查結果與討論

### (一) 學校參與情形

本調查計畫自民國七十八年十月開始籌劃執行，至八十年六月止調查完畢，這期間，為配合寒暑假期間暫停進行勘驗，前後共費時一年九個月；執行之初，由台北市、台北縣教育局取得各級學校之資料，北市二五二所，北縣六十二所，共計三一四所（表十二），包括國小一六七所，國中八二所，高中（職）以上六十五所，其中新店三所國小位於偏遠山區，非本處供水區域，自來水及簡易自來水均無法到達，該等學校便與附近社區共用以溪水為水源，自設處理設備，因此未接受本次調查；陽明山山區兩所國小，也未使用自來水，但校方為瞭解水質狀況，仍願意接受調查，所以本計畫共計調查三一一所學校，大部分學校均非常樂意配合，並熱心的帶領我們的工作人員到現場勘驗，提供完整的用水設備問卷資料，使本計畫得以順利進行。

表十二：本處供水區台北市、縣教育局所屬學校統計表

區 學校別	市 縣 別	台 北 市											台北縣			總 計	
		松 山 區	信 義 區	大 安 區	中 正 區	萬 華 區	大 同 區	中 山 區	內 湖 區	南 港 區	文 山 區	士 林 區	北 投 區	新 店	三 重		中 永 和
國 小		8	9	12	7	14	11	9	8	6	17	15	15	12	10	14	167
國 中		3	6	9	5	5	7	7	4	2	9	8	6	3	4	4	82
高中(職)以上		2	5	5	7	1	2	4	7	1	6	2	8	7	4	4	65
合 計		13	20	26	19	20	20	20	19	9	32	25	29	22	18	22	314

### (二) 水質檢驗結果分析

#### 1. 採樣方式及檢驗結果

本次調查進行時，因限於人力，無法對每所學校每一系統之水質作檢驗，僅能以抽樣方式為之，原則上以各校蓄水池（進水口）及水龍頭各採取一水樣為代表，進行檢驗，檢驗人員除攜帶簡便儀器，現場檢驗：餘氯量、pH值、溶解總固體量（該三項檢驗係以判斷水質是否受污染之最快速檢驗法）外，並將水樣攜回檢驗室進行包括三鹵甲烷（THMS）、重金屬、總有機碳（TOC）、螢光物質、微生物等多項檢驗。這期間共計檢查三一一所學校，水樣六〇〇餘支（其中部分學校未設蓄水池或水塔，也有部分生飲學校採樣超過二處）總計檢驗一一、三六六點項次，各項檢驗結果詳如表十三其合格率高達九九·二八%，不合格者僅八十二點項次（佔〇·七二%）。

#### 2. 水質不合格原因分析及處理情形

水質不合格者所佔比率雖極低，但為確保水質安全、衛生、穩定，均再現場複驗及研判不合格之原因，以謀求改善措施（表十四），部分測值不合格者係因採樣時無

表十三：各校用水質檢驗結果

※單位除另註外者為ppm

水質項目	兵興場供水區			公館場供水區			直潭場供水區			雙溪場供水區			陽明場供水區			其他					
	平均	最大值	最小值	學校數	平均	最大值	最小值	學校數	平均	最大值	最小值	學校數	平均	最大值	最小值	學校數	平均	最大值	最小值	學校數	
一般菌性	0	1	0	54	0	4	0	74	1	142	0	146	0	1	0	16	100	500	0	5	
大腸菌數(個/100毫升)	0	4000	0	54	0	1000	0	74	46	1000	0	146	45	160	0	16	86	320	5	5	
總固態物(個/毫升)	77	4000	0	54	35	1000	0	74	46	1000	0	146	45	160	0	16	86	320	5	5	
二物理性																					
濁度(濁度單位NTU)	0.8	13	0	54	0.9	3.3	0.1	74	1.5	17.2	0.3	146	1.1	3.2	0.3	16	1.4	2.6	0.4	5	
三化學性																					
總硬度	21	28	15	54	20	26	7	74	22	51	12	146	34	58	17	16	40	91	5	5	
PH值	7.0	7.4	6.7	54	7.0	8.3	6.5	74	7.0	8.2	6.6	146	7.0	7.2	6.8	16	7.5	8.1	7.2	5	
氯離子(以Cl <sup>-</sup> 表示)	6	10	4	54	6	16	3	74	6	14	2	146	18	36	10	5	16	8	11	7	
硫酸鹽(以SO <sub>4</sub> 表示)	15	31	10	54	16	23	9	74	18	37	10	146	26	54	16	5	27	49	7	5	
游離氨(以NH <sub>3</sub> -N表示)	ND	ND	ND	54	ND	ND	ND	74	ND	0.4	ND	146	ND	ND	ND	16	ND	ND	ND	5	
亞硝酸氮(以NO <sub>2</sub> -N表示)	ND	ND	ND	54	ND	0.003	ND	74	ND	0.115	ND	146	ND	ND	ND	16	ND	ND	ND	5	
硝酸氮(以NO <sub>3</sub> -N表示)	0.39	0.68	0.3	54	0.42	0.61	0.25	74	0.43	0.4	0.11	146	1.32	3	0.37	5	0.76	2.35	0.26	16	
溶解固體量(TDS)	50	65	40	54	47	60	35	74	52	110	38	146	118	240	60	5	94	150	40	16	
鈣	31	46	22	54	30	40	24	74	33	58	22	146	61	130	16	5	57	108	22	16	
鎂	8.1	11.2	4.8	54	7.8	11.2	5.6	74	8.6	17.6	4.8	146	15.7	36	4	5	15.4	25.6	7.2	16	
鈉	2.6	5.5	1.5	54	2.6	5	1	74	2.9	25	0.5	146	5.9	12.8	1.5	5	4.7	12.5	1	16	
鐵(以Fe表示)	0.04	0.12	0.01	54	0.04	0.14	0.01	74	0.09	8	ND	119	0.09	0.19	0.05	5	0.97	0.13	0.05	8	
錳(以Mn表示)	ND	ND	ND	54	ND	ND	ND	74	ND	ND	ND	146	ND	ND	ND	5	ND	ND	ND	16	
自由有效餘氯	0.3	0.5	0.1	54	0.4	0.6	ND	74	0.4	0.8	ND	146	0.4	0.6	0.2	5	0.3	0.4	ND	16	
鉛(以Pb表示; ppb)	0.4	2.4	ND	13	0.4	25.4	ND	74	0.2	6.5	ND	146	ND	ND	ND	5	0.2	3	ND	16	
總三鹵甲烷(THM; ppb)	8.5	16.9	ND	20	10	17	4.4	46	10.1	18.2	1.2	37	—	—	—	—	—	—	—	—	
總有機碳(TOC)	0.35	0.6	0.24	54	0.35	0.62	0.24	47	0.36	1.08	0.24	136	0.44	0.18	0.18	5	0.37	0.67	0.2	16	
螢光物質	ND	ND	ND	54	ND	ND	ND	74	ND	ND	ND	146	ND	ND	ND	5	ND	ND	ND	16	

表十四：各校用水水質檢驗結果不合格原因分析表

學 校 數			311	備 註	
點 項			11366		
不 合 格 點 項			82(0.72%)		
不 合 格 點 項 原 因 分 析	濁 度	水 池	A×1 D×1	3	A.簡易自來水處理不當(10) B.私用山泉水，未設處理設備(5) C.蓄水池維護不當(2) D.輸配水系統水壓變化造成水質異常(1) E.自來水滯留管中，水質發生變化(8) F.淨水場出水餘氯偏低(4) G.採樣處無適當出水龍頭致採樣受污染(蓄水池)(36) H.採樣處周圍環境欠潔(16) A~H表示不合格原因類別 ( )內之數字係該項原因之點項數。
		水龍頭	E×1		
	PH	水 池	—	1	
		水龍頭	E×1		
	亞 硝 酸 氮	水 池	C×1	2	
		水龍頭	E×1		
	餘 氯	水 池	C×1	1 1	
		水龍頭	A×3 B×3 E×3 F×2		
	細 菌	水 池	A×2 G×30	4 3	
		水龍頭	A×1 H×10		
大 腸 菌	水 池	E×2 F×2 G×6	2 2		
	水龍頭	A×3 B×2 E×1 H×6			
<p>一輸配水系統水壓變化及自來水滯留管中之不合格點項經充分排水後再行採樣檢驗結果水質均已恢復正常。</p> <p>二蓄水池維護不當經面請校方儘速處理，後再行複驗，水質均已恢復正常。</p> <p>三採樣處欠潔及不適當者，經再度採樣後水質不合格點，已完全改善。</p> <p>四淨水場及簡易自來水加藥量不足者，已責請有關單位嚴加注意加藥事項。</p> <p>五使用山泉水學校已建請學校增設處理設備，以維學童飲水安全。</p>					

適當出水龍頭及採樣地點，因而造成採樣誤差；因輸配水系統水壓變化管垢沖出而使濁度略增之情形亦有一件；其中因蓄水池維護不當而使水質受污染者有兩校，一校係因蓄水池上方雜物堆積，無法清洗蓄水池，人孔周圍亦未密封，使污染物進入而污染水質，當即面請該校儘速處理；另一校則為水池置於地下室，上方即為廁所，其廁所排水管線漏水，致蓄水池上方積水，污水溢入池內所致，亦請校方立即雇人修理排水管，並進行蓄水池消毒，經常保持周圍環境整潔，以維學童飲水安全衛生。有因本處淨水場或簡易自來水加藥量不足者，除責請有關單位嚴加控制水處理事項外，並將更嚴密監測該等學校水質；使用山泉水之學校，因位處高地，無法供應自來水，亦建請校方增設處理設備，加強管理，以確保飲水衛生。

### 3. 用水設備問卷調查結果

學校用水設備與水質安全與否息息相關，因此水電負責人員應確實瞭解設備之維護狀況；藉著本次問卷調查，希望能夠得到這方面之資料；並提醒管理人員對此問題之重視。執行期間，共發出問卷三一一份，回收二九七份，回收比例九五·五%。未寄回問卷之學校，除了以公函催寄外，並數次以電話連繫，但是至七月底止，仍有四·五%的學校未能配合，實在遺憾！

#### (1) 給水系統方面

問卷資料統計結果，發現直接抽水（以馬達直接連接於受水管）之學校有十三所，佔四·四%，此種方式係違規用水。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易造成負壓，遇管線有裂縫，會產生虹吸作用，使污水吸入自來水系統中，造成水質之嚴重污染。使用地下水之學校仍有三所，為確保學童用水安全，建請該等學校廢除深井，改用自來水（表十五）。

表十五：各校給水方式統計

調查項目	直接用水	間接用水	直間接均有	管中加壓	直接抽水	直接抽水與直接用水均有	地下水
學校數	44	181	41	13	13	2	3
比例(%)	14.8	60.9	13.8	4.4	4.4	0.7	1.0

表十六：各校給水管管齡統計

調查項目	5年以下	5-10年	10年以上
學校數	73	84	137
比例(%)	24.6	28.3	46.1

管齡部分，超過十年以上者，居多數，高達四六·一%（表十六）。管線老舊，且為白鐵管時，易銹蝕，而發生紅水影響水質外觀及適飲性，編列預算，更新管線，勢在必行；自民國六十年間，規定冷水管線須採用塑膠管後，鍍鋅白鐵管已慢慢被取代，紅水現象也漸獲改善，但由於塑膠管（PVC，PB等）亦有老化及易受外力損壞之缺點，本處已於七十九年七月起積極推動以不銹鋼管取代目前之管材，七十九年八月新修訂用戶用水設備設計須知規定六樓以上新建大樓之冷水管部分，也改採不銹鋼管，目前各級學校之管材仍以白鐵管及塑膠管為多數（>七三·四%）（詳表十七），建議今後學校在改善與汰換舊管線時，能採用不銹鋼管，以確保用水安全衛生；自來水混用其他水，可能使自來水水質遭受污染，應當設法避免，但

表十七：各校給水管使用管材統計

調查項目	塑膠管	白鐵管	不銹鋼管	塑膠+不銹鋼	塑膠+白鐵	塑膠+白鐵+不銹鋼	白鐵+不銹鋼	其他	塑膠+其他	塑膠+其他+白鐵	未答
學校數	175	43	7	3	49	6	1	4	4	1	1
比例(%)	58.9	14.5	2.4	1.0	16.5	2.0	0.3	1.3	1.3	0.3	0.3

仍有十二所學校（占四%）違反自來水法之規定，除於勘驗當時，促請儘速改善外，將再繼續追蹤。

(2)水池水塔方面

水池設置方式中，地上式與地下式之比例相同（表十八），台北市自來水用水設備標準第九條「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，

表十八：各校蓄水池設置方式統計

調查項目	地上式	地下式	半地上式	地上+地下式	地上+半地上式	地上+地下+半地上	地上+半地上式	無水池	未答及其他
學校數	93	93	33	31	11	6	1	24	2
比例(%)	31.3	31.3	11.1	10.4	3.7	2.0	0.3	8.1	0.6

不得連接並應保持四十五公分以上之距離，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。」，因此蓄水池應以地上式為標準，以杜絕外物污染；能否改善，當視各校經費是否許可而定，但皆應確實定期維護清洗檢修，以確保水質安全；水池水塔之構造大多為RC或磚造（表十九、二十）池蓋、塔蓋密封情況也不盡理想，水池水塔未密封之比例分別一六·八%及八·九%（表二十一、二十二），為了學童安全及水質衛生，池、塔蓋不但須密封，且均須上鎖；在周圍環境方面有少部分學校之水池上方及周圍均堆積雜物，不但清掃困難且易使污物

表十九：各校蓄水池構造統計

調查項目	R C 或 磚 造	不 銹 鋼	R C 或 磚 造 + 不 銹 鋼	R C 或 磚 造 + F R P	F R P + 不 銹 鋼
學校數	257	2	5	5	1
比例(%)	86.5	0.7	1.7	1.7	0.3

表二十：各校水塔構造統計

調查項目	R C 或 磚 造	F R P	不 銹 鋼	R C 或 磚 造 + F R P	F R P + 不 銹 鋼	P C 或 磚 造 + 不 銹 鋼	R C 或 磚 造 + F R P + 不 銹 鋼	無 水 塔
學校數	235	11	11	15	5	9	2	6
比例(%)	79.1	3.7	3.7	5.1	1.7	3.0	0.7	2.0

表二十一：各校蓄水池密封情況統計

調查項目	池 蓋 密 封	池 蓋 未 密 封	無 池 蓋	密 封 + 未 密 封
學校數	212	50	4	4
比例(%)	71.4	16.8	1.3	1.3

表二十二：各校水塔密封情況統計

調查項目	池 蓋 密 封	池 蓋 未 密 封	無 池 蓋	密 封 + 無 池 蓋	密 封 + 未 密 封
學校數	228	56	2	1	1
比例(%)	76.8	18.9	0.7	0.3	0.3

進入池中，而一般水塔因設於屋頂，周圍環境均較佳。各校蓄水池、水塔周圍環境如表二十三、二十四，清洗週期方面，一般學校都利用寒暑假結束之前，各清洗

表二十三：各校蓄水池周圍環境統計

調查項目	良 好	尚 可	不 良	未 答
學校數	166	100	2	2
比例(%)	55.9	33.7	0.7	0.7

表二十四：各校水塔周圍環境統計

調查項目	良 好	尚 可	不 良	未 答
學校數	229	57	0	2
比例(%)	77.1	19.2	0	0.7

乙次，依照本處用水設備維護清洗宣導之建議，每年至少乙次，但因學校一年的兩次假期中，自來水會長期滯留於用水設備中，因此，建議一年以兩次為宜，大部分學校均能符合要求；從未清洗者之比例雖極低（表二十五、二十六），但希望該等

表二十五：各校蓄水池清洗週期統計

調查項目	小於半年	半年	一年	二年	不定期	從未洗	不詳其他
學校數	59	126	50	3	20	4	8
比例(%)	19.9	42.4	16.8	1.0	6.7	1.3	2.7

表二十六：各校水塔清洗週期統計

調查項目	半年	半年	一年	二年	不定期	從未洗	不詳
學校數	65	130	57	3	26	3	4
比例(%)	21.9	43.8	19.2	1.0	8.8	1.0	1.3

學校儘速建立定期清洗檢修水池、水塔之觀念，以維護飲水衛生。

(3)蓄水池、水塔容量合理性評估

本處過去在對學校及一般用戶進行抽驗時，偶會發現餘氯不足 (< 0.2 ppm) 甚至消失之案例，經追蹤其原因，多係蓄水池、水塔之容量太大而使自來水於其中滯留時間過久所致。本處「用水設備設計、施工、檢驗作業規範」中，考慮用戶用水之方便性及安全性，而對蓄水池及水塔之容量作了如下之規定：

- ①蓄水池與屋頂水塔之總容量應在設計水量之 4/10 以上，蓄水池容量不得小於屋頂水塔之容量，一般採用蓄水池 3/10，屋頂水塔 1/10。
- ②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。

換言之，蓄水池與水塔之容量如為設計水量之 4/10~二倍者應屬合理。

本調查為瞭解一般學校之蓄水池、水塔容量是否合理，在問卷中要求學校提供有關其用水量及水池、水塔容量之資料，但有多數學校使用游泳池，實際使用量較難估計且水費收據取得困難，因此，無法提供合理用水量之資料。因此，本報告中乃以本處「用戶水池水塔設置之指引」中，對中、小學生每人日用水量之估計（四十~五十公升本報告以五十公升計），乘上各校用水人口當作每日用水量，來大略評估各校水池、水塔容量之合理性。統計結果，有八十二所學校（二七·六%）蓄水容量過大，自來水可能會因滯留於水池、水塔中過久而影響水質；四十六所學校（一五·五%）蓄水容量過小，在尖峰用水時，可能因水量不足，而造成用水之不

便。

綜上所述，部分學校用水設備仍有待加強改善，藉由本調查，衷心盼望學校當局能更重視與關心用水設備，使學童飲水安全更獲保障。

## 六 結論與建議

- (一)本計畫承蒙各校熱心配合，得以順利進行，深表謝忱，在調查中發現，部分學校用水設備乏人管理，相關資料如施工設計圖、維修管理記錄、位置圖等，取得困難，且校方負責人員無法通盤瞭解；因此用水設備問卷資料之填寫，常發生偏差，鑑於用水設備維護之重要，建請校方早日設置專人管理，並建立用水設備管理制度。
- (二)目前本處供水區自來水普及率已高達九九·〇一%，但仍有少數學校使用地下水，為提高學校信譽，確保飲水安全，建議立即停用地下水，全面改用自來水；混用其他水之十二所學校（四%），建議依自來水法規定分開使用。
- (三)問卷調查結果顯示，管齡超過十年以上之學校，仍佔極高比例（四六·一%），且管材仍為白鐵管或塑膠管之學校仍佔多數（>七三·四%），本處自六十九年即已停止採用白鐵管，去年八月起規定六樓以上新建大樓之冷水管應採用不銹鋼管，日後之趨勢，必將以不銹鋼管為主，因此建請校方，抽換逾齡老舊管線時，以採用不銹鋼管為宜；為確保學童飲水安全，早日全面實施生飲自來水，除建請學校當局重視用品質外，並請教育局優先編列管線改善維修預算，俾能逐年汰換老舊管線，更新設備。
- (四)地下式蓄水池仍有受污染之可能，且維修、清洗不便，目前供水區內仍有三一·三%之學校使用地下式蓄水池，建議逐年編列預算改為地上式；水池與水塔蓋務必密封且上鎖，以確保水質安全衛生；根據問卷調查結果，水池水塔周圍環境似乎尚稱良好，但是實際現場勘查時，却發現部分學校水池四周堆積雜物，積水不通，蚊蟲叢生之情形，處理改善後，務必隨時保持周圍環境之整潔。
- (五)根據本處（六十九～七十四年）對供水區內用戶水質普查結果，水質不合格者雖僅〇·四%，但其中九一·四%都因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，建議使用直接抽水之學校（四·四%）增設蓄水池，改為間接抽水。
- (六)本處宣導用戶清洗維護用水設備時，一般建議用戶每年至少清洗乙次，但因學校寒暑假期間，自來水均長期滯留，因此建議仍以一年兩次為宜，且盡量安排於寒暑假結束前清洗。
- (七)根據本調查之水質檢驗結果，合格率高達九九·二八%，不合格者〇·七二%，其中因兩所學校用水設備維護上疏失，造成水質受污染，雖經校方迅速處理改善後已無大礙，但仍應經常巡視蓄水池，以維用水安全。
- (八)以目前本處供水水質而言，只要學校徹底改善用水設備使符合標準，並加強用水設備之管理及定期維護清洗，自來水直接飲用當無問題；未對用水設備作全面檢討，而加裝各式飲水處理設備，不但無謂增加經費，亦無法提升飲水品質。
- (九)部分偏遠地區學校（五所）無法設置自來水，但為確保用水安全衛生，建請校方增設水處理設備，並加強管理。
- (十)本次調查結果顯示有四三·一%之學校水池水塔蓄水量不盡合理（二七·六%蓄水量太大，一五·五%蓄水量太小），應可提供作為操作及未來設計之參考。
- (十一)本次調查計畫，因限於人力，無法實地調查每所學校之所有用水設備，僅以問卷方式取得資料，爾後如經費及人力許可，當繼續完成學校用水設備之調查。

- (ㄅ)生飲計畫執行之初，本處訂定之設計施工原則中，除非用水設備改良困難者，否則仍以留用原有設備為原則，因此建議學校當局，原有用水設備已合乎標準者，保留其系統，若部分未符合標準者僅改良部分設備為原則施工，既可節省工程費用，又可使師生飲水方便。
- (ㄆ)本次調查結果，水質不合格者有三所學校係因簡易自來水處理不理想，另有一所學校係淨水場出水餘氯偏低所致，因此加強簡易自來水之管理，及嚴格控制淨水場出水水質，務使水處理零失誤；確保水質穩定安全應為本處全體同仁共同努力之目標。
- (ㄇ)一般大眾認為自來水不能生飲之原因，是管線可能受污染，可見管線之品質及施工是影響用戶信心最重要之一環，一朝遇到管線施工污染即會終生難忘，因此提高施工品質及施工“零污染”是本處為達“自來水能隨時隨地直接飲用”之重要使命，也是自來水從業人員所當全力以赴的任務。

## 七、參考資料

- (一)用戶水池水塔設置之指引 台北自來水事業處 76.3.
- (二)用水設備設計，施工、檢驗作業規範 台北自來水事業處 80元
- (三)安全用水計畫暨執行情形報告 台北自來水事業處 74.12.
- (四)供水系統餘氯量調查研究報告 台北自來水事業處 76.6.
- (五)安全用水簡報 台北自來水事業處 77.8.
- (六)台北市自來水用水設備標準 74.8.
- (七)台北自來水事業處用戶用水設備設計須知 79.8.