

育土股份有限公司

精密計量編碼技術

公司小檔案

- 成立日期：民國 96 年 10 月 8 日
- 負責人：江秋亮
- 資本額：新台幣 5,600 千元
- 員工人數：8 人



計畫緣起

目前的傳統水錶除了必須使用大量的人力來手工抄寫水錶用水度數，還有漏水的問題。造成漏水的問題為管線破裂佔大多數，一般機械式水錶並無記錄工具來偵測出用水量多少，再加上人工抄錶緩慢，無法即時從出水量與用戶所得量兩邊的誤差來得知哪邊可能會有漏水。在台灣管線漏水的部份因為是使用機械式水錶，所以必須等到民衆告知自來水公司哪個地方有管線漏水，自來水公司才會派遣維修人員進行維修的工作，萬一漏水的地方在比較不易發現的地方，那將會浪費非常多的水資源。目前台灣的水資源利用率約只 7 成，其中 3 成水資源浪費掉，造成自來水公司經營成本增加。尤其在民生用水部份，如果管線破裂的地方是在經過水錶以後，那民衆將會收到有誤差的水費單，用水費可能會有糾紛。

為解決上述這些問，在電子式水錶已被開發，但是電子式水錶的問題就是在供電及干擾問題，萬一停電，自來水公司還是照常供水，但是水錶的計數量會因為停電而無法繼續計數，會造成自來水公司短收用水費用，要解決這個問題必須加裝常備電源，使安裝與維護極為不方便，如果遇到不肖使用者，切斷電源，自來水公司將收不到錢。同時電子式水錶，必須 24 小時供電，很浪費能源，無法節省經營成本，也無法達節能減碳的目的。

本計畫使用的精密計算量編碼技術結合了傳統式及電子式水錶的優點，由簡單的機械構造推動計數刻度，在停電時計數刻度指針仍會繼續計數。當要讀取指針數字時才供電，可達到節能減碳的目的。利用感應的方式來讀取計數刻度上的值，再透過無線網路把每戶的出水量送至 Server 端，由送出的水量再與用戶使用量的誤差，即得知哪邊可能有漏水的問題，便可在最短的時間內修復破裂的管線，尤其在改善偏遠地區及私人場所抄錶不便之處更有效益，並能減少用紙量以達到環保的效果。

新產品簡介



上圖為傳統式水錶圖，主要結合 5 個數字碼，及 4 個指數字碼。本計畫研究在傳統式水錶上加上感測器可自動讀取傳統式水錶上的數據。採用傳感器讀取 5 個數字碼，此部份已開發成功。但 5 個數字碼之最低解析度以噸為單位，此單位無法有效達到分析抓漏水路徑。為增加水錶解析度，必須讀取指針數據，本計畫採用精密計量編碼器來讀取指針數據，水錶計量之精確度提昇至 0.1 公升。作法上在水錶面板上指針位置加上感測器，如下圖所示。



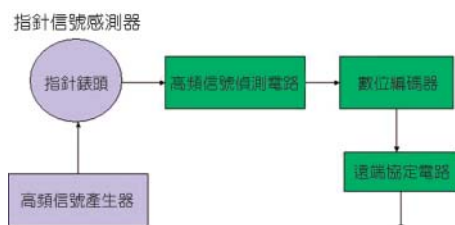
在結構不變之下，指針位置加上感測器，大小規格相容於目前水錶，現有的水管設備不須修改。

計畫創新重點

本計畫應用光電技術結合遠距傳輸，整合式開發出一套遠距非接觸式的讀值系統技術。主要包含：遠距讀值技術，數據傳輸系統技術等兩類。遠距讀值技術將開發流量量表數據擷取器、固定性的抄表搜尋器；數據傳輸系統技術將開發無線通訊傳輸系統。

計畫開發內容

本系統之架構圖，主要包含指針信號感測器、高頻信號產生器、高頻信號偵測電路、數位編碼器、遠端協定電路，如下圖所示。在不改變原來水錶面板規格下作研究，由高頻信號產生器產生高頻信號送至指針信號感測器之軸心，軸心用不銹鋼製作具導電功能，由軸心帶動指針轉動，指針亦為不銹鋼材料，作為傳導高頻信號用。面板改用印刷電路板（PCB），在面板數字位置佈局銅泊，此時不銹鋼指針帶高頻信號，當指針轉動移至某一數字的銅泊位置時，此時指針之高頻信號穿過空間至某一數字的銅泊，因此時指針與某一數字的銅泊之距離最近，感測到的高頻信號最強。高頻信號偵測電路接收十個銅泊上的信號，並偵測那個信號最強，最強信號的銅泊對應到的數字為指針指示的數字位置。由於數字有 0,1..9, 共 10 位數，即有 10 個輸入偵測信號，再數位編碼器把 10 個輸入編成 4 位元十進制輸出，最後用並到串接轉換，產生串序位元流輸出，用遠端協定電路產生特定資料位元流輸出到遠端監控資料。



創新之重點

1. 指針感測器所須的 PCB 板設計。
2. 指針感測器所須高頻信號產生器之設計及頻率調整。
3. 指針感測器所須高頻信號偵測電路之設計及敏感度調整。
4. 指針感測器所須數位編碼器及遠端協定電路之設計。
5. 機構與電路整合，面積限制在目前水錶大小規格中。

新產品之競爭優勢

本混合式自動抄表系統，要讀數字資料時，才通電作動，減少電量耗損，使用無線傳輸，不受限於有線網路及使用環境，且能大大提升使用普及性的遠距數值讀取技術是目前所急需。可節省抄表人力及所須載具的能源消耗。並能有效用於水流量監視系統（WMS）上。

此產品結合高頻電路設計、數位電路設計、精密 PCB 佈布及高度機電整合技術，進入門檻頗高，目前無類似產品，市場具有獨佔性。

產品應用範疇

混合式自動抄表系統除可用於水錶外，未來可使用在任一計量表上，如電錶及瓦斯表等，更甚可逐漸應用於工業安全，如可用於油槽、鍋爐、發電機環境，監測溫度、

氣體指數、也可應用在精緻農漁業上，如可感測溫、溼度、光照等，協助農民了解農作物生長狀態。而對於公共安全、環境監控、智慧建築等領域也有其可助益的效能。

研發成果及衍生效益

新產品之研發效益

混合式水錶效益分析

用戶表更換：

1. 換錶利潤約 3 成。
2. 節省抄錶人工成本，改用電腦自動讀取，成本節省約 5 成。
3. 改善偏遠地區及私人場所抄錶不便。
4. 節省抄表人力及所須載具的能源消耗。
5. 減少人為錯誤糾紛而衍生之法律費用。

區域管網建置：

1. 可節省漏水之成本。
2. 漏水監控快速，節省社會成本。
3. 整合民生產業資訊化，提昇企業形象。
4. 更有效率之水資源管理與利用。

新產品在產業中之擴展性或衍生性

本產品未來可使用在任一計量表上，如電錶及瓦斯表等，工業廠中之油槽表、鍋爐表，監測溫度表、氣體指數表..，達到更有效管理，可結合電腦作自動監控，產品具有很寬廣之擴展性。

計畫創造之量化產值

未來 10 年量化產值

1. 更換水錶產值：600 萬（台灣用戶）× 300（每支利潤）= 1.8 億。
2. 自動抄錶服務費：600 萬（台灣用戶）× 3（每月利潤）= 1,800 萬/月。

專案執行重要心得

由於指針數據感測器，過去沒有類似文件或相關產品，參於研究人員發很多時間進行摸索，不斷討論，解決問題。從事實產品須求，自訂規格，並尋求協力廠商合作。由於此產品具備高精密度機電系統整合，包含水流機構設計、指針感測器電路設計、軟體程式設計及 PCB 板整合設計。不同領域研究人員，必須溝通協調，共同解決問題，任何一環節出錯，都無法順利完成。

由於水錶必須泡在水裡面，所有感測器及電路皆要在水中運作，電子動作在水中或空中其特性頗不相同，為了驗證實驗情況，必須要把水錶泡在水中，作測試。因此也增加測試的困難度。另外，由於水錶面積大小不大，要把電路設計在上面頗具挑戰性，晶片面積選購上受限制。再者，水錶單價並不高，約 1,000 元左右，增加指針數據感測器成本必須限制在 200 元左右，才能被市場接受，因此元件的選擇也很費時間。

技術上，我們已經突破上述問題，並能有效讀取指針上的數據資料，並顯示數值，未來將與傳感器作資料整合，作整體系統測試。