

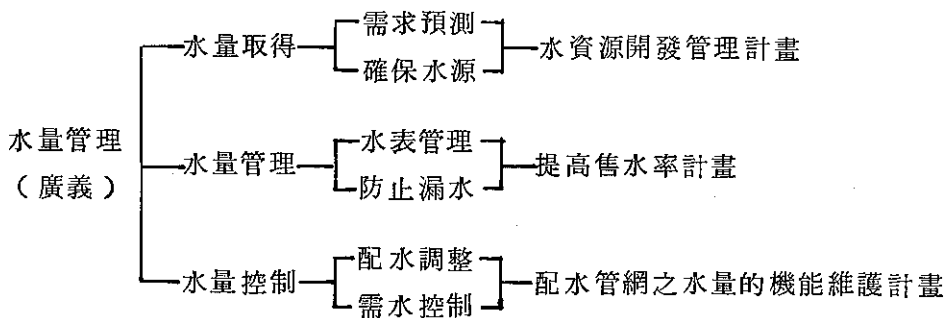
## 水量產銷分析之探討

李泰雄\* 張浩然\*\*

### 壹、緒 論

#### 一、產銷水量分析之重要性及目的：

水量管理在自來水事業經營上屬重要的工作，而分析產銷水量，並明瞭其去處，對防漏措施計畫擬定上，更是一項重要的工作，因此自來水事業經營者對計費水量，有效不計費水量、漏水量以及其他水量等，應儘量根據正確的資料予以求算，藉以分析配水量及其實況（註一）。水量管理有廣義與狹義之分，可以下列簡圖表示之：



其中第二項狹義水量管理，係就經過淨化之水是否有意義的被使用，而作全盤的檢討，並謀求改進之工作（註二）。

對於非自來水事業人員而言，大多數人認為不計費自來水是由系統漏水造成的，雖然漏水可能造成水量損失的一個主要緣由，但並非為造成不計費自來水之唯一主要原因，且漏水能被控制在一個合理的限度內，但不可能完全避免（註三）。

水量產銷分析之目的乃各自來水事業採取合乎實情之技術及方法，盡可能收集有關資料，予以檢討與分析，尤其對配水量之無效部分能分別找其真正的漏水量與所謂不明水量，進而極積訂定提高售水率的計畫，達到提高自來水經營之績效。

#### 二、用語解釋：

係以產銷水量分析之立場，予以直接的註釋。

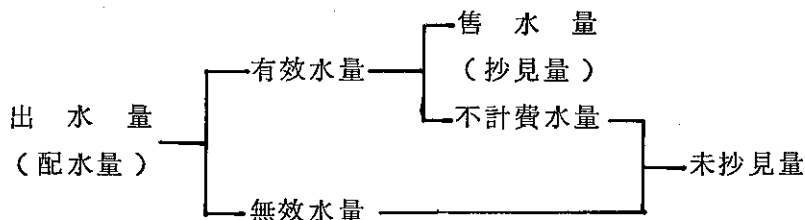
(一) 出水量：從淨水場之清水池，設置於配水管起點之流量計所累計記載之水量。

(二) 售水量：各自來水用戶用水之基本度數加上其超過度數之累計水量。

\* 台北自來水事業處企劃科科長

\*\* 台北自來水事業處企劃科副企劃師

- (三) 支援水量：基於省市自來水事業之合作，將部分水量以專線（設置流量計），供應本事業機構供水區域以外之地區用水之累計水量。
  - (四) 市政用水：市政府之有關單位如環保局、養護工程處、公園路燈管理處、衛生下水道工程處等，由於業務需要所使用之自來水，因未設置水表，而採依其車輛使用次數等協定之用水量。
  - (五) 計量水量：由售水量，支援水量及市政用水等之總和，即自來水事業實際收到水費之水量。
  - (六) 表 差：由於水表之構造品質，造成靈敏度遲鈍或故障，所產生之不感水量。目前依度量衡器施檢規範第 276 條規定水量計之檢定公差為 2%，其他失靈、故障不感水量預估為 3%。
  - (七) 洗管與工程用水：自來水事業本身為管綫施工時，必須洗管排氣時，所損耗之水量，目前以固定之估計為 1%。
  - (八) 消防用水：消防警察隊與義勇消防隊（市民消防團），因火災救火，平時訓練演習，定期檢查消防栓等所使用之水量。
  - (九) 不計費水量：即表差、洗管與工程用水，消防用水及其他項目之無法收到水費之水量。
  - (十) 有效水量：計量水量與不計費水量之總和。
  - (十一) 漏 水 量：由配水管網或用戶用水設備外綫，因管綫之銹蝕、損壞等流失之水量。
  - (十二) 竊 水：未經聲請手續，而擅自接水取用之違章用水。
  - (十三) 核減水量：用戶用水設備內綫漏水，本處為鼓勵用戶儘速僱商修理，而予以核減損漏之水量。
  - (十四) 無效水量：即包括漏水量、竊水、核減水量之總和。
- 為使各用語間的關係，更清楚起見，再以下圖表示之：



有效水量—被確認引取作為有益使用之水量。

無效水量—被確認引取作為無益使用之水量，其中大部分為用戶水表前由配水系統所漏失之水量。

抄見量—為有效水量中，經由用戶水表計量之水量。

不計費水量—為表差、洗管與工程用水、消防用水及其他無水費收入水量之總和。

未抄見量—為出水量（配水量）與售水量（抄見量）之差，即不計費水量與無效水量之和。

### 三、台北自來水事業處產銷水量分析：

本處售水率於民國七十五年度為 72.03%，民國七十六年度提高為 73.61%，至民國七十八年度已達 74.65%，不斷在努力，但台北市議會議員，甚至一些報章仍批評認為偏低，而要求加強修漏工作。本處對防杜漏水向極重視，已自健全管網系統作為治本之計，遇漏即行修理止漏作為治標之計，同時自民國七十一年起實施二年循環測漏作業，並對可能漏水量較多的地方，如管綫穿過河川、排水溝等先行重點偵測，以收速效。

經查世界各先進國家之經驗，漏水率小於 10% 者，被列為優良的供水系統，而 10~20% 的漏水率為一個合理的範圍，如果系統漏水超過 20%，則需要徹底地檢討。不計費水量與自來水事業如影隨形，是不可避免的事實，但可能不為外界所瞭解，惟無論如何，良好的管理能保持漏水量在一個合理的範圍之內。（註四）

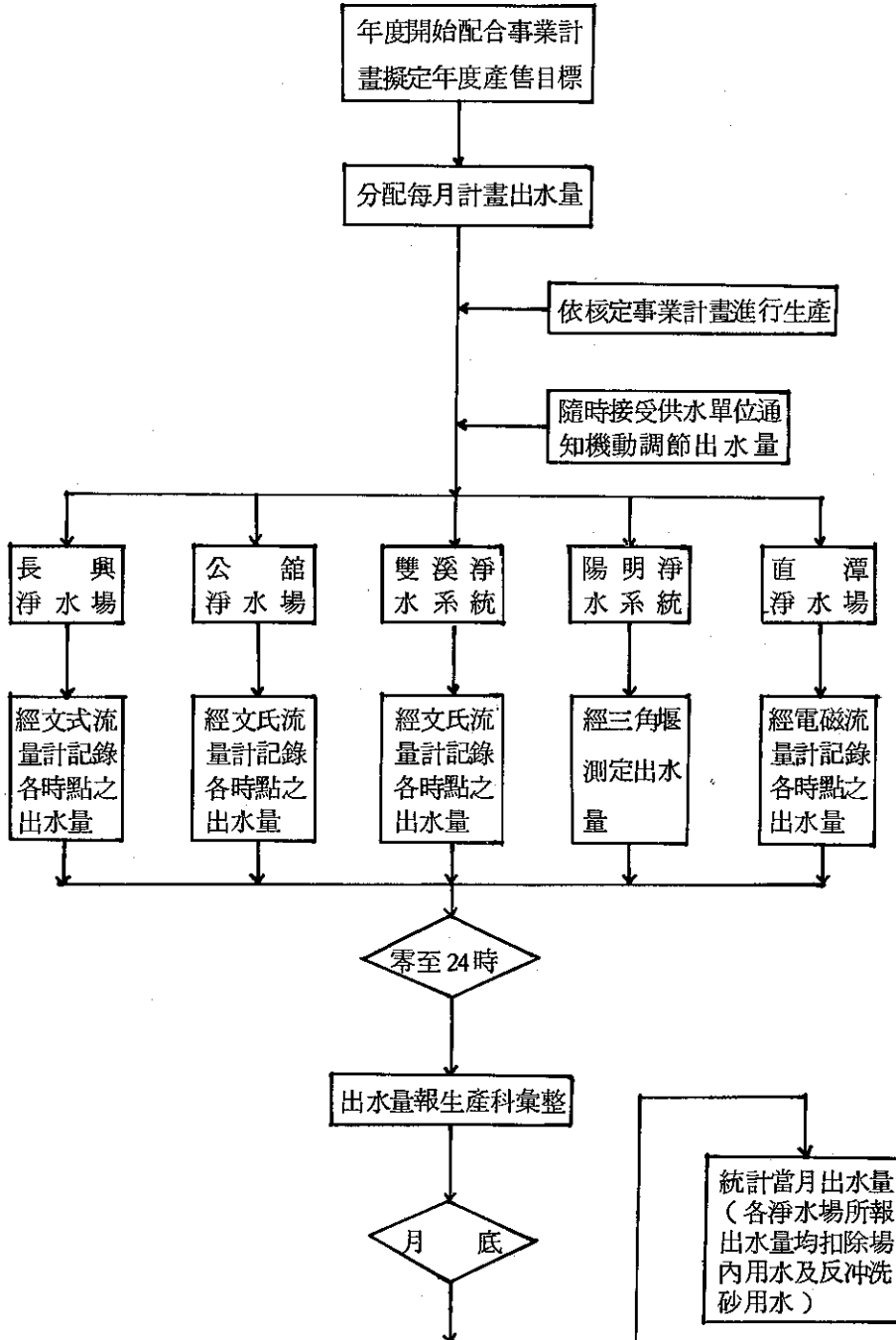
本處為確實瞭解配水量真正之去向，乃參照日本先進國家如東京都、大阪等水道局之配水量分析表內容，以符合本市之環境狀況，研訂產銷水量分析表（如表 1），每月從各業務單位蒐集統計資料或紀錄加以分析，並提報每月底召開之處務會議，以為經營管理指標。

表 1. 產銷水量分析表

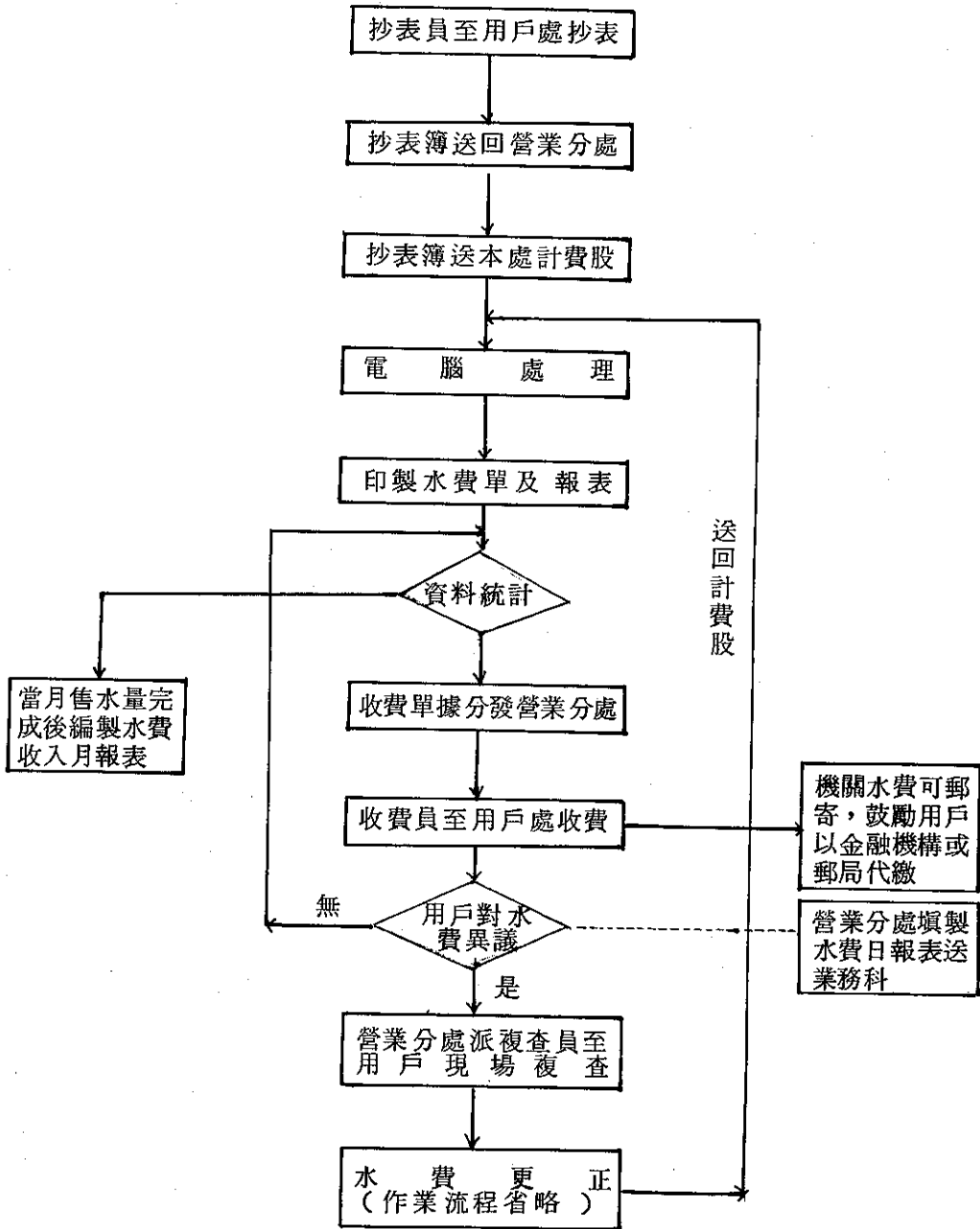
內 容	水 量 (m <sup>3</sup> )	構 成 比 (%)
出水量 (A + B)		
A. 有效水量 (C + D)		
C. 計費水量		
售水量		
支援水量		
市政用水		
D. 不計費水量		
表 差		
洗管、施工用水		
消防用水		
其他（無表之消防、公園、公廁等之用水）		
B. 無效水量		
漏水量		
竊水		
核減水量		

## 貳、產銷水量之分項解析

一出水量之取得：每月由生產單位統計各淨水場之出水量，其流程圖如下：



三計費水量之取得：每月由業務科根據各營業分處抄表資料統計計費水量，其流程圖如下：



三、支援水量：經過省市建設協調會報決議，同意台灣省自來水公司之請求，由翡翠水庫生產系統支援台北縣地區供水。目前台北自來水事業處由中和、三重、關渡、汐止等地區加壓站等設施，予以支援供水，民國七十八年六月份統計支援水量為 219,745 立方公尺，預計至民國八十五年支援水量將高達每日 50 萬立方公尺以上，幾為一座直潭淨水場之出水量。

四、市政用水：經本處邀請台北市政府環境保護局、工務局之養護工程處、公園路燈工程管理處、衛生下水道工程處等，為管制市政用水，各用水單位應每二年依實際情形重估用水量，以憑計費。

表 2. 市政用水全年估計用水量明細表

用水單位	使用車輛			估計水量 (立方公尺)	備註
	車型	消防栓取水許可證	數量 (車輛)		
養護工程處	壓路機	1-001 ~ 1-046			
	卡車	1-047 ~ 1-064			
	刨平機	1-065	68	7,946	
	吸泥機	1-066			
	洒水機	1-067 ~ 1-068			
公園路燈 工程管理處	洒水車	2-001 ~ 2-010	10	4,200	
環境保護局	沖溝車	3-001 ~ 3-006			
	掃街車	3-007 ~ 3-023			
	洗街車	3-024 ~ 3-040	66	203,924	
	洒水車	3-041 ~ 3-046			
	福德坑水庫	3-047 ~ 3-050			
	沖吸兩用 洗溝車	3-051 ~ 3-064			
	掃街車	3-065 ~ 3-066			
衛生下水道 工程處	高壓清管 裝備車	4-001 ~ 4-003	3	14,400	

從明細表予以統計市政用水之各種車輛合計 147 輛，全年用水估計 230,470 立方公尺，僅占產銷水量分析構成比之 0.03%，平均每輛車每日用水量 4,295 立方公尺，顯然屬低估，使自來水事業在計費水量方面蒙受相當之損失。

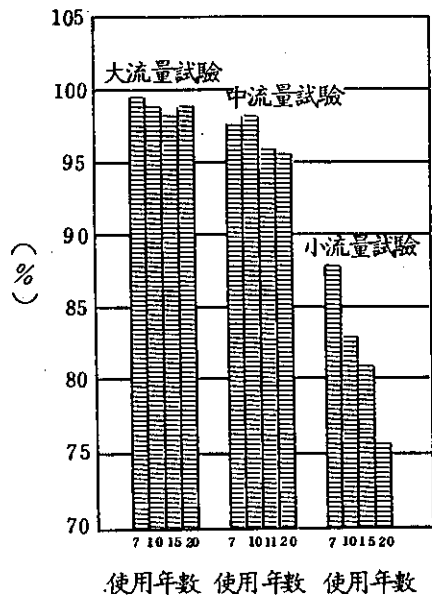
五、表差：最近英國所作的研究顯示，即使是新水表，其不準確的程度也偏高，而由於使用時間的增加，所造成的功效漸差，或是各種誤差累積的結果，在某些時候，可使不準確度高達 10%，某些新水表在低流量時，其誤差頗大，因為有些水表並不是用來檢測低流量的，它們只有在流量達到一定程度時，才會準確，通常流量須超過 1,000  $l/hr$ ，水表愈大，這種問題愈嚴重（註五）。在日本由試驗結果，大口徑的水表不感率推定為 3% 程度，中小口徑的水表在普通使用形態（10~15  $l/sec$ ）感度並不降低，因無自信，故比照大都市的例不感率採用 4%（註六）。

表 3. 各種流量通過水表之流量百分率

流 量 $l/hr$	通 過 流 量 (%)
~ 0.90	13
0.90 ~ 1.86	3.4
1.86 ~ 3.78	6.8
3.78 ~ 7.56	13.3
7.56 ~ 15.12	43
> 15.2	20.5

表 4. 台北自來水事業處七十八年度損壞水表及換裝統計表

分 處 水 表	東 區 營業分處	西 區 營業分處	南 區 營業分處	北 區 營業分處	陽 明 營業分處	合 計
已換裝之 壞 表	5,655	4,427	3,955	1,792	3,594	19,423
待換裝之 壞 表	15,322	14,661	15,749	7,770	2,984	56,486



資料來源：第 11 屆國際自來水會議議題。

圖一 水表連續使用年數對平均感度降低之標準感度測驗 (Indianapolis 自來水事業)

台北自來水事業處截至七十八年六月底，用戶數為 1,147,119 戶，而僅待換之損壞水表竟達 56,486 只，相當嚴重，所以產銷水量分析中表差以 5% 之構成比估算之，應該是很合理之數字。

六、洗管、施工用水：自來水事業為健全管網系統，配合都市不斷發展而埋設新的輸配管綫，另外為著淘汰舊管綫，更生未襯裡之鑄鐵管，以及修漏工程或用戶用水設備外綫之接水工程等，都需要在管綫連絡時，予以停水切管連接，施工停水時所關閉之制水閥，其範圍愈廣，因而排放損耗之水量則愈大，且竣工後還必須洗管，以及利用附近消防栓，排放因工程污染之自來水或存在管中之空氣。目前施工部門對於施工用水計算是以埋設新管管體之 5 倍為洗管用水量，拆除之舊管則以管體之 2 倍為損失水量，惟實際上施工時，連絡工程因配水系統制水閥關閉之損失水量並未計算。

其他與道路有關係之施工單位，建築工地開挖基礎工程，亦常損及自來水管綫，俟獲通告各營業分處派員趕赴現場搶修，關閉制水閥，其流失之水量常無法精確估算，經辦人員為順利結案，對於有責任之施工單位予以追償水費，都是從輕發落。

配水管網系統中，由於地形或管末端等因素，影響該地區配水功能，造成部分用戶缺水或水質不良之情況，自來水事業之營業單位必須隨時派員予以調配排水或排氣

。驟雨或颱風過後，造成源水高濁度出現，不僅導致淨水場處理困難，出水量遽減外，隨後配水管網系統部分管綫末端必須經多次排水，才能恢復正常。

以上種種因洗管，施工時消耗之水量，僅能以估算方式推定之，台北自來水事業處在產銷水量分析構成比暫以 1 % 計量之。

七、消防用水：台北市警察局消防警察大隊每月均函送消防用水統計表，其計算方式如下：

(一) 火災用水—

估水源之消防車無論大小，每分鐘 100 加侖核實時間折算公噸。車輛送供水以各車容量及車次以 258.4 加侖折算一公噸。

(二) 貯水池用水—

按該池固定容量三分之一為每月之消耗量。

(三) 平常用水—

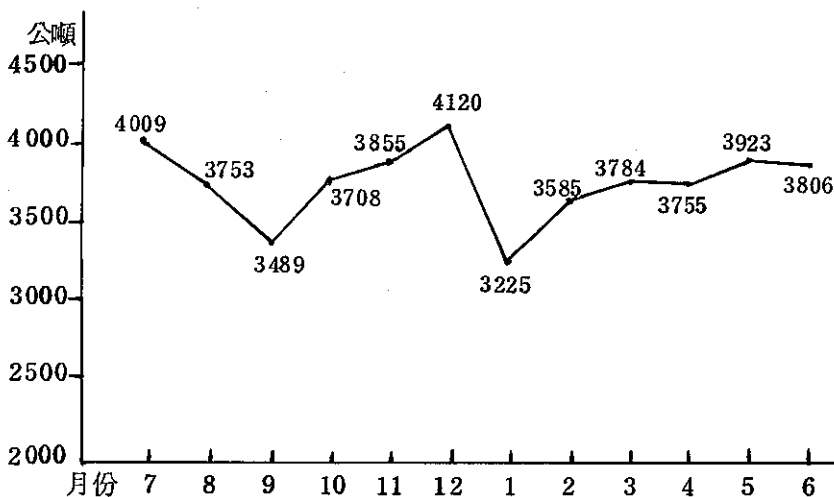
包括洗車每車次 100 加侖，洗水帶每次每條 30 加侖，原車換水以各該車容量計算之。

(四) 定期檢查用水—

包括水源查察及抽查，每栓每一次 5 加侖，每月按所轄消防栓數三分之一折算公噸。

(五) 訓練及演習用水—

因無法精確每月每一小隊一車，分隊二車為原則折算公噸。



圖二 台北市七十八年度消防用水量統計圖

表 5. 台北市警察局消防大隊七十八年六月份消防用水統計表

項 目 \ 單 位	第一中隊	第二中隊	第三中隊	第四中隊	第五中隊	義消大隊	合 計
火災用水	285	302	1,059	174	222	222	2,264
貯水池	50	102	110	7	10		279
平常用水	81	116	129	58	28	71.5	483.5
定期查用水	56	65	143	47	42		353
演習訓練用水	70	80	139	65	38	25	417
合 計	552	665	1,580	351	340	318.5	3,806.5

依據台北市政府警察局之統計資料，民國七十七年度火災發生次數為 1,262 次，消防警察大隊及義消大隊之主要用水之消防設備有高低壓消防車 55 輛，大水箱消防車 26 輛，普通消防車 62 輛，吉普消防車 13 輛，消防栓 11,225 栓，蓄水池 186 處（註七）若以消防警察大隊所填報之用水量來分析，則在民國七十七年度每次火警事件之火災用水，平均只有 20 噸。又全年消防用水累計在台北自來水事業處產銷水量構成比僅占 0.006~0.01% 之間，顯然所報之消防用水係偏低。

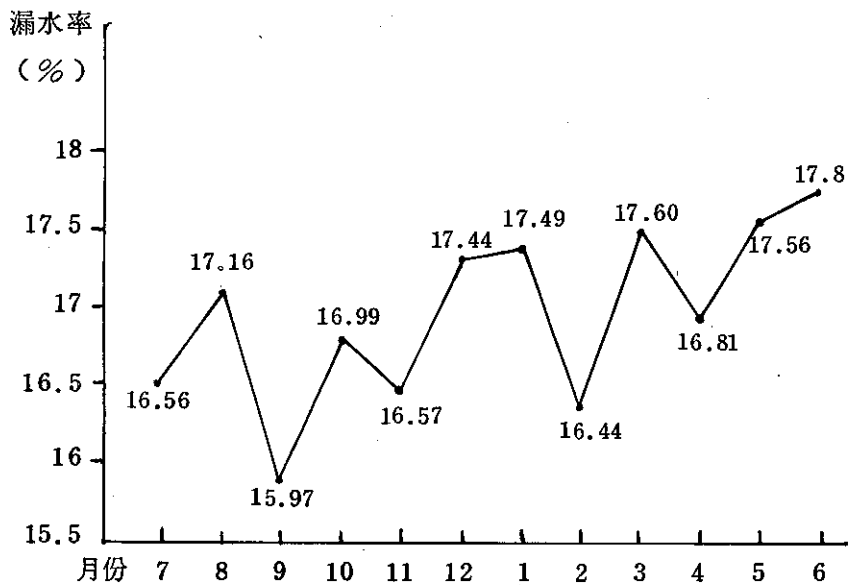
八、其他用水：為彌補市政用水及消防用水所估算用水量過於偏低，以及台北市尚有一些公園、公廁無表用水，所以概併入其他用水之項目，其構成比暫以 1.3% 來推估之。

九、漏水量：自來水事業的系統損失為不可避免的事實，所謂系統損失係指供水量不能收費而言。系統損失的因素包括漏水、消防用水、表差、竊水、業務及施工用水等多項，其中消防用水、表差、業務及施工用水等。雖未能收費，但此一水量實已達成其功

能，故亦稱為有效水量，唯漏水、竊水及核減水量三項對自來水事業來講，則完全為一種損耗，故稱之為無效水量，尤其漏水一項所占比率較大，為自來水事業積極防治的目標。

自來水系統之工程設施通常分為：(1)取水；(2)導水；(3)淨水；(4)送水；(5)配水；(6)用（給）水等部分，其中送配水及用戶接水管綫之分布範圍最廣，自淨水場之清水池出口起至各用戶之水表均屬之，由於該等管綫多埋設於人口密集、交通頻繁之道路下，復因自來水送配水管之材料、零件、接頭及施工標準之選擇拘於經濟因素之考慮及外在因素（如地震、車輛振動）之破壞，漏水自是難免。依據省自來水公司各區管理處檢修漏月報表統計資料顯示，送配水管之漏水約有下列幾種因素：

- (一)管件腐蝕：酸性及鹽份之土質極易腐蝕管件，導致穿孔、破裂，其中以鐵管、鑄鐵管及鐵製零件為甚。
- (二)地盤下陷：地盤軟弱或軟硬地盤交接處形成斷層帶造成地盤下陷，因而導致水管斷裂或接頭鬆脫。
- (三)回填不良：由於回填不均勻或未搗實，或未清除水管周圍石塊或磚塊，致使水管發生移動或下沈。
- (四)施工不良：包括埋設深度不足、偷工減料、塑膠管接合時不乾淨、或接合深度過短、基礎填砂不足等。
- (五)荷重振動：可分為車輛振動和地震振動二大類，造成管身裂痕或拆斷，接頭鬆脫或裂開。
- (六)材質不良：制水閥、消防栓、接合管、零件管材或塗料，材質不佳，造成電蝕或砂孔、蜂巢，接點橡皮墊材質不佳，易於腐化或脫落。
- (七)其他工程破壞：除自來水工程以外之工程，施工時所造成之破壞，如下水道施工、埋設電纜、電信、瓦斯等工程所引起之漏水（註八）。



圖三 自北自來水事業處七十八年度漏水率統計圖

漏水量是將出水量扣除產銷水量分析中各項目之數量後，剩下的都歸屬漏水量，所占比例最多，是自來水事業經營管理上最難以解決之課題。

十、竊水量：依台北自來水事業處之統計資料，民國七十八年度違章用水之取締，查獲案件達 1,017 件，追償水費 6,153,761 元，違章情形分析以私自接水最多，其次是停水中用水及中止中用水，雖然竊水之用水量是無法預測，然而台北自來水事業處市區供水區域範圍，接水須繳驗合法之建築物證件，以致違章用水仍然存在，因此積極取締違章用水是自來水事業重要業務工作之一，在產銷水量分析中，尚待查覺之竊水量暫以構成比 1% 推估之。

十一、核減水量：用戶用水設備內綫經常有漏水情形，部分用戶需俟水費單通知後，因偏高之水費負擔，始發覺用水設備出了問題，台北自來水事業處爲了鼓勵用戶儘速僱用水管承裝商修復，以免浪費水量，特訂定「台北自來水事業處用戶內綫地下管件漏水核減水量處理要點」乙種，其計算方式是用戶發生漏水當時所抄見水量，扣除前兩期抄見平均水量之餘量核減二分之一，核減水量均由各營業分處專案簽報奉准後，送本處業務科彙整之，其水量經長期統計多在 0.01% 構成比以下。

### 叁、結論與建議

一、台北自來水事業處每月均作產銷水量分析，民國七十八年七月份之產銷水量分析如表 6，從該分析表內容提供各業務單位瞭解有效水量與無效水量之確實比例，以進一步對售水率與漏水率作比較，以加強各項業務工作之要求與改革。同時亦將日本東京都水道局 1976 年配水量分析表詳列如表 7，因該局當年之配水量分析結果與目前台北自來水事業處之情況較相接近，可為參考。

表 6. 台北自來水事業處 78 年 7 月份產銷水量分析表

內 容	水 量 (m <sup>3</sup> )	構 成 比 (%)
出水量 (A + B)	55,702,970	100.00
A、有效水量 (C + D)	46,194,910	82.93
C、計費水量	42,124,886	75.62
售水量	41,741,143	74.94
支援自來水公司水量	364,537	0.65
市政用水 (計有公園路燈管理處、養工處、環保局之用水)	19,206	0.03
D、不計費水量	4,070,024	7.31
表差 (不感水量及水表公差)	2,785,149	5.00
洗管、施工用水	557,030	1.00
消防用水 (救火、平常訓練、消火栓定期檢查等用水)	3,706	0.01
其他 (無表之消防、公園、公廁等之用水)	724,139	1.30
B、無效水量	9,508,060	17.07
漏水量 (本處地下管件漏水)	8,938,852	16.05
竊 水 (私自接水等尚未查覺之違章用水)	557,030	1.00
核減水量 (用戶內線地下管件漏水核減水量)	12,178	0.02

表 7. 日本東京都水道局 1976 年配水量之分析表

項 目 \ 年 度		1976 年度 (昭和 51 年度)	
		水 量 (m <sup>3</sup> )	比 率 (%)
配 水 量		341,817,130	100.00
有 效 水 量		282,012,409	82.50
內	有收水量	258,564,876	75.64
	無收水量	23,447,533	6.86
記	メ - タ不感水量	15,941,005	4.66
	局事業用水量	7,491,165	2.19
	その他	15,363	0.01
無 效 水 量		59,804,901	17.50
內	調定減水量	1,339,197	0.39
記	漏水量、不明水量	58,465,704	17.11

台北自來水事業處之產銷水量分析表中，對售水率影響最大的是漏水量和表差，漏水量經常保持在 16.~17% 之間，而表差亦在 5% 左右，兩項合計即在 22% 以上，實已占計費水量以外，總配水量之絕大部分，如何全面檢修漏水，提高水表品質，汰換逾齡水表、壞表，為自來水事業提高售水率兩大重點工作。

二台北自來水事業處為實現於民國八十年達成安全用水計畫，即達到全供水區域 2.5 公斤之均衡水壓，五樓以下之用戶可以直接供水，自來水可以生飲之目標，各營業分處每個月都以工作競賽方式，提出工作成果，其項目有汰換管綫、制水閥維修、給水外綫整理、水表汰換、員工舉報漏水和實施區域計量等，其中惟區域計量一項未能徹底執行，績效仍不彰，對提高售水率沒有產生立竿見影之效。

表 8. 台北自來水事業處實施區域計量統計表

78年6-7月份

單位	區域計量		售 水 率		售 水 率	
	售出率	售水率	售出率	售水率	售出率	售水率
東區營業分處	民生社區	78.08 %	麗山山莊	85.5 %		
南區營業分處	挹翠山莊	87.1 %	萬芳社區	量水器整修	佳美社區	94.83 %
西區營業分處	台北小城	88 %	華江社區	48.33 %	安坑地區	總表損壞
北區營業分處	蘭州國宅	88.09 %	中正家園	98.29 %		
陽明營業分處	中央社區	74.83 %	通河街 323巷	72.28 %	甲桂林社區	86.1 %

台北自來水事業處工程總隊於民國七十八年六月間提出「台北區自來水第五期建設給水工程計畫報告」，計畫目標年為民國八十年至一百年，將台北地區配合供水加壓站調配，規劃為十個壓力分區，並全面調整劃分各營業分處之轄區範圍（註九），此項計畫報告，將來對各營業分處全面實施區域計量，歸屬其經營績效責任，落實產銷水量之去向，有明確的目標和步驟，不過對目前提高售水率工作之推進，却造成相當負面的影響。台灣省自來水公司所轄十二個區管理處全部實施區域計量，其計測水量之總水表 1,456 只，故障待修者有 110 只，比例為 7.55%，以民國七十七年七月起至七十八年六月底之統計，除第四區處外，平均售水率都在 75% 以上，對於各區處之營運管理成效，責任清楚。（參考 P.30 表 9。）

三為落實統計與分析產銷水量之工作，針對目前台北自來水事業處之環境與作業上之缺失，做以下數項建議：

(一) 市政用水量與消防用水量應再檢討，對於市政用水係以五折計價，公共廁所則以七折計費，而消防用水更是不計水費，但是台北市政府各用水單位仍沿襲過去之觀念，以為自來水事業既是市營事業機構，以往都不必計量，亦不加珍惜，用水量則隨意推估一下即應付了事，造成所填報之市政用水量和消防用水量均與事實相差甚遠，建議自來水事業應定期再邀請各有關單位之研討，以較明確之計算方式核實重新

表 9. 台灣省自來水公司各區處售水率統計表

區 處 別	售 水 量 (千立方公尺)	售 水 率 (%)
第一區管理處	57,698	77.72
第二區管理處	169,510	82.43
第三區管理處	64,709	76.61
第四區管理處	167,722	68.86
第五區管理處	95,742	76.29
第六區管理處	139,297	85.78
第七區管理處	298,187	77.87
第八區管理處	25,894	75.68
第九區管理處	19,877	81.55
第十區管理處	12,103	78.06
第十一區管理處	55,969	80.63
第十二區管理處	99,470	83.16
總 計	1,212,801	78.23

資料來源：台灣省自來水公司

估量，且能裝表計量者則儘速裝表，如此不僅可增加水費營收，杜絕浪費用水，亦可提高售水率。

(二)經分析結果，目前不明水量大約有配水量計測、公共用水估計、業務用水量，被竊用水量、未裝表用水量、用戶水表、漏水量檢測分析等所造成之誤差水量，如何去掌握以達到正確之漏水量，應對於裝於配水管綫之各型總水表，予以定期校正，使其誤差在容許範圍內，消防公廁等公共用水，不論收費與否，均應裝設水表，操作管理上必須之業務用水亦應裝設水表，按人口數定額收費之用戶，亦應儘速加裝水表，用戶水表可由經常定期檢修、換新工作，達到容許誤差之範圍內，同時對於違章用水查表人員、收費人員及檢修人員應隨時注意防止，如經查獲應立即處理，如

此不明水量便可掌握，拉近抄見率與售水率間的距離，確實達到落實售水率之目的（註十）。

(三)台北自來水事業處檢測單位是在本處供水科之業務，而修漏則分屬各營業分處之業務，彼此橫的連繫並不理想，事權不統一，而縱的關係，供水科雖然名義上是工程綜合幕僚單位，負責監督各營業分處之給水、修漏業務，事實上供水科並沒有真正肩負起監督考核之功能，甚至迄今無法掌握輸配水管網之資訊，以有效控制輸配水壓和水量，目前就為加壓站配水池之管理，都疲於奔命。這種情況還必須等到自來水監控系統完成後才能改善。在過去十餘年以來，本處曾四度成立類似提高售水率策進委員會等，最後都因沒有產生效果，無疾而終，建議將來在修正組織規程時，能由修漏進而防漏，由水量管理進而水量控制，有賴嚴謹的組織來執行，強化其功能。

(四)台灣地區廠商所製造的水表，品質不佳是不爭之事實，台北自來水事業處七十九年要執行汰換之逾齡水表（八年以上）是 182,087 只，另外還必須換裝 56,486 只之壞表，人力物力之損耗相當可觀，最重要的是水表之性能，如第二章所述靈敏度不高，對低流量感度很差，以及水表本身構造所造成表差也不小，因此自來水事業每年損失數目相當大的水費，以及換表之經費開支，是為雙重損失，所以建議應邀請水表製造廠商共同研討，積極提高水表品質，訂定較長期之水表保固年限，以及配合建築之發展，開發電子隔測水表，也是今後努力的新方向。

(五)產銷水量分析自來水事業機構在過去並不重視，尤其各營業單位更是有如置身於外心態，以致對產銷水量分析的結果，都不痛不癢的，主要原因是本處各營業分處包括供水、業務等單位不必肩負經營成效、盈虧之責任，即台北市政府市營事業機構經營績效考核小組所指本處未實施經營利潤中心制度，造成多年來售水率沒有突破性之進展，推動區域計量工作一再延擱。建議在台北區自來水第五期建設給水工程計畫進行期間，仍應配合本處各加壓站之完成，安全用水分期分區達成之際，嚴格規定各營業分處同時實施大範圍之區域計量，以各營業分處之經營績效發給工作獎金，將是最有效達到產銷水量分析之主要目的之一提高售水率之方法。

#### 肆、註 釋

註一 台北自來水事業處，防止漏水措施指南，民國67年5月，P.8。

註二 江永榮譯，水量管理之診斷，自來水季刊26期，民國70年2月，P.90。

- 註三 蕭江碧譯，未計量自來水之分析，自來水季刊10期，民國65年11月，P. 51。
- 註四 同註三。
- 註五 卞全忠譯，漏水控制，自來水會刊第9期，民國73年2月，P.12。
- 註六 劉克強譯，自來水事業營運上的若干問題及其對策，自來水季刊第18期，民國67年11月，P.60。
- 註七 台北市政府警察局，台北市警務統計年報，民國78年，P. 156 ~ 157。
- 註八 陳廉泉，台灣省自來水公司防漏措施之研究，自來水會刊第九期，民國73年2月，P. 20。
- 註九 台北自來水事業處，台北區自來水第五期建設給水工程計畫，中興工程顧問社，民國78年6月。
- 註十 張明欽，落實售水率之經濟效益分析及其處理對策之探討，第一屆自來水管理研討會論文集，P. 60。