

97年度

機械式與電子式水表 準確度與性能比較之研究報告



撰寫單位：第六區管理處新營營運所

撰寫人員：沈文宗 曾美利 林進其 王美琪

撰寫期程：96年12月至97年5月

目錄索引

壹、 研究緣起	-----	2
貳、 研究目的	-----	2
參、 研究方法與過程	-----	3
1 測試方法研析	-----	3
2 檢測器材及比對標的物	-----	3
3 TAF 實驗室測試機械式水表 40mm 與電子 式水表 50mm 方法及試驗報告	-----	4
4 TAF 實驗室測試機械式水表 40mm 與電子 式水表 50mm 方法及試驗報告	-----	6
肆、 效益分析	-----	8
1 有形效益	-----	8
2 無形效益	-----	10
伍、 結論與建議	-----	11
1 結論	-----	11
2 建議	-----	11
陸、 附錄	-----	12
附件一：TAF 實驗室測試機械式水表 40mm 與電子式水表 50mm 方法及試驗報告	-----	12
附件二：TAF 實驗室測試機械式水表 50mm 與電子式水表 50mm 方法及試驗報告	-----	12

機械式與電子式水表準確度與性能比較研究報告

壹、研究緣起

緣於本公司目前使用 YT40mm 口徑之機械式水表如長期處於超載流量狀態下，常因螺旋加速轉動而發生水表損壞及故障的情形；又若低流量時，機械式水表會有靈敏度不足而產生不感度流量致使本公司營收短收之情事發生。

機械式與電子式水表準確之比較囿於 40mm 口徑之水表無有電子式，雖於實驗室可用 YT40mm 口徑之機械式水表與 TD50mm 電子式水表在同量槽下做測試比較，惟實務上在不更新加大管線口徑而僅更換表組，亦即 40mm 之機械式水表在不更新管線而僅更換表組以 50mm 之電子式水表替代。其施行上較有困難度，然在本所全心全力與用戶溝通協調後亦有成功案例。

本研究著重以 50mm 電子式水表替代 40mm 機械式水表，除可以較佳性能減少不感度流量增加營收及減少機修費、材料費節省成本外，亦能在不更新加大 40 公釐管線口徑而僅更換 50 公釐表組之情況下增加供水量滿足顧客之需求。

貳、研究目的

檢測機械式水表與電子式水表兩者間的差異，電子式水表是否可替代現有之機械式水表來使用，及電

子式水表之性能是否優於機械式水表？

若電子式水表準確度和性能均優於機械式水表，則可減少不感應流量以裕營收，減少水表故障率及汰換率以節省檢修費和材料費。本研究在於減少供水成本並以增加營收之雙乘效果為目的。

參、研究方法與過程

1、測試方法研析

借用儀表公司經財團法人全國認證基金會認證合格之 TAF 實驗室，以「TAF 實驗室測試-機械式水表 40mm 與電子式水表 50mm」、「TAF 實驗室測試-機械式水表 50mm 與電子式水表 50mm」等二種方式來做測試比對跟研析。先在 TAF 實驗室以「大流流量、小流流量、準確下限流量、近似正確流量」共四個流量點來測試 YT40mm、YI50mm 及 TD50mm 等水表之性能與準確度，然後比對 YT40mm 與 TD50mm 及 YI50mm 與 TD50mm 之實際差異。

2、檢測器材及比對標的物

2.1 比對標的物：

本所轄區某公司用戶機械式水表（YT40mm）。

2.2 檢測器材：

水表記錄器×1 只、螺紋電子式水表（TD50mm）×1 只、機械式水表（YI50mm）×1 只。

2.3 實驗室：

借用經認證合格 TAF 實驗室儀表公司計量機器。

3、TAF 實驗室測試機械式水表 40mm 與電子式水表 50mm 方法及試驗報告

3.1. TAF 實驗室測試：

同一管線前端裝設機械式水表 YT40mm，後端裝設電子式水表 TD50mm(如圖 3.1)，同時測試大流流量、小流流量、準確下限流量、近似正確流量等四個流量，用以比對兩者的性能及器差。



圖 3.1 (弓銓流量實驗室 TD50mm 與 YT40mm 串聯實測照片)

3.2. 實驗室測試記錄分析 (TAF 測試報告)：

依「CNMV49 水量計檢定檢查技術規範」，標稱口徑 40mm 所訂定之流量點檢驗，實際測試機械式水表 YT40mm 與電子式水表 TD50mm 兩者的「大流流量、小流流量、準確下限流量、近似正確流量」共四個流量點，測試結果證實電子式水表 TD50mm 能

測得的流量點較機械式水表 YT40mm 更準確，其比對結果如表 3.1，3.2，3.3，3.4，其實驗數據如附件一。

表 3.1 YT40mm 與 TD50mm 大流流量比對

器號	器差(%)	是否合格
95-D-014747 (YT40mm)	慢 1.45	合格
96-E-00003(MT050TD) (TD50mm)	快 1.80	合格
YT40mm 與 TD50mm 相對器差+3.25%		

表 3.2 YT40mm 與 TD50mm 小流流量比對

器號	器差(%)	是否合格
95-D-014747 (YT40mm)	慢 1.33	合格
96-E-00003(MT050TD) (TD50mm)	0	合格
YT40mm 與 TD50mm 相對器差+1.33%		

表 3.3 YT40mm 與 TD50mm 下限流量比對

器號	器差(%)	是否合格
95-D-014747 (YT40mm)	慢 1.0	合格
96-E-00003(MT050TD) (TD50mm)	0	合格
YT40mm 與 TD50mm 相對器差+1.0%		

表 3.4 YT40mm 與 TD50mm 近似流量比對

器號	器差(%)	是否合格
95-D-014747 (YT40mm)	慢 3.0	合格
96-E-00003(MT050TD) (TD50mm)	慢 1.0	合格
YT40mm 與 TD50mm 相對器差 2.0%		

4、TAF 實驗室測試機械式水表 50mm 與電子式水表 50mm 方法及試驗報告

5.1 TAF 實驗室測試：

同一管線前端裝設機械式水表 YI50mm，後端裝設電子式水表 TH50mm，同時測試大流流量、小流流量、準確下限流量、近似正確流量等四個流量，用以比對兩者的性能及器差。

5.2. 實驗室測試記錄分析 (TAF 測試報告) :

依「CNMV49 水量計檢定檢查技術規範」，標稱口徑 50mm 所訂定之流量點檢驗，實際測試機械式水表 YI50mm 與電子式水表 TD50mm 兩者的「大流流量、小流流量、準確下限流量、近似正確流量」共四個流量點，測試結果證實電子式水表 TD50mm 能測得的流量點較機械式水表 YI50mm 更準確。其比對結果如表 3.5，3.6，3.7，3.8，其實驗數據如附件二。

表 3.5 YI50mm 與 TD50mm 大流流量比對

器號	器差(%)	是否合格
00893(YI50)	慢 0.15	合格
96-E-00001(MT050TD) (TD50mm)	快 0.55	合格
YI50mm 與 TD50mm 相對器差+0.70%		

表 3.6 YI50mm 與 TD50mm 小流流量比對

器號	器差(%)	是否合格
00893(YI50)	慢 1.0	合格
96-E-00001(MT050TD) (TD50mm)	快 0.5	合格
YI50mm 與 TD50mm 相對器差+1.5%		

表 3.7 YT50mm 與 TD50mm 下限流量比對

器號	器差(%)	是否合格
00893(YI50)	慢 0.5	合格
96-E-00003(MT050TD) (TD50mm)	0	合格
YT50mm 與 TD50mm 相對器差+0.5%		

表 3.8 YT50mm 與 TD50mm 近似流量比對

器號	器差(%)	是否合格
00893(YI50)	慢 15	合格
96-E-00003(MT050TD) (TD50mm)	0	合格
YT50mm 與 TD50mm 相對器差+15%		

肆、效益分析

4.1 有形效益

4.1.1、以實驗室所得之器差來計算效益：

本所轄區目前 40mm 水表共有 287 只，其中水量達最大流量(月)2700 度以上者有 2 只，而使用量未達最小流量(月)90 度者有 43 只，其餘 242 只之水量介於 90~2700 度之間，經以計算可產生表 3.1，3.2，3.3，相對器差年效益如下：

(1)最大流量效益：(相對器差 3.25%)

$$2700 \times 2 \times 3.25 / 100 \times 12 = 2,334 \text{ 度。}$$

(2)介於最大流量與最小流量之間效益：(相對器差約 2.3%)

$$(3.25 + 1.33) / 2 = 2.3\%$$

$$(90 + 2700) / 2 = 1,395 \text{ 度}$$

$$1,395 \times 242 \times 2.3 / 100 \times 12 = 93,175 \text{ 度}$$

(3)最小流量效益(相對器差 1.33%)

$$90 \times 43 \times 1.33 / 100 \times 12 = 618 \text{ 度}$$

計算 YT40mm 與 TD50mm 相對器差可增加之(年)

抄見量為：2,334 + 93,175 + 618 = 96,127 度。

以售水單價 10.84 元/m³計算年效益為：

$$10.84 \times 96,127 = 1,042,017 \text{ 元。}$$

4.1.2、以節省維修及材料成本計算年效益

經統計本所 95 年 1 月至 97 年 4 月截止，40 公厘水表之故障數量共有 57 只，平均每年約故障 24.4 只，佔 40 公厘水表的比率達 8%，所需之水表成本費為(24.4 × 1,492)36,405 元，若再加上裝拆費每只以 80 元計，則約需：

(24.4×80)1,952 元，合計所花費之成本為
38,357 元。

4.1.3、小計年效益為：

1,042,017+38,357=1,080,374 元

4.2、無形效益：

一、本公司目前所使用 YT40mm 口徑之機械式水表與 50mm 電子式水表，在準確度及使用年限上均有相當之差距，而若因遲緩和故障所造成水量之短收，或產生須換水表之頻繁次數過高，所耗費之維修人力不說，恐易讓用戶對本公司水表之準確度產生不信賴之觀感，無疑是對一向努力提升為民服務的我們，所不願意見到的事實；因此，使用準確度較高，及故障率較低之電子式水表，將可貫徹本公司「質優」、「信賴」之經營理念。

二、另統計 95 年 1 月至 97 年 4 月截止因故障而更換之 57 只 40 公厘水表中，平均每只平均使用之年限為 4.19 年，比經濟部度量衡所規定 8 年之年限差異達 3.81 年，其間所造成營

運成本或維修費之耗費更是難以估計。

三、換裝電子式水表後，可將之納入監控系統，有益本公司和用戶自我管理，並可減少與用戶發生糾紛之困境。

伍、結論與建議

5.1、結論

- 一、以 50mm 電子式水表替代 40mm 機械式水表因相對器差所產生之年效益為壹佰餘萬元。
- 二、本研究案以「TAF 實驗室測試-機械式水表 40mm 與電子式水表 50mm」、「TAF 實驗室測試-機械式水表 50mm 與電子式水表 50mm」二種方式測試結果證實，電子式水表能測得的小流流量點較機械式水表更低，大流流量點亦測得較機械式水表為高，且 50mm 電子式水表也有較佳的準確度。
- 三、在不更新加大 40 公釐管線口徑而僅更換 50 公釐表組之情況下，亦能增加供水量滿足顧客之要求。

5.2、建議

- 一、為使水表能更準確計量並減少漏水量，進而提升公司營收，及日後方便納入監控系統。建議更換電子式水表來解決機械式水表因流量超載導致經常損壞、故障之問題，以避免與用戶發生糾紛

的困境。

二、儘量協商用戶將 40mm 機械式表組更換為 50mm 電子表組，無論用戶是否同意加大管線口徑均可換裝。

三、建請將目前仍在使用之 50mm 機械式表組全部主動更換為電子式表組，以裕營收。

陸、附錄

附件一 機械式水表 40mm 與電子式水表 50mmTAF
實驗室測試報告

附件二 機械式水表 50mm 與電子式水表 50mmTAF
實驗室測試報告