

# 自動電子讀表系統簡介

## Introduction To Automatic Meter Reading

簡聰富\* · 黃佑仲\*\*

### 壹、引言

抄表作業演進過程，隨著科技的進展，由早期的遠隔顯示、按鍵式掌上型電腦、觸讀式可攜型電腦，到目前的自動電子讀表系統，已可完全取代人工抄表作業。圖(一)為遠隔顯示裝置，主要是針對一般裝設位置抄表因難或室內常有被鎖住等問題所設計的。利用傳導線將讀數顯示在容易讀取位置以利抄表作業的進行。由於技術成熟及價格低，已被廣泛使用一段期間。圖(二)所示為抄表人員直接將讀數鍵入掌上型電腦內部存記，取代抄寫作業，並可將內部資料直接載入主電腦，作為提供印製水費單所需的資料，減少人工資料輸入的錯誤與花費。圖(三)所示為觸讀式掌上型電腦，直接以接觸水表通訊埠方式，將讀數自動存入可攜型電腦內部。因此完全不需人工輸入資料，可避免輸入錯誤與花費。

雖然在掌上型電腦演進階段，抄表效率和準確度已有改善，但仍然必須派人員至用戶端執行讀表工作，而如圖(四)的自動讀表系統，完全以電腦自動讀取，並將整個作業流程與客戶資料管理完全由電腦系統管理，提供即時的作業方式，滿足高效率的需求與高品質的服務。

### 貳、自動電子讀表系統之分類

自動電子讀表系統按照傳遞資料媒體的不同可分為下列幾種：(1)電話交換網路(2)無線電波 (3)電力線 (4)專用電纜線 (5)光纖 (6)混合型。

(1)電話中央網路：如圖(五)所示以電話線當傳遞媒體，可以分成撥出型(OUT BOUND)與撥入型(IN BOUND)。撥出型乃是由公共事業單位電腦自動撥叫用戶端電話，經由測試中繼站，建立資料傳遞通路，由通訊介面將讀數傳回公共事業單位；而撥入型是由用戶端通訊介面撥叫公共事業單位電腦建立傳送通路，再通訊介面將表值傳回。各有下列不同特點：

撥出型特點：

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| A. 公共事業單位中央控制     | B. 不產生振鈴，避免干擾用戶 |
| C. 線路簡單，裝設、啓動維修費低 | D. 必須有電信局參與協助   |

撥入型特點：

- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| A. 不需電信局參與    | B. 線路複雜，成本、維修費高，<br>消耗電池電力較大 |
| C. 讀表速度慢，不易控制 | D. 可以使用用戶基本費撥叫               |

---

\* 簡聰富：儀鎮精機股份有限公司開發部

\*\* 黃佑仲：儀鎮精機股份有限公司開發部主任

- (2)無線電波：如圖(七)所示，藉無線電波發射與接收器完成通訊資料傳送，由於無線電波，發射消耗功率大，一般電池電力不易達成且資料傳輸易受建築物或金屬干擾，穩定度不高，目前產品大部份僅止於試驗階段。
- (3)電力線：如圖(八)所示應用完善電力傳輸系統，來傳送用戶端電表讀數似乎是一種理想媒介，但在傳輸過程信號易受線上電容和變壓器影響，電力線特色易受外界環境變化影響，傳輸技術有待進一步克服，以提高穩定度。
- (4)光纖或電纜線：重新架設自動讀表專用光纖或電纜線，成本太高，而不易達成大量裝設。
- (5)其他混合型系統：如圖(九)、圖(十)所示以無線電與電話線或電力線與電話線混合使用，以克服各種系統缺點，但有價格太貴及傳輸太慢等缺點，不過混合型系統卻較有彈性適於各種不同環境。

## 參、電話撥出型自動讀表系統

電話撥出型自動讀表系統，為最早被選用和使用最廣的自動讀表系統，如圖(五)所示本系統組成單位有公共事業單位，電信局，用戶端。在公共事業單位內部設有自動撥叫的電腦設備、自動讀表通訊軟體；及用戶資料庫管理軟體，此軟體負責印製收費單、用戶資料的建立、查詢與維護。電信局內部則是提供測試中繼站和轉接控制的電腦軟體與硬體設備。各用戶端需在原有各種表上加裝自動讀表所需的通信介面，以便傳送讀數。

在整個系統架構如圖(八)所示，公共事業單位電腦功能如下所列：

1. 發送自動讀表訊息給電信局電腦。
2. 送出用戶電話號碼給電信局中繼站接通公共事業單位與用戶端線路。
3. 叫醒讀表介面，並確定讀表介面回送的認知信號。
4. 接受由讀表介面傳回的讀數，並以適當格式存入資料庫管理系統。
5. 使用資料庫管理系統提供用戶資料查詢。
6. 建立網路系統。

電信局電腦與測試中繼站功能：

1. 辨認公共事業單位電腦的讀表訊息。
2. 控制測試中繼站建立用戶間線路，避免送出振鈴干擾用戶電話之正常使用。

讀表介面功能與特性：

1. 具高度擴充性：可將各公共事業單位水表、電表、瓦斯表同時納入。
2. 可提供多功能附加系統：如家庭防盜、電話遙控等。
3. 成本低，體積小，穩定度高，掛接後不影響電話正常使用。
4. 由電話線供應通訊所須的電源。

在用戶端讀數通常利用光電感測器或磁感測器轉換成脈波傳送至讀表介面，如圖(十二)所示，是以穿透式光電感測器方式進行脈波轉換。

## 肆、結論

自動讀表系統整個通訊流程與步驟正如圖(十三)和圖(十四)所示。

各公共事業單位使用本讀表系統,根據評估而結果有下列數點效益:

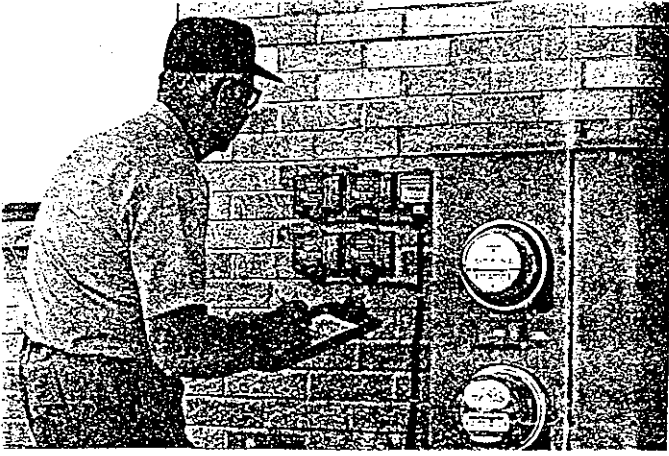
1. 可節省抄表,資料輸入之費用。
2. 可減少人事管理的困擾。
3. 可減少人工作業的錯誤。
4. 可改善與用戶間的關係。
5. 即時提供資源管理並偵測盜、漏等情況。

在電信局方面,由於自動讀表系統大部份皆為現有設備,不僅可提高電話交換網路使用價值,並符合ISDN的世界潮流。而用戶端則可避免抄表人員干擾,並可即時查證讀數的資料。

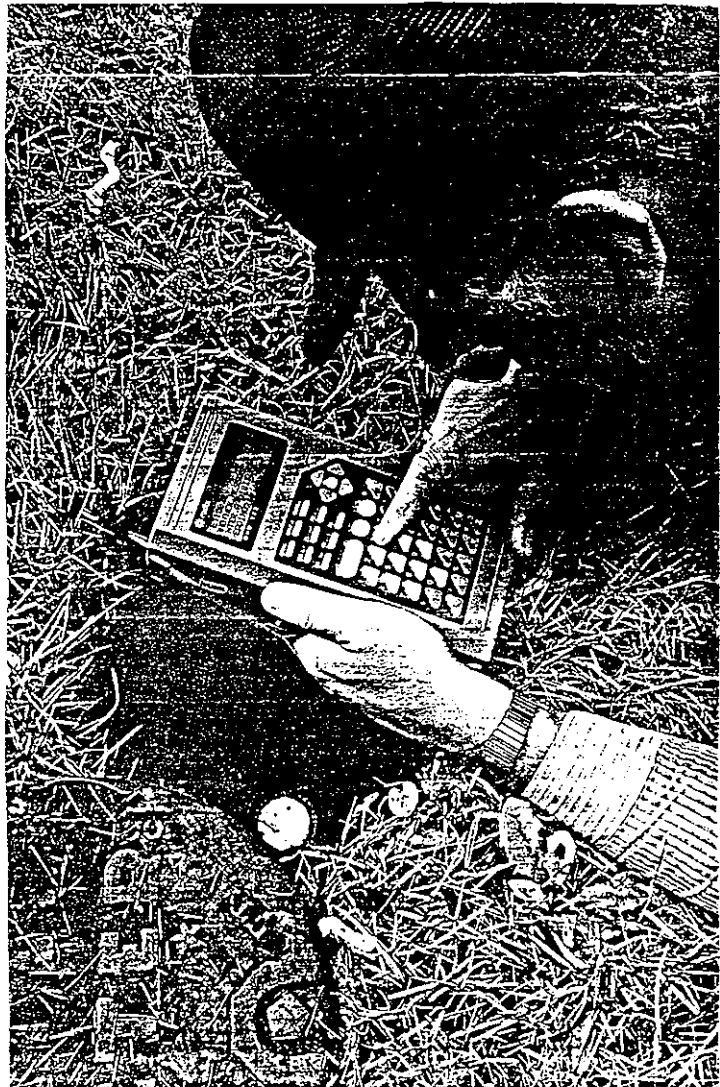
由於科技的進展,不僅使自動讀表產品穩定性高而且價格逐漸下降。而相對於人力支出經費的日益增加,及社會上對高科技的需求,自動電子讀表系統更能滿足大眾期望,提昇各公共事業單位服務品質。而各單位間如何密切配合以降低成本增加效益,則是推動自動讀表系統的主要關鍵。

## 伍、參考文獻

1. "High Performance Meter Reading", Linda Smith Vargo, "Water/Engineering and Management", March 1990.
2. "What you need to know about AMR", Reprinted from GAS Industries April 1989.
3. "Microcomputer Software and Trend in the Water Industry", Lee Cesario, AWWA Seminar Proceeding, September 13, 1987.



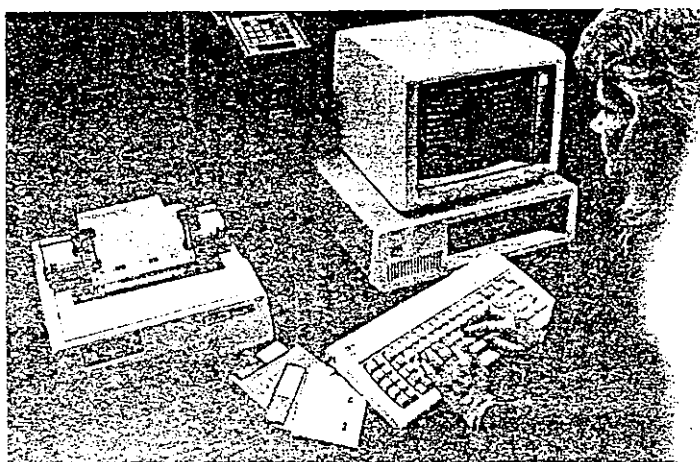
圖(一) 遠隔顯示



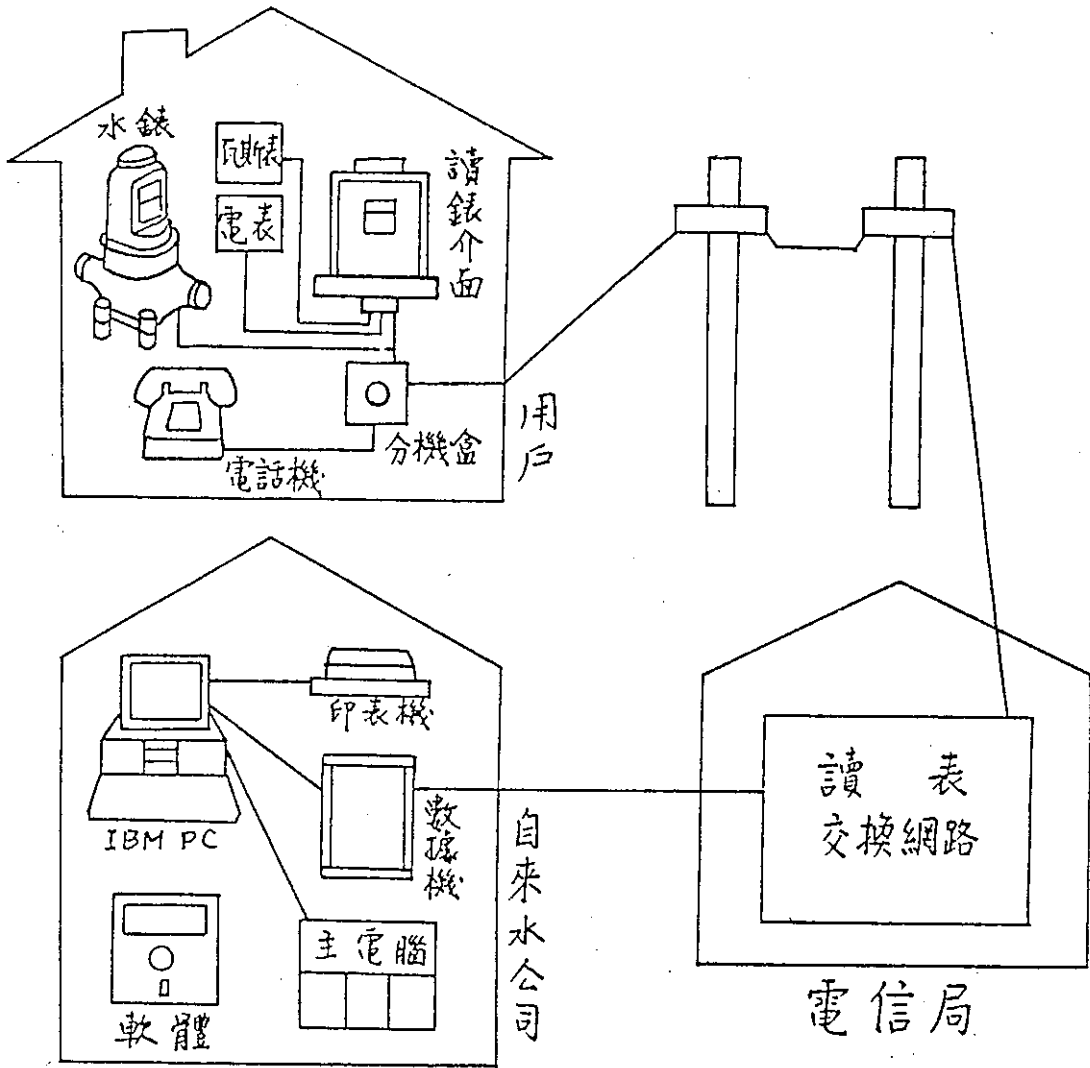
圖(二) 按鍵式掌上型電腦



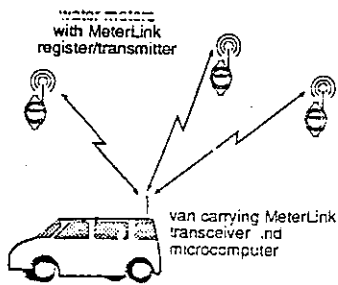
圖(三) 裝置於掌上型電腦



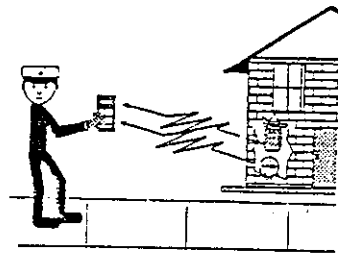
圖(四) 自動讀表系統電腦



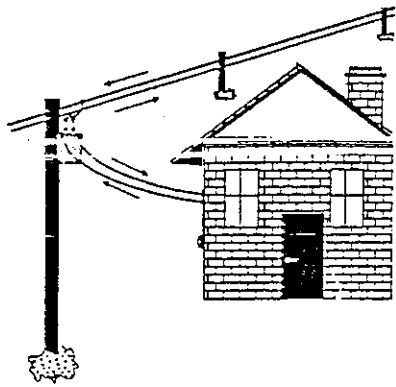
圖(五) 電話交換網路 (撥出型)



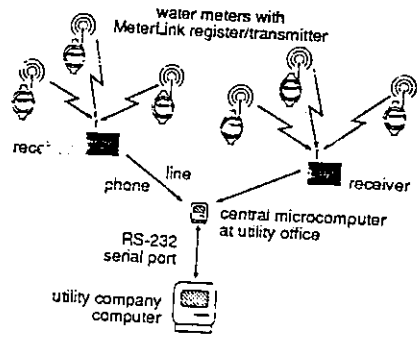
圖(六) 移動汽車無線電波讀表



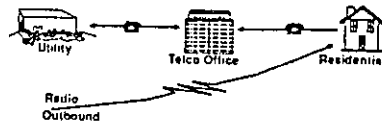
圖(七) 掌上型電腦無線電波讀表



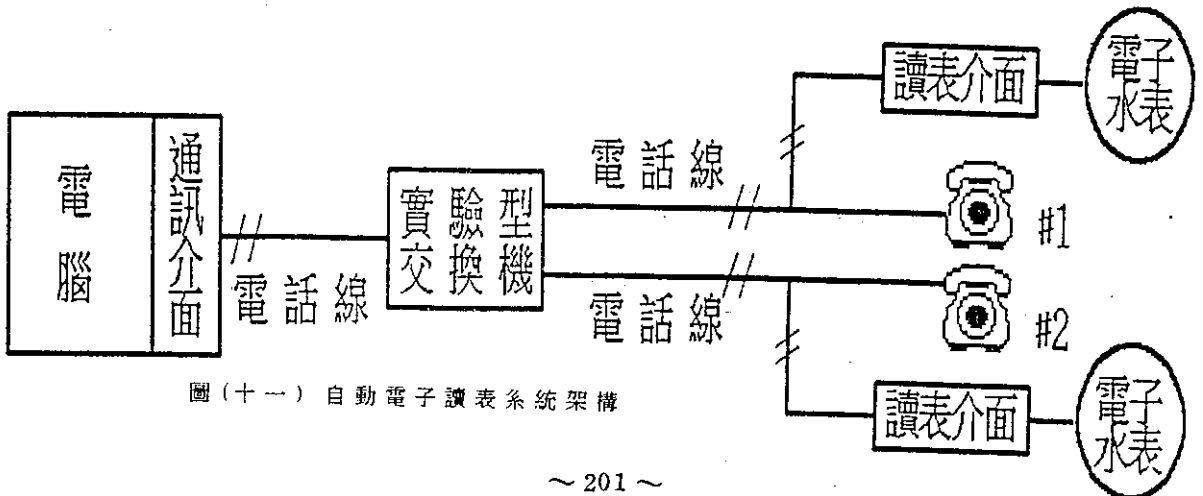
圖(八) 電力線傳送讀表資料



圖(九) 混合型 (無線電波, 電話撥入) 網路系統

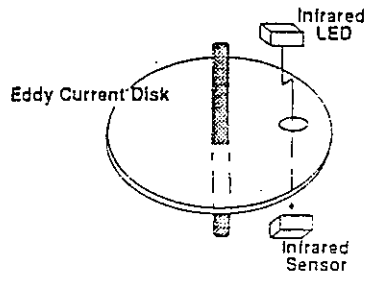
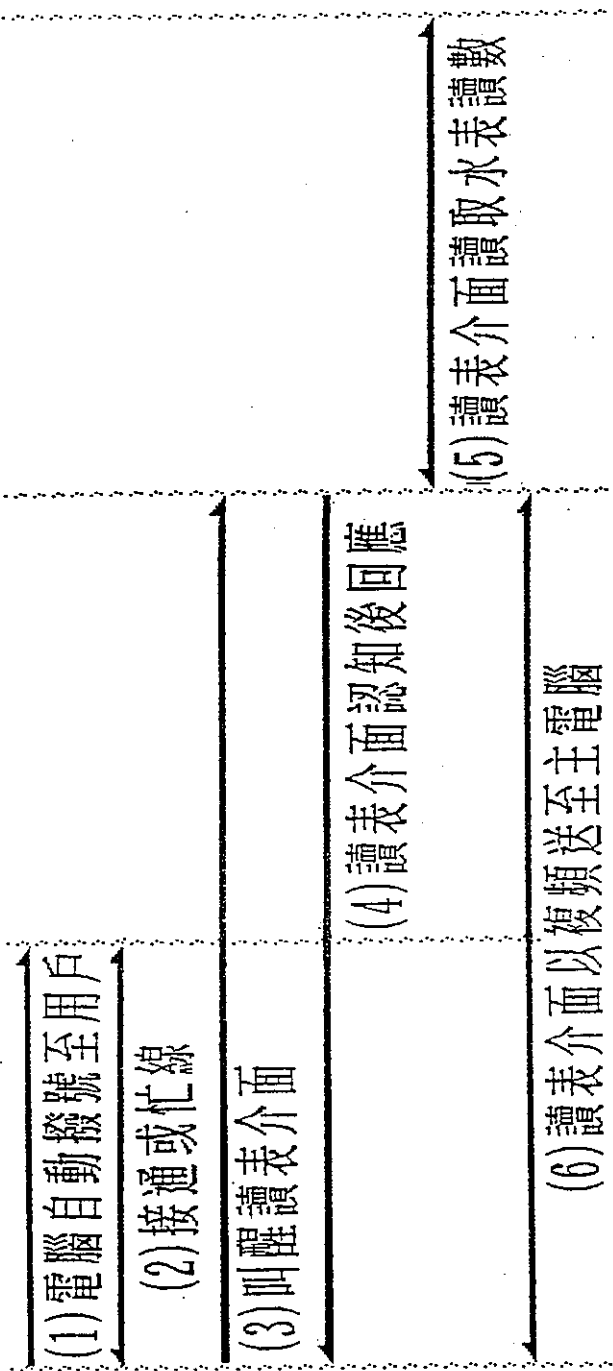


圖(十) 混合型 (無線電波, 電話撥出)



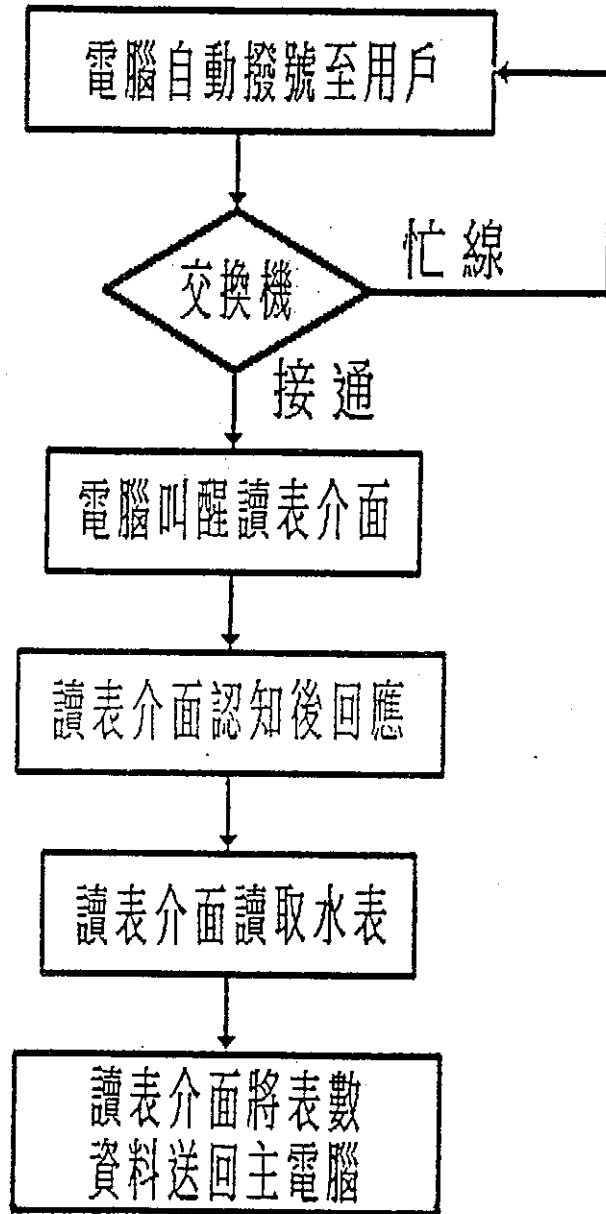
圖(十一) 自動電子讀表系統架構

電腦 交換機 讀表介面 水表



圖(十二) 穿透式光電感測器

圖(十三) 自動電子讀表系統通訊步驟



圖(十四) 自動電子讀表系統通訊流程