

抄表工作如何配合小區配水管測漏作業

楊 金 勝

壹、前 言

自來水事業為改善缺水，除開發水源外，一般來講較經濟而積極之措施應為如何提高售水率，而提高售水率之措施有下列幾種：一加強檢修漏作業，二切實抽查抄表，取締違章竊水，三汰換逾齡水表，維護水表性能，四澈底抽換逾齡管線等等。其中最主要之方法應屬「加強檢修漏作業」，目前自來水公司各區管理處檢修漏作業，因限於人力與設備，無法完全做到二年循環一次，僅能採重點工作檢漏，致未能發揮最大之效果，惟為落實重點式檢修漏作業，自來水公司已擬定將大區域配水管網供水改為小區域配水管網供水計劃，其計劃之主要目的為瞭解每個小區管網內之管綫設備實際漏水情形，即對於漏水率高之小區管網馬上進行檢漏工作，進而對於該區內之管綫優先予以汰換，以減少漏水量，而漏水率較低之小區管網則可暫緩辦理檢修漏工作，以改進過去順序檢漏及人力設備不足之缺點，以收到快速發現漏水之效果。

然而，要瞭解小區管網內漏水率之高低，應參酌小區內抄見量之多寡而定，即由小區管網進水管之水表流量紀錄與該小區內各戶定時抄見量作為比較，但因目前各單位抄表作業區早經排定，由於受到各工作區工作量之限制，致使小區管網內之抄表工作區用戶分布無法與小區管網配合，未能依小區內之進水量與該小區內各用水戶之抄見量計算實際差異水量（即漏水量），而作為檢修作業區優先順序之參考，且失去發揮小區管網施設之目的，為使兩者能互相配合運用，乃有研究之必要。

貳、現況探討

一、現行抄表作業區之劃分及水號編排方式：

自來水公司目前各區管理處抄表工作區之排定方式，大都配合各用水戶水號之編排，採集中小區域作業，即根據供水區內配水管網系統、道路交通狀況、用戶分布情形，並配合抄表、收費人員之來回路順，為排定工作區之依據，以便利抄表、收費作業之進行。

* 自來水公司第四區管理處業務課長

二、小區域配水管網之劃分方式：

自來水公司小區域配水管網之劃分方式，其分區之大小，原則上依據小區域配水管線系統分布情形，以及其獨立操作是否方便，一般而言其小區域內用戶數約在 1,000 戶 ~ 1,500 戶之間最為適當（公寓式僅計算總表），其劃分方式，如屬都市計劃之街道，則採各街道「井」字點劃歸為一小區管網，如屬鄉村型之地區，由於用戶分散，則採能夠劃分為獨立系統之供水區內為一小區管網，並依水壓平衡之原則下計劃成為獨立供水之小區域，則不僅可使供水區域內水壓穩定，亦可容易掌握每一小區之漏水情況，目前已規劃設計施工完成之「自來水公司第四區管理處台中市小區管網工程」，即依上項原則，予以劃分。

依上項原則劃分後之小區配水管網，因受地形因素，應屬固定之靜態系統，而小區內之用戶，其工作區由於配合工作量致往往分為若干工作區，為期使小區配水管網內之正取水點測漏計量水表之抄錄時間與區內各戶水表抄錄時間相吻合，以便於計算正確之流量差異，對於小區內抄表工作區仍應重行檢討調整工作區之必要。

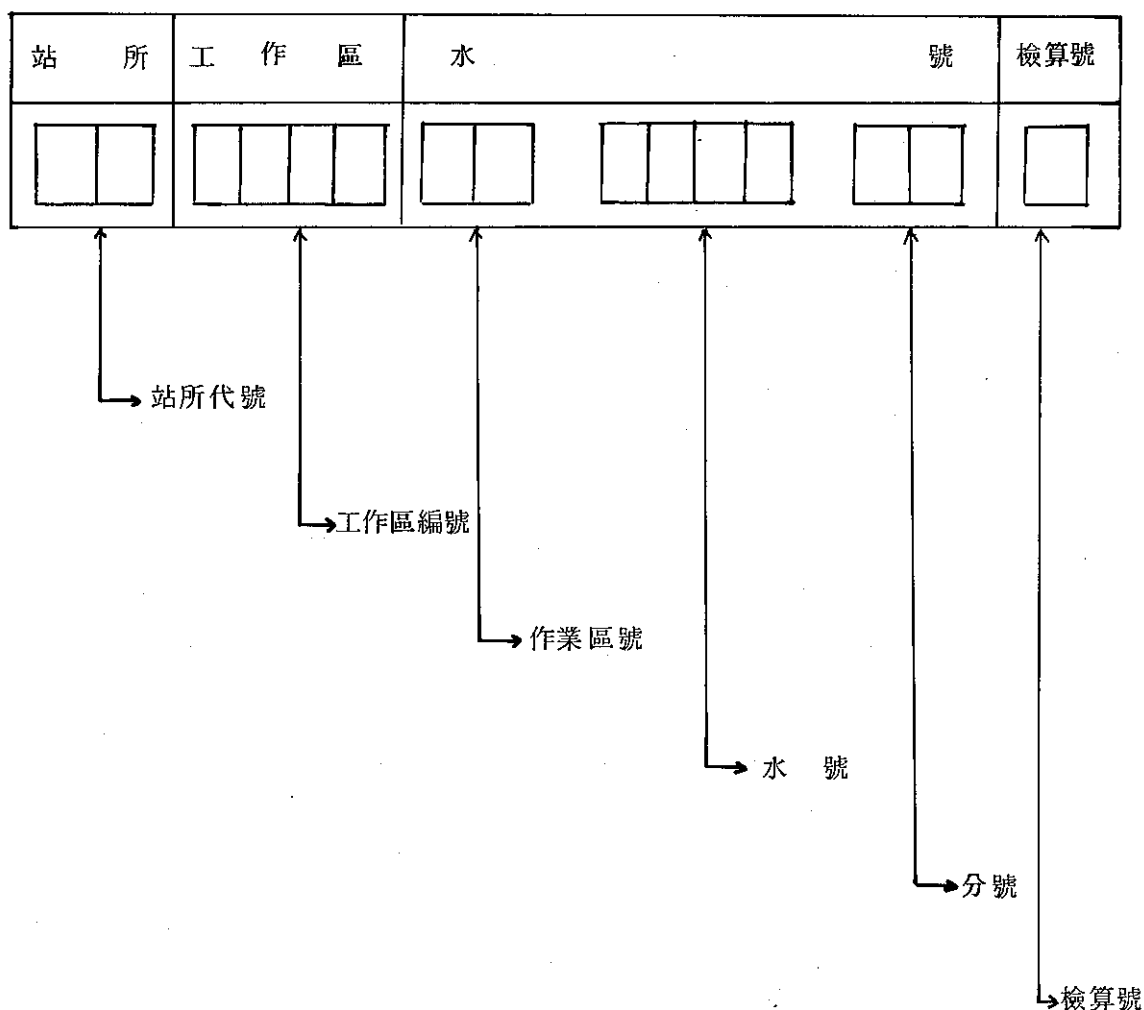
叁、配合小區管網測漏作業抄表工作區應如何調整之探討

自來水公司辦理小區管網測漏作業之主要目的，在於瞭解不同性質配水小區內之漏水量，及其檢漏效果，並分析各小區內水表之不感度及誤差量。其測漏所欲獲得之資料說明如下：

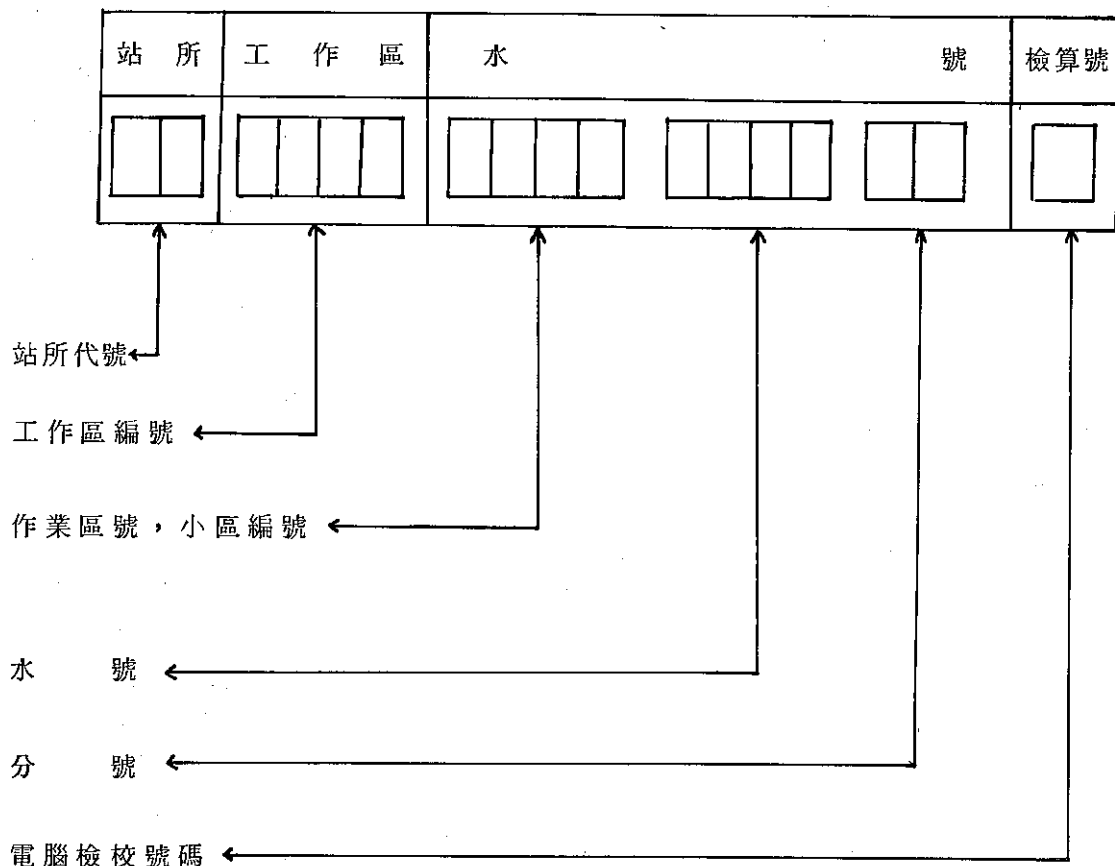
- 一、夜間最小流量：以間接測漏法為之，即於夜間關閉測漏小區外圍全部邊界制水閥，僅經正取水點測漏水表一處進水，各用戶水表前之止水栓仍保持開放，記錄夜間用水量最小時段所流經測漏水表之最小瞬間流量，以便找出其與當日最大及平均流量之關係。
- 二、配水及接水管綫之總漏水量：以直接測定法為之，即於夜間用水量最小之時段將漏水小區外圍邊界制水閥及小區內各用戶止水栓全部關閉，以測試經過測漏水表流入該小區之流量，以求得小區內配水及接水管綫之總漏水量。
- 三、用戶之夜間用水量：根據測漏小區之夜間最小流量減去小區內配水及接水管綫之總漏水量求得：
- 四、水表之靈敏度與誤差率：包括夜間小流量之水表靈敏度及全日之水表誤差率。
- 五、計算平均每戶或每單位之漏水量：以小區內之漏水量除以小區內之總接水戶數或配水管綫長度而得。

自來水公司現行各用水戶水號之編排方式，一般均根據供水區內道路狀況，用戶數分佈情形，及抄表收費人員之來回路順，予以編訂水號，而小區配水管網之分區則依管綫獨立系統劃分，較具固定性，惟為配合前項測漏作業，可將各小區管網內之各用戶水表調整為同一工作區，並於同日內抄表完成，不僅較為經濟，且能符合小區管網之目的，以目前自來水公司水號之結構其中「作業區號」僅便於辯別作業範圍，並未具其他作用，惟為避免水號重複，作業區號仍應保留，但為配合小區管網進水管測漏水表之抄錄，可於「作業區號」前加兩碼代表水區管網編號，以方便抄表工作區內各戶抄見量之彙整與實際流量之差異比較。

附圖(-)：自來水公司現行用戶水號之結構



附圖(二)：配合小區管網系統水號牌結構內容如下：



依上圖(一)(二)水號牌結構分析，小區管網系統劃分後，原水號牌作業區號前加兩碼代表所屬小區管網編號，其在小區管網內抄表工作區應盡量調整為同一天完成，倘因工作區編排之因素，而無法在同一天完成抄表工作時，均應同時抄錄小區管網之正取水點水表指數，其正取水點與區內抄見量總數差異之計算方法如下：

一、如小區管網內抄表工作，一天完成者，其正取水點之水表指針度數與各戶抄見量總額之差額，即為該小區管網系統漏水量。

二、如小區管網內抄表工作分二天以上完成者，其正取水點之水表指針數與各戶抄見量總額之差數計算公式如下：

例：某一小區管網共有 1,050 戶其抄表工作分為三個工作天完成，每抄表工作天用戶均為 350 戶，三天之抄見量分別如下：第一天 2,000 m^3 ，第二天 1,600 m^3 ，第三天 1,600 m^3 ，另該小區內分三天抄表。其正取水點亦分三次抄錄，其三天記錄如

下：第一天 $5,800 m^3$ ，第二天 $6,000 m^3$ ，第三天 $6,200 m^3$ ，倘依三天抄錄水量平均計算其正取水點進水量近似值應可修正為 $6,000 m^3$ ，而該作業區內三天內抄表用戶數 1,050 戶，其抄見量合計為 $5,700 m^3$ ，則該小區管網內漏水量為 $6,000 m^3 - 5,700 m^3 = 300 m^3$ ，其小區內漏水率為 5%；一般分析，其發生漏水率之原因概略有下列幾點：

1. 用戶小型水表失靈或遲緩，致無法正確計算用水量。
2. 小區內配水支、管線或水表前止水栓、另件發生漏水所致。
3. 小區管綫上有竊水嫌疑之情形發生。
4. 小區內消防用水等不計費水量之損失。

依前發生漏水率之原因，除 1. 3. 4. 外，其中 2. 則可做為檢修漏作業之重點工作。

肆、小區管網漏水率之探討

配合小區管網之供水範圍將抄表工作區範圍調整後，以小區正取水點之水表所記錄之用水量與同期區內各用戶抄表紀錄所統計之總抄見量加以比較，即可獲得漏水量或漏水率，有關電腦計費列表方式，進水量記錄作業分述如下：

一、電腦列表作業：

用戶水號四碼其中前二碼代表小區管網編號，後二碼則代表抄表作業區，其中若含有抄表工作區多個、或有二天以上之作業，則可配合電腦計費開單時，將標示小區管網編號相同之抄表卡抄見量彙整為一總數，作為該小區內之抄見量。

二、進水量記錄作業：

進水量記錄（正取水點記錄），其一般記錄時間均配合抄表工作區，即抄表時同時記錄，倘該小區管網內排定抄表日期為二天以上，則其進水量記錄亦應逐日記錄，再依前項計算方式換取實際進水量。

根據上述原則測試後，倘其差異率超出 20% 以上者，即表示該小區內漏水嚴重，應列為檢修漏之重點工作區，並着手對該小區管綫執行測漏工作，以提高售水率。

伍、結 論

自來水漏損是世界各國自來水事業普遍存在的問題，因此，自來水事業經營者一向均以提高「售水率」作為經營效益之指標，由於台灣人口日趨集中，民衆對於用水量之需求亦逐漸增加，而水源之取得日益難覓，致開發水源所投資之單位成本隨之提高，目前為增加每 m^3 水量約需投資 6,600 元，造成自來水事業沉重之財務負擔，因之提高售水率不僅能增加水費收入，而且可節省開發水源之龐大投資經費，而要提高售水率其主要措施有加強檢修漏等各項工作，為配合落實檢修漏作業之執行，應對現有配水管網系統規劃成若干小區管網，若將小區管網內抄表工作區重新調整，以配合檢漏作業之推展，初期作業由於水號及工作區需重新整編及調整，工作雖較為煩雜，惟分析其成本效益，則較投資開發水源經濟，因此「抄表工作如何配合小區配小管測漏作業，實為目前自來水事業極應配合推行之重點工作。