

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表  
系統示範案例建置作業結案報告書

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國九十六年十二月



# 推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表 系統示範案例建置作業結案報告書

受委託案者：財團法人台灣建築中心

研究主持人：謝照明

共同主持人：蒲冠志

研究員：黃健瑋、沈明德、吳宗龍

研究助理：蔡宜珊

內政部建築研究所補助研究報告

中華民國九十六年十二月



## 目次

目次.....	I
摘要.....	1
第一章 緒論.....	9
第一節 計畫緣起與目的.....	9
第二節 章節概要.....	12
第二章 自動讀表示範系統選定.....	13
第一節 前言.....	13
第二節 示範系統選定.....	133
第三節 示範系統現場勘查.....	166
第三章 招標採購作業說明.....	25
第一節 前言.....	25
第二節 採購作業概況.....	25
第四章 示範系統規劃.....	27
第一節 前言.....	27
第二節 示範系統規劃原則.....	27
第三節 示範系統架構及設備規劃.....	32
第四節 預期成果及評估基準.....	47
第五章 自動讀表示範系統建置.....	49
第一節 前言.....	49
第二節 辦公大樓類示範系統.....	49
第三節 工廠、機關與學校類.....	52
第四節 一般住宅類.....	62
第五節 監控中心建置.....	77
第六章 自動讀表示範系統評估與推動策略研擬.....	87
第一節 前言.....	87
第二節 自動讀表於水資源評估.....	87
第三節 自動讀表於電力能源評估.....	89
第四節 自動讀表於瓦斯能源評估.....	91
第五節 示範系統評估.....	93
第六節 自動讀表推動策略.....	944

第七節 計畫執行說明.....	96
<b>第七章 結論與建議.....</b>	<b>99</b>
第一節 結論.....	99
第二節 建議.....	102
附錄一 「推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業」 期中審查會議意見回覆表.....	104
附錄二 招標相關文件.....	105
附錄三 「96 年度智慧化居空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置」委託專 業服務第一次採購評選會議紀錄.....	109
附錄四 上網公告資料.....	141
附錄五 「96 年度智慧化居空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置」委託 專業服務第二次採購評選會議紀錄.....	145
附錄六 電子水表說明書.....	139
附錄七 負載記錄電力表說明書.....	143
附錄八 智慧型 ZIGBEE 通訊瓦斯表使用手冊.....	147

## 圖 次

圖 2-1 內政部建築研究所建築材料實驗中心.....	17
圖 2-2 台灣科技大學水表 1.....	18
圖 2-3 台灣科技大學水表 2.....	188
圖 2-4 台灣科技大學電表.....	199
圖 2-5 台灣科技大學瓦斯表 1.....	199
圖 2-6 台灣科技大學瓦斯表 2.....	20
圖 2-7 承德首長宿舍水表 1.....	21
圖 2-8 承德首長宿舍水表 2.....	21
圖 2-9 承德首長宿舍電表 1.....	22
圖 2-10 承德首長宿舍電表 2.....	22
圖 2-11 承德首長宿舍瓦斯表 1.....	23
圖 4-1 自動讀表整合連結系統架構.....	33
圖 4-2 辦公大樓類示範系統架構.....	35
圖 4-3 學校機關類之示範系統架構.....	39
圖 4-4 住宅類示範系統架構.....	42
圖 4-5 智慧居家系統架構.....	46
圖 5-1 電表裝置位置.....	50
圖 5-2 數位電表連線測試.....	50
圖 5-3 水表介面管線建置.....	51
圖 5-4 水表遠端通訊介面.....	52
圖 5-5 電表裝置位置.....	53
圖 5-6 數位電表表頭.....	54
圖 5-6 電表比流器安裝.....	54
圖 5-7 數位電表區域網路介面轉換.....	55
圖 5-8 數位電表讀表現場測試.....	55
圖 5-9 水表介面管線建置 (1).....	56
圖 5-10 水表介面管線建置 (2).....	57
圖 5-11 區域網路連結點 (1).....	57
圖 5-12 區域網路連結點 (2).....	58
圖 5-13 第一宿舍瓦斯表換裝.....	59
圖 5-14 第一宿舍瓦斯表讀表介面.....	59
圖 5-15 第二宿舍瓦斯表換裝.....	60
圖 5-16 第二宿舍瓦斯表讀表介面.....	60
圖 5-17 餐廳瓦斯表換裝.....	61

圖 5-18 餐廳瓦斯表讀表介面.....	61
圖 5-19 數位電表表頭集中盤設備組裝.....	63
圖 5-20 數位電表表頭集中盤安裝(1).....	64
圖 5-21 數位電表表頭集中盤安裝(2).....	64
圖 5-22 電力線傳輸測試(信號接收端).....	65
圖 5-23 電力線傳輸測試(信號發送端).....	65
圖 5-24 電力線通訊傳輸測試(1).....	66
圖 5-25 電力線通訊傳輸測試(2).....	66
圖 5-26 水表輸出訊號轉換介面(1).....	67
圖 5-27 水表輸出訊號轉換介面(2).....	67
圖 5-28 瓦斯表安裝(1).....	68
圖 5-29 瓦斯表安裝(2).....	69
圖 5-30 瓦斯表安裝(3).....	69
圖 5-31 瓦斯表安裝(4).....	70
圖 5-32 瓦斯表安裝(5).....	70
圖 5-33 瓦斯表安裝(6).....	71
圖 5-34 數位瓦斯表 Coordinator (Zigbee).....	71
圖 5-35 數位瓦斯表 Gateway (Zigbee).....	72
圖 5-36 數位瓦斯表傳輸測試畫面.....	72
圖 5-37 資料集中器.....	73
圖 5-38 資料集中器連線測試.....	74
圖 5-39 資料集中器連線測試畫面.....	74
圖 5-40 監控中心硬體安裝.....	77
圖 5-41 監控中心軟體安裝.....	78
圖 5-42 監控中心連線測試.....	78
圖 5-43 監控中心展示螢幕安裝.....	79
圖 5-44 首頁一般用戶登入.....	80
圖 5-45 一般用戶登入基本資料.....	80
圖 5-46 一般用戶能源使用列表.....	81
圖 5-47 一般用戶記錄查詢.....	81
圖 5-48 公司機構登入.....	82
圖 5-49 公司機構登入基本資料.....	82
圖 5-50 公司機構購表號列表.....	83
圖 5-51 能源公司登入.....	83
圖 5-52 水電瓦斯使用顯示畫面(1).....	835
圖 5-53 水電瓦斯使用顯示畫面(2).....	86

## 表 次

表 2-1 瓦斯用戶申請使用表.....	15
表 4-1 設備與傳輸規劃表.....	33
表 4-2 辦公大樓類讀表設備規劃一覽表.....	36
表 4-3 學校機關類讀表設備規劃一覽表.....	40
表 4-4 住宅類讀表設備規劃一覽表.....	43
表 4-5 智慧居家系統建置設備一覽表.....	46
表 4-6 各工作項目與預期完成進度表.....	48



## 摘 要

隨著資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)的快速發展與普及，人們的日常生活作息已與資通訊科技緊密的結合在一起。有鑑於此，行政院 2005 年產業科技策略會議，特別針對高科技的電子、電機、材料、資訊及通信等 ICT 產業與傳統營建產業結合，提出「智慧居住空間發展策略」的議題，運用我國現有機電、電子、材料、資訊、通訊、自動化及控制產業與技術優勢，掌握智慧化居住生活科技發展趨勢與機會。

基於此，結合能源問題、政府政策與 ICT 的快速發展，發展出一套完整智慧化居住生活空間為本研究目標。在此目標下，建置一套能源（水、電與瓦斯）自動讀表系統以確實有效且安全的使用能源為重要的一環，另外結合家庭自動化與住家安全等項目而形成完整智慧化居住生活空間。

內政部建築研究所自 80 年起針對全國智慧建築作全面性的調查研究，並陸續制定智慧建築相關準則、規範，期以務實的方式逐步推動本土化智慧化建築的發展，95 年度更推動智慧化居住空間產業創新整合與系統建構計畫，其中一分項計畫即規劃研擬可行的智慧化居住空間水電瓦斯自動讀表系統建置與推動作業。本計畫之實施主要係延續 95 年度「智慧化居住空間產業創新整合與系統建構計畫－智慧化居住空間水電瓦斯數位讀表系統建置推動作業規劃研擬」之成果，依據上述規劃成果，實際建置水電瓦斯數位讀表示範系統，進而評估與推動全面實施之參考，促使我國建築自動化技術迎合 21 世紀資訊化都市發展與提升國家建築品質與競爭力。

關鍵詞：自動讀表，資訊與通訊科技，智慧化居住空間

## 一、研究緣起

隨著資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)的快速發展與普及，人們的日常生活作息已與資通訊科技緊密的結合在一起。有鑑於此，行政院 2005 年產業科技策略會議，特別針對高科技的電子、電機、材料、資訊及通信等 ICT 產業與傳統營建產業結合，提出「智慧居住空間發展策略」的議題，運用我國現有機電、電子、材料、資訊、通訊、自動化及控制產業與技術優勢，掌握智慧化居住生活科技發展趨勢與機會。

早期由於能源危機問題不明顯，加上一般能源公司對於民眾能源的應用採累計的方式，用戶對於能源的使用習慣並無法全盤得知，也就是事後才得知能源使用情形，所以無形之中已經浪費了許多能源，尤其電能的應用，因為電能無法有效的大量儲存，所以若不能控制用電情形，將造成尖、離峰用電差異甚大，為了應付尖峰用電而必須投入大量電廠的建設，無形之中是一種浪費。近年來由於能源的短缺，國際上已經針對如何就能源有效運用投入大量研究，以期能夠有效應用能源外，又能避免對環境造成不必要的破壞。為了達到此目的，建立一套自動讀表系統方能掌握用戶能源使用習慣與即時進行有效能源管控。

基於此，結合能源問題、政府政策與 ICT 的快速發展，發展出一套完整智慧化居住生活空間為本研究目標。在此目標下，建置一套能源（水、電與瓦斯）自動讀表系統以確實有效且安全的使用能源為重要的一環，另外結合家庭自動化與住家安全等項目而形成完整智慧化居住生活空間。

## 二、研究方法及過程

### 1. 選定示範系統標的物

為了使示範系統能夠具有代表性，對於標的物的選定將考慮較為典型如機關、住商混合區與一般住宅區等，以水、電與瓦斯各種表頭坐落位置（分散或集中）來選定。

依據內政部建築研究所 2006 年委託研究「智慧化居住空間產業創新整合與系統建構計畫－智慧化居住空間水電瓦斯數位讀錶系統建置推動作業規劃研擬」研究結果，依照此研究規劃準則選擇二到三處不同類型示範系統標地物作為本研究示範系統建置目標。

### 2. 示範系統建置

依據前項示範系統標的物選定之後，接著需規劃完整系統，為了使示範系統能夠具代表性，將依據不同示範系統標的物設計適當自動讀表系統。在整個示範系統建置過程中進行方式包含合作能源公司選定，系統選定與系統安裝、測試。

### 3. 評估系統運作情形

一旦系統建置完成，整個自動讀表系統將進入實際整體測試與穩定性、可靠度測試。在測試過程中盡量發現待改善之處進行修改，以期能夠得到穩定、可靠的系統與友善、好用的人機操作介面，如此方能達到示範系統目的，以作為未來各能源公司進行建置之參考。

### 4. 訂定推動策略

經由對示範系統運作情形的了解，從中探討能源公司、用戶與國

家三方面都能獲益的最佳方案，如此方能進而規劃未來結合家庭自動化，住家安全與水電瓦斯數位讀表系統而形成智慧型生活空間的推動方案。

### 三、重要發現

經由本計畫之實際規劃與建置工作執行後，本計畫有以下幾點重要發現：

以自動讀表發展歷史來看，自動讀表的成功並無法從單一技術或政策方面就能完成，大致上必須由一、政府的政策配合，二、技術層面的發展，三、相關法令的研修，四、相關業者的共識等方面互相配合才能達成目標。

### 四、主要建議事項

根據研究發現及本計畫之執行成果，提出下列具體建議，以下分別從立即可行的建議及中長期行建議加以列舉：

#### (一)立即可行建議

##### 1.設置專責機構以統一標準與管理機制

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：內政部建築研究所、台灣建築研究中心

自動讀表系統應由政府單位設置一專責機構，其必須負責進行標準之統一與研擬管理機制，方能落實推動自動讀表系統與錶頭認

證標準。

## 2.自動讀表系統之建置費用應由業者與政府共同負擔

主辦機關：行政院

協辦機關：經濟部標準檢驗局

為有效推行自動讀表系統，並早日促使其普及，相關系統之建置費用應由業者與政府共同負擔，並由政府補助業者建置差額的費用，其維護費與通信費應由業者自行吸收，但通信模式附加功能之費用應使用者自行負擔。

## (二)中長期建議

### 1.由內政部組成跨部會小組，進行整體性研議與規劃

主辦機關：內政部

協辦機關：內政部營建署、內政部建築研究所

可將自動讀表之軟硬體建設與運作機制列為國家基礎建設，投入持續性資源投資，大力推動民生安全與數位化生活的國家競爭力總體目標。

### 2.扶植本土化產業與技術以提升業者之國際競爭力

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：內政部建築研究所、財團法人台灣建築中心

政府單位推廣自動讀表產業時，應積極思考未來技術移轉之廠

商應永續經營為原則，建立本土化技術，而不依附外來商品，以提升業者之國際競爭力為主要目標。

## ABSTRACT

**keywords : automatic meter reading , Information and Communication Technology(ICT) , Intelligent Dwelling Space**

By progressing of the information and communication technology (ICT), this technology provides a tool to build a secure, suitable and friendly living environment. Since 2005, the government announced a policy to encourage the ICT industry and building constructor for improving the living environment.

Based on the government policy and word wild energy problem, this project integrate the metering technology and ICT to demonstrate an automatic meter reading ( AMR ) system. By integrating meters(water, electricity and gas) and ICT, this system has shown to provide a lot of the benefits, including avoid energy wastage, device fault detection, and greater access to data, increased system up-time as well as the path for system growth.

This project not only pure automatic meter reading for energy company, it could be integrated as a part of smart living space. It also promotes the ICT industry.



## 第一章 緒論

### 第一節 計畫緣起與目的

隨著資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)的快速發展與普及，人們的日常生活作息已與資通訊科技緊密的結合在一起。有鑑於此，行政院 2005 年產業科技策略會議，特別針對高科技的電子、電機、材料、資訊及通信等 ICT 產業與傳統營建產業結合，提出「智慧居住空間發展策略」的議題，運用我國現有機電、電子、材料、資訊、通訊、自動化及控制產業與技術優勢，掌握智慧化居住生活科技發展趨勢與機會。

早期由於能源危機問題不明顯，加上一般能源公司對於民眾能源的應用採累計的方式，用戶對於能源的使用習慣並無法全盤得知，也就是事後才得知能源使用情形，所以無形之中已經浪費了許多能源，尤其電能的應用，因為電能無法有效的大量儲存，所以若不能控制用電情形，將造成尖、離峰用電差異甚大，為了應付尖峰用電而必須投入大量電廠的建設，無形之中是一種浪費。近年來由於能源的短缺，國際上已經針對如何就能源有效運用投入大量研究，以期能夠有效應用能源外，又能避免對環境造成不必要的破壞。為了達到此目的，建立一套自動讀表系統方能掌握用戶能源使用習慣與即時進行有效能源管控。

內政部建築研究所自 80 年起針對全國智慧建築作全面性的調查研究，並陸續制定智慧建築相關準則、規範，期以務實的方式逐步推動本土化智慧化建築的發展，95 年度更推動智慧化居住空間產業創新整合與系統建構計畫，其中一分項計畫即規劃研擬可行的智慧化居住空間水

電瓦斯自動讀表系統建置與推動作業。本計畫之實施主要係延續 95 年度「智慧化居住空間產業創新整合與系統建構計畫－智慧化居住空間水電瓦斯數位讀表系統建置推動作業規劃研擬」之成果，依據上述規劃成果，實際建置水電瓦斯數位讀表示範系統，進而評估與推動全面實施之參考，促使我國建築自動化技術迎合 21 世紀資訊化都市發展與提升國家建築品質與競爭力。

基於此，結合能源問題、政府政策與 ICT 的快速發展，發展出一套完整智慧化居住生活空間為本研究目標。在此目標下，建置一套能源（水、電與瓦斯）自動讀表系統以確實有效且安全的使用能源為重要的一環，另外結合家庭自動化與住家安全等項目而形成完整智慧化居住生活空間。

本計畫執行主要目的如下：

- 一、落實行政院 2005 年產業科技策略會議提出「智慧居住空間發展策略」的議題，運用我國現有機電、電子、材料、資訊、通訊、自動化及控制產業與技術優勢，掌握智慧化居住生活科技發展趨勢與機會。
- 二、經由對示範系統建置與運作情形的了解，從中獲得未來推動自動讀表之參考。
- 三、能掌握用戶能源使用習慣與即時進行有效能源管控與有效應用能源外，又能避免對環境造成不必要的破壞。
- 四、偵測水資源的破管流失與電力線路損失，提供改善方案訂定參考。

五、結合家庭自動化，住家安全與水電瓦斯數位讀表系統而形成完整智慧型生活空間。

六、能源有效能源管控為國際趨勢，藉由示範系統的建立，可結合國內資訊與通訊科技(ICT)及相關自動化技術發展整體解決方案進軍國際市場，提振相關產業發展。

針對上述目標，本文主要工作內容為：

一、選定合適示範系統標的物。

二、規劃完整讀表系統。

三、住家安全與自動讀表結合示範案例建置招標事宜。

四、評估示範系統建置後各項效益。

五、就技術標準、示範系統、產業合作等議題與對應推動策略，提出建議。

六、撰寫報告，提出示範案例建置成果。

## 第二節 章節概要

本文共分四章，各章節概要如下所述，

第一章為緒論，其主要內容為本文研究動機與研究目標，另外也提到主要研究內容。

第二章為自動讀表示範系統標的物選定，在此將介紹本研究如何選定示範系統類型，另外介紹各種自動讀表系統規劃原則。

第三章為招標採購作業說明，本計畫含有示範計畫實際建置，所以必須與廠商合作就所選定示範系統標的物進行自動讀表示範系統建置。本章及針對此部分介紹整個招標過程。

第四章為自動讀表示範系統規劃，在此將介紹針對選定之示範地點規劃整個系統細部內容。

第五章為自動讀表示範系統建置，本章將分別依辦公大樓類示範系統、學校機關類示範系統、住宅類示範系統與控制中心等介紹示範系統建置情形。

第六章為自動讀表評估與推動策略研擬，本章將就水、電與瓦斯自動讀表示範系統建置後評估，同時擬定如何推動此項工作。

第七章為結論與建議事項，在此將介紹本計畫成果、心得與提出各種建議事項。

## 第二章 自動讀表示範系統選定

### 第一節 前言

由於國內建物型態眾多，而自動讀表系統又將依不同建物而會有所不同，所以本章首先將針對國內幾種類型用戶環境作系統規劃原則介紹，接著將進一步介紹如何選定幾個示範標的物進行實際規劃自動讀表示範系統。

### 第二節 示範系統選定

就能源公司角度而言，用戶依使用量來說，基本上用戶可分為大型用戶與一般住家用戶。如以電力公司來說，用戶分為高壓供電用戶與低壓供電用戶，以水與瓦斯公司則分為大口徑與小口徑用戶。然而就自動讀表系統而言，表頭大小並不是影響自動讀表系統規劃方式的考量，其考量重點在於表頭設置位置與分散方式，譬如表頭分散或集中。所以考量國內環境與用戶建物型態，基本上用戶可區分為工廠、機關與學校類（建物分散，表頭少且分散），大型建物類（建物集中，表頭少且分散）與一般住宅類（建物集中，表頭多且集中）等。本研究為能使示範系統能夠具代表性，故特地挑選符合上述原則之用戶進行示範系統規劃，以下將就挑選出之用戶進行說明。

#### 一、大型建物類（建物集中，表頭少且分散）

大型建物類的選擇以位於台北市文山區景福街100號內政部建築研究所建築材料實驗中心為主，該棟建築為地下一層、地上五層的建築物。以一般公有建築物而言，其電力系統均是高壓供電，經降壓再分給

各層各區使用，因此針對台電而言，其是一個用戶，因此只有一個電表。

以用水而言規劃採直接表 $\phi 75\text{mm}=1$  只供水，目前現場裝設口徑 40mm 計量水表(螺紋式機械表頭 1 只)作為工程用水，未來實施自動讀表，需安裝口徑 75mm 電子式水表。考量本址僅有單獨 1 只水表，且設置在建物一樓騎樓，比較經濟可行實施方式，應該是在水表旁直接安裝「網路讀表介面」，再透過無線寬頻網路(WiFLY)或行動數據(GSM/GPRS)等通訊技術，將表值資料傳送到遠端的讀表中心，此建物未申請使用瓦斯。

## 二、 工廠、機關與學校類(建物分散，表頭少且分散)

此類型建築物示範系統標地物的選擇以位於台北市基隆路四段 43 號台灣科技大學。以學校類型之建築物型態而言(大專院校)，其幅員相當遼闊而且建物配置分散，一般其電力系統是接受台電一條饋線或多條饋線供應全校之用電，因此一個學校可能擁有多個電號。就其電力系統配置來說，一般都設有一主受電站接受台電之饋線，然後再經變壓供應給各館舍之分電盤，因此在受電站內，除了台電電表之外，學校也會裝設各館舍之分電表，因此針對台電而言，它是一個用戶(可能有多個電表)，它是屬於獨立電表的方式，但針對學校本身，其電表設置是屬於分區集中的類型。

用水方面，經查本案共設口徑 150mm 專用水表 2 只，採螺旋漿式機械表頭。未來實施自動讀表，需將現有水表換裝為同口徑電子式水表。考量本址水表分散設置在校園內，比較經濟可行實施方式，應該是在水表旁直接安裝「電話讀表介面」，再透過校園網路(有線電信 ADSL)

方式將表值資料傳送到遠端的讀表中心。

瓦斯方面，此用戶申請使用六處，詳細使用如下表。

表 2-1 瓦斯用戶申請使用表

	用戶名稱	表別 (m <sup>3</sup> /h)	地址	使用地點
1	國立台灣科技大學	40	基隆路4段43號地下室	學生第2宿舍，表在B1，B1使用
2	國立台灣科技大學	100	基隆路4段43號1F	教員餐廳，表在1F，1F使用
3	國立台灣科技大學	40	基隆路4段43號1F	學生第1宿舍，表在1F，B1使用
4	國立台灣科技大學	16	基隆路4段43號地下室	學生第3宿舍，表在1F，B1使用
5	國立台灣科技大學	100	基隆路4段43號1F	學生第3宿舍，表在1F，12F使用（鍋爐房）
6	國立台灣科技大學	100	基隆路4段43號1F	游泳池旁鍋爐房，表在1F，1F使用

此用戶目前使用傳統瓦斯表，未來實施自動讀表，需將現有瓦斯表換裝為加裝 ERT 之同流量瓦斯表。考量本址瓦斯表分散設置在校園內，比較經濟可行實施方式，應該是在瓦斯表旁直接安裝「電話讀表介面」，再透過校園網路（有線電信 ADSL）方式將表值資料傳送到遠端的讀表中心。

### 三、住宅類

住宅類型示範地點選定人事行政局位於台北市承德路四段「承德首長宿舍」，查該址計七棟建築，每棟建築均為七樓雙拼，本研究選取其

中兩棟辦理「住宅類」示範系統建置。其中共計有電表 28 只。水表部分多兩只總表，故合計 30 只水表(螺紋式機械表頭)，其設置地點及數量統計如下：

設置於一樓：總表 $\phi 25\text{mm}=2$  只

設置於屋頂：分表 $\phi 25\text{mm}=28$  只

另外共有 28 只瓦斯表分散於各用戶。

### 第三節 示範系統現場勘查

經過建物篩選與可行性考慮後，依據分為工廠、機關與學校類（建物分散，表頭少且分散），大型建物類（建物集中，表頭少且分散）與一般住宅類（建物集中，表頭多且集中）等型態，選定上述三個示範系統標的物。因為各個建物表頭設置地點並非一致，為了進一步了解標的物實際情形以利後續規劃，研究人員實地勘查標的物以進一步作為建置規劃準備。

大型建物類的內政部建築研究所建築材料實驗中心，該棟建築為地下一層、地上五層的建築物。該建物並無瓦斯表，電表置於該建物受電室內，水表則置於建物外圍如圖 2-1 所示。



圖 2-1 內政部建築研究所建築材料實驗中心

工廠、機關與學校類示範系統標地物的選擇以台灣科技大學為標地物。此標的物有一個電表，口徑 150mm 專用水表 2 只，採螺旋槳式機械表頭，及 4 個瓦斯表，如圖 2-2~圖 2-6 所示。以學校類型之建築物型態而言(大專院校)，其幅員相當遼闊而且建物配置分散，一般其電力系統是接受台電一條饋線或多條饋線供應全校之用電，因此一個學校可能擁有多個電號。



圖 2-2 台灣科技大學水表 1



圖 2-3 台灣科技大學水表 2



圖 2-4 台灣科技大學電表



圖 2-5 台灣科技大學瓦斯表 1



圖 2-6 台灣科技大學瓦斯表 2

圖 2-2~圖 2-3 所示為水表所在位置，此兩位置分屬校園「西」與「東南」方兩側，圖 2-4 為電表所在位置，此兩位置分屬校園「東北」方側，圖 2-5~圖 2-6 所示為瓦斯表所在位置，此兩位置分屬校園「中」與「東南」方兩側。由上述各表所在位置可發現水、電與瓦斯表散落在校園各地方，如此將增加系統規劃上的困難度。

住宅類型示範地點選定「承德首長宿舍」，查該址計七棟建築，每棟建築均為七樓雙拼，本計畫選取其中兩棟辦理「住宅類」示範系統建置，現場如圖 2-7~圖 2-11 所示。



圖 2-7 承德首長宿舍水表 1



圖 2-8 承德首長宿舍水表 2



圖 2-9 承德首長宿舍電表 1



圖 2-10 承德首長宿舍電表 2



圖 2-11 承德首長宿舍瓦斯表 1

圖 2-7~圖 2-8 所示為承德首長宿舍水表所在位置，這些水表置於頂樓，樓梯兩側分別各有 7 個（七層樓建築），共 14 個。圖 2-9~圖 2-10 所示為電表所在位置，電表全部集中置於 1 樓樓梯牆上。圖 2-11 所示為瓦斯表所在位置，瓦斯表置於各屋子後陽台牆上。



## 第三章 招標採購作業說明

### 第一節 前言

本計畫為「推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業」，其中重點為建置一套自動讀表示範系統，所以計畫中包含了實際建置過程。本章即介紹如何辦理自動讀表示範系統合作建置廠商甄選與甄選結果。

### 第二節 採購作業概況

為辦理 96 年度「智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置」(以下簡稱本案)內政部建築研究所補助計畫，其中該計畫工作內容之一為必須完成示範案例之建置，然其涉及專業技術且須投入大量人力，擬委由具備水、電、瓦斯數位讀表系統建置能力之專業服務廠商辦理，以臻完善。所需費用約為新臺幣 320 萬元，由已核定之補助經費中勻支辦理。

本案委辦工作涉及水、電、瓦斯數位讀表系統建置之專業服務，依政府採購法第 22 條第 1 項第 9 款規定得採限制性招標方式辦理，財團法人台灣建築中心(以下簡稱本中心)經過多次討論後訂定委託專業服務投標須知、契約文件與補充說明等必須相關文件(如附錄二)。另因本案件採最有利標，故依採購法組成評選委員會辦理評選。本中心已於今(96)年 8 月 14 日召開第一次採購評選委員會議(會議紀錄如附錄三)，並依評選委員建議修正招標文件後於 8 月 21 日上網公告(上網公告資料如附錄四)，9 月 3 日截止投標作業，9 月 4 日召開第二次採購評選委員

會議(會議紀錄請詳附錄五)。

本次投標商計 1 家，開標前合格投標廠商計 1 家，審標結果 1 家符合招標文件規定，為極致電子(股)公司。依評選程序首先由投標廠商進行計畫書說明，然後由評選委員提問，接著由投標廠商進行答辯。最後經第二次採購評選委員會議評選後，依投標須知第十條第(四)項第 3 點規定：「將各評審委員所核給各參與廠商之序位合計後為總序位，總序位最低者為得標廠商(第一名)」，故極致電子(股)公司為得標廠商(第一名)。

## 第四章 示範系統規劃

### 第一節 前言

自動讀表系統基本上規劃原則乃考慮表頭所在與傳輸方式的可用性，所以大致可分為集中式與分散式。經過示範系統標的物選定後，接著本章將配合示範系統所選定之標的物類型進行系統規劃。

### 第二節 示範系統規劃原則

由於科技的進步，數位化已經是各種產業革新的發展目標，本自動讀表示範案例的建置，將依照如第二章目前選定示範系統依不同類型所選定 1、內政部建築研究所建築材料實驗中心（大型建物類），2、台灣科技大學（工廠、機關與學校類）與 3、承德首長宿舍（住宅類型）等三處依設置案例的地點、建築物環境特性、規模等情況，導入最佳化的水、電、瓦斯整合式之數位化讀表系統，其考量之規劃重點與原則分別敘述如下：

#### 一、在表頭方面：

- 採用國內外之水、電、瓦斯計費用數位表計。
- 依照示範案例之建築特性與能源使用量，採用相符計量之數位表款。
- 數位表頭應用具標準化通訊傳輸介面，可利未來傳輸與整合。

其中水與瓦斯表其表頭輸出訊號為脈衝訊訊號 (pulse)，經轉換器將脈衝訊訊號轉換成數位訊號，然後連接至資料集中器。另外電表因為目前數位式電表已經具有數位輸出功能，所以可以採用此類型電表以省略轉換器的使用。

## 二、資料集中器部分

假使系統主站單獨對每一個電表讀取資料，那麼通訊的交通量將會非常大，此時所造成的交通壅塞將導致系統非常沒有效率，所以採用資料集中器當緩衝。也就是說於各表與主站間控制中心間多了一層資料集中器，這些資料集中器先各自收集所管轄的表頭資料然後經過整理，最後等待主站的讀取，或者扮演傳遞主站訊息的橋樑。其主要功能如下：

- (一) 各表頭讀數收集整理。
- (二) 表頭破壞紀錄自動上傳。
- (三) 主站訊息的傳遞。
- (四) 系統時間校對廣播。

為達到上述資料集中器的功能，此設備內部擁有處理器處理資料與通訊模組與主站系統進行訊息的傳遞。為了資料記錄避免流失與讀寫頻繁等特性，資料集中器採用快閃記憶體(Flash memory)與不揮發讀寫記憶體(NV RAM)互相搭配。另外為了有時間的標示，資料集中器也必須有即時時間計數器 (Real Time Clock, RTC)。

### 三、控制中心主站部分

主站系統為自動讀表的神經中樞，此系統包括用於監控方面的網路與資料庫乙太網路等兩個網路（若採用寬頻 ADSL 傳輸則只有乙太網路）。整個主站系統包含網路管理伺服器、資料庫伺服器與應用程式工作站（包括資料讀取與其它應用電腦）三個子系統。

(一)其中網路管理的主要功能如下：

- 1.系統內各設備的安裝、更新與移除。
- 2.設備軟體程式的更新。
- 3.網路設備故障偵測記錄。
- 4.表頭參數（如時段變更等）更改。

(二)資料庫伺服器主要功能為：

- 1.用戶基本資料的儲存。
- 2.電表資料的儲存。
- 3.資料安全性的管理。
- 4.表頭資料勘誤。
- 5.使用者優先權管理。

(三)應用程式工作站主要功能如下：

- 1.電表資料讀取。

- 2.用戶基本資料的建立與查詢。
- 3.電表斷電與復電控制。
- 4.表頭資料讀取時間設定（手動與自動）。
- 5.不同時段費率計算與計費單列印。
- 6.提供用戶資料於網際網路以使用戶查詢。

為了系統資料的安全性與穩定性，系統資料庫最好採用具有備援功能(Redundancy)的資料庫系統。另外在資料庫架構方面採用關連性資料庫立—防止同一表號同一時間有不同資料存入或不當刪除資料等功能。

#### 四、在系統通訊傳輸方面：

##### ■ 對建築物內部傳輸上：

對數量多、小用量且集中之數位表頭，設置一讀表專用之資料集中器並採用不同之通訊傳輸介面與各能源表頭連結。

對數量少、大用量且分散的數位表頭，則採用具有 TCP/IP 通訊介面的數位表頭，經由建築內部的區域網路加以連結。

##### ■ 對建築物外部傳輸，均採用固定 IP 之 TCP/IP 傳輸方式。

#### 五、在智慧居家方面：

- 針對住宅類之建築空間，導入一套家庭網路自動化系統，包括門禁對講、照明控制、窗簾控制、緊急求救等功能，並能透過手機、或 PDA 或電腦等遠端管理來操作使用，使用戶能體驗能源管

理、安全監控等之便利舒適效益。

- 管理主機可連結自動讀表系統，使用戶也可體驗自動讀表的效益。

#### 六、在系統整合技術方面：

配合建築物類別與數位表頭性質種類之不同，本案將引用各類專業系統整合技術，包括有 LonWorks、電力線、Zigbee、RS232、SQL 資料庫、Web Page 等，除了必要的硬體開發外，並客製化相關應用程式，來呈現水、電、瓦斯應用與智慧居家系統整合之功能。

#### 七、在系統與設備安裝架設方面：

考量既有用戶端能源使用安全特性與能源公司之營運權責，本案將協調裝置地點相關權責之能源公司，並派專業機電施工人員，會同能源公司人員且根據能源公司之裝表之作業方式，實施數位表與相關設備之安裝，並做區域性測試，保障住戶使用權利與安全。

設置地點之能源公司如下：

- 水錶：台北自來水事業處
- 電表：台灣電力公司
- 瓦斯表：大台北瓦斯、欣隆瓦斯

#### 八、在效益呈現方面：

- 以既有水、電、瓦斯能源公司的服務項目為基礎，區分消費者與能源公司的使用權限，透過人性化的人機介面，展現各種在自動

讀表機制上可能性的應用，使自動讀表的產業能在政府與消費者的支持下，蓬勃發展。

- 與智慧居家服務應用結合，呈現居住生活空間的應用情境。

### 第三節 示範系統架構及設備規劃

由於招標文件所訂定之水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例的所在地點與其建築類型各有不同，包括辦公大樓類、學校機關類、集合住宅類三種，形成具有「用戶能源使用量」、「用戶能源公司所屬管轄機關」、「表頭設置位置與分散方式」等特性上的差異，這些差異將影響表頭的選定與通訊系統的選擇，也會影響數位讀表系統的架構方式，因此，考量這些特性，本案對於各設置處所所設置的表頭設備與通訊傳輸的規劃，將根據上一節所擬定之示範系統建置之規劃重點與原則來處理，其相關之設備與傳輸規劃如表 4-1 所示。

此外，為了自動讀表整合應用展示，此三個地點之示範案例將規劃以網際網路方式連結至內政部建築研究所建築材料實驗中心內之監控中心，進行遠距讀表資料蒐集與整合應用，其整體數位自動讀表整合連結系統架構規劃如圖 4-1 所示。

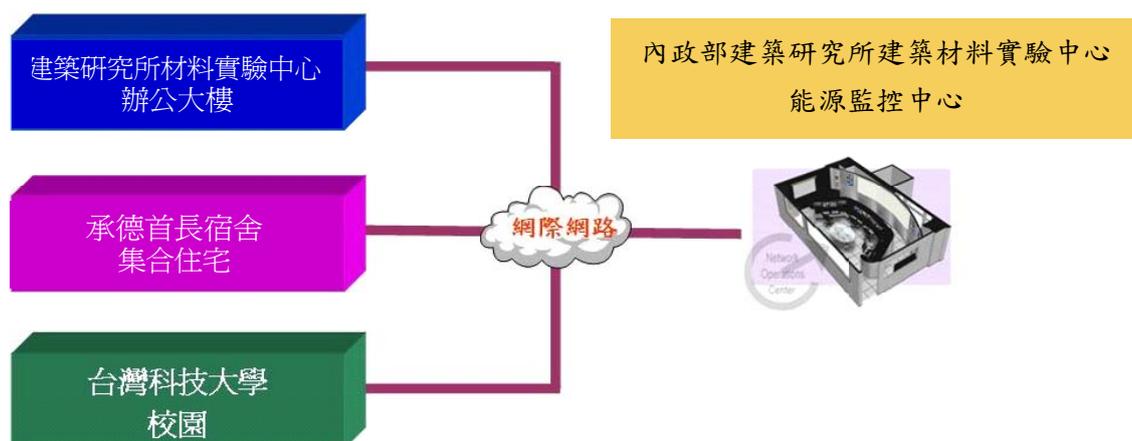


圖 4-1 自動讀表整合連結系統架構

設備	地點		承德首長宿舍		台灣科技大學	
	建築材料實驗中心		設備規格	對外傳輸	設備規格	對外傳輸
電表	•三相四線 •TCP/IP 傳輸介面	TCP/IP	•單相三線 110VAC •電力線傳輸介面	TCP/IP	•三相四線 •TCP/IP 傳輸介面	TCP/IP
水表	•大口徑 •TCP/IP 傳輸介面	TCP/IP	• $\frac{1}{4}$ "小口徑 •RS232 傳輸介面	TCP/IP	•大口徑 •TCP/IP 傳輸介面	TCP/IP
瓦斯表	NA	NA	• $\frac{1}{4}$ "小口徑 •Zigbee 傳輸介面	TCP/IP	•大口徑 •Pulse 傳輸介面	TCP/IP

表 4-1 設備與傳輸規劃表

綜合以上，有關各示範地點之自動讀表之詳細的建置方式與內容，將在以下各節中加以說明。

## 一、辦公大樓類示範系統

### (一) 案例環境特性說明：

- 地點：台北市文山區景福街 100 號內政部建築研究所建築材料

實驗中心，該棟建築為地下一層、地上五層的建築物。

- 大型建物類（建物集中，表頭少且分散）。
- 電表部分：電力系統均是高壓供電，經降壓再分給各層各區使用，因此針對台電而言，為一個用戶，因此只有一個電表。
- 水錶部分：本址僅有單獨 1 只水錶，且設置在建物一樓騎樓，採直接表 $\phi 75\text{mm}$  供水。
- 瓦斯表部分：本處所未申請設置瓦斯能源之使用，故將不予設置。

## (二)讀表系統建置方案說明：

本場所兼有建築物內讀表設備與未來示範自動讀表系統的後端之監控系統主機端的成果展示，因為是屬大型建築物類，因此本場所建置使用的表頭為大口徑之水錶與高壓端之總電表各一個，每個都採用具有 TCP/IP 的網路介面，透過本棟建築物內之區域網路，連結至在本大樓之中央監控室的數據資料處理伺服器，並轉換成標準資料庫與另一部能源管理主機串連，在能源管理主機中，以客製化方式，呈現自動讀表的機能與效能的人機操作畫面，系統詳細架構圖如圖 4-2 所示。

數位電表表頭是安裝在地下一樓的總電表之二次測，資料轉換成 TCP/IP 封包，透過網路線連接至大樓之區域網路，與中央監控室之主機連結，表頭詳細規格如表 4-2 所示。

數位水錶表頭，是屬於大口徑的表頭，將與當地之**台北自來水**

公司協調配合更換，安裝「網路讀表介面」，表頭也是轉換為 TCP/IP 封包透過大樓內之區域網路傳送至中央監控室主機，表頭詳細規格如表 4-2 所示。

在監控中心之讀表數據處理伺服器將與三個示範案例的現場所有表頭做雙向溝通，讀取數據，並加以記錄，建立標準資料庫，而能源管理主機，則與數據資料處理伺服器溝通，建立客製化的人機操作介面，界定用戶與能源公司使用權限與功能範圍，以展現數位讀表的示範效益。

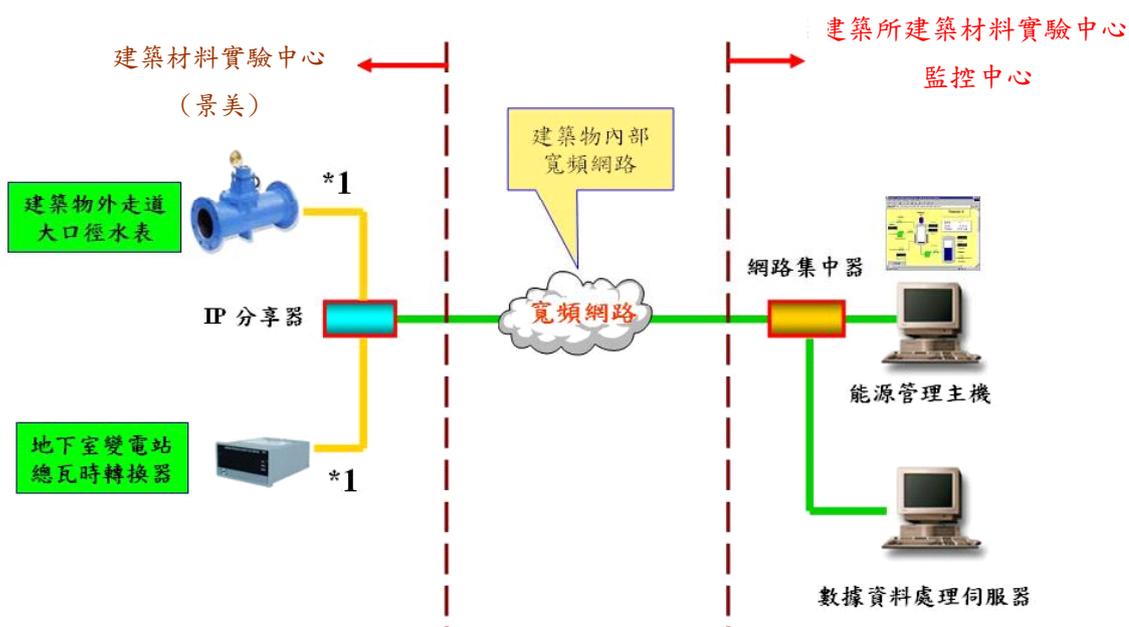


圖 2-2 辦公大樓類之示範系統架構  
圖 4-2 辦公大樓類示範系統架構

表 4-2 辦公大樓類讀表設備規劃一覽表

項次	設備名稱	設備規格	數量
1	數位水表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用電源：外接式交流電 110V-120V 60Hz。</li> <li>2. 顯示器：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1). 內建電池</li> <li>(2). 液晶數字顯示型，分別選擇積算值及瞬間流量值，其中積算流量以立方公尺為計量單位，瞬間流量以立方公尺/小時為計量單位。</li> <li>(3). 電子式水量計與自動讀表介面間，具備同步顯示功能。</li> </ol> </li> <li>3. 訊號轉換單元：                             <p>電子式水量計之數位編碼訊號，轉換成 RS-232 輸出，於固定時距(以 1 分鐘為單位)自動以 RS-232 通訊格式傳送一次水量計的相關資料。</p> </li> <li>4. 傳輸網路通訊：RS-232 輸入轉換成輸出 RJ-45 接頭 (TCP/IP 通訊協定)</li> <li>5. 具電源指示燈裝置。</li> </ol>	1
2	數位電表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 型式：三相三(四)線式，量測電壓：0-400V、量測電流 0-5A。</li> <li>2. kW 精度 0.5%(pF=1)。</li> <li>3. 量測項目：V、I、kW、pF、kWh、kVar、kVarh</li> <li>4. 附 kWh 精度測試輸出接點或 LED 燈號</li> <li>5. 網路通訊界面：Ethernet，支援 Modbus over TCP/IP 通訊協定</li> <li>6. 電表安裝施工與配件(線材、比流器、控制盤)</li> <li>7. Ethernet 網路配線 (線材、PVC 管、接頭)</li> </ol>	1
3	數位讀表系統專用主機 (建立為數據資料處理伺服器)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作為本計畫教室耗能監測系統之系統管理中心，具有建立資料庫伺服器功能與轉換標準化 LonWorks 與 TCP/IP 通訊界面之能力，以網頁化之監控方式作為人機操作之介面，提供具有遠端及近端的即時監控功能。</li> <li>2. 支援 OPC 與 Active X 標準界面。</li> <li>3. 可與多種廠牌 LonWorks、PLC 通訊介面並能連接至 Ethernet 環境。</li> <li>4. Intel® 946GZ + ICH7DH Chipset、支援 Viiv 技術</li> <li>5. 16 倍 PCI Express 插槽</li> <li>6. 處理器：Intel® Core 2 Duo 處理器</li> </ol>	2

		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. L2 cache 1M 90 奈米新製程 支援 HT 多工技術</li> <li>8. 記憶體：DDR2 667 SDRAM 可擴充至 4GB (2 slots)</li> <li>9. 硬碟：S-ATA 80GB 7200RPM</li> <li>10. 光碟機：52X CD-ROM</li> <li>11. 顯示卡：整合型 Intel GMA 3000 顯示晶片、支援 DVMT 4.0</li> <li>12. 16 倍 PCI Express 顯示卡插槽</li> <li>13. 網路介面：Gigabit 乙太網路控制器</li> <li>14. 軟體作業平台：Windows Vista™ Home Premium</li> <li>15. 19" 之 16:10 寬螢幕</li> <li>16. 2 個 USB 2.0 連接埠</li> <li>17. 麥克風及耳機插孔</li> <li>18. 10 合 1 讀卡機 (選配)</li> <li>19. 後面板 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1).4 個 USB 2.0 連接埠</li> <li>(2).2 個 PS/2 埠</li> <li>(3).VGA 埠</li> <li>(4).RJ-45 網路連接埠</li> <li>(5).平行埠</li> <li>(6).序列埠</li> </ol> </li> <li>20. 6 個音源輸出/輸入插孔 `1394 埠(6-pin)</li> </ol>	
4	資訊展示用主機	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intel® 946GZ + ICH7DH Chipset、支援 Viiv 技術</li> <li>2. 16 倍 PCI Express 插槽</li> <li>3. 處理器：Intel® Core 2 Duo 處理器</li> <li>4. L2 cache 1M 90 奈米新製程 支援 HT 多工技術</li> <li>5. 記憶體：DDR2 667 SDRAM 可擴充至 4GB (2 slots)</li> <li>6. 硬碟：S-ATA 80GB 7200RPM</li> <li>7. 光碟機：52X CD-ROM</li> <li>8. 顯示卡：整合型 Intel GMA 3000 顯示晶片、支援 DVMT 4.0</li> <li>9. 16 倍 PCI Express 顯示卡插槽</li> <li>10. 網路介面：Gigabit 乙太網路控制器</li> <li>11. 軟體作業平台：Windows Vista™ Home Premium</li> <li>12. 42" 螢幕</li> </ol>	1

## 二、學校機關類示範系統

### (一) 案例環境特性說明：

- 地點：台北市基隆路四段 43 號台灣科技大學，該棟建築為地下一層、地上五層的建築物。
- 幅員相當遼闊而且建物配置分散（建物分散，表頭少且分散）。
- 電表部分：對學校本身，其電表設置是屬於分區集中的類型，對台電而言，它是一個用戶，單一收費單，故屬於單一獨立電表的方式。
- 水錶部分：本址經查共設口徑 150mm 專用水表 2 只，採螺旋漿式機械表頭，需將現有水表換裝為同口徑電子式水表，一個在校區內，一個在校區外。
- 瓦斯表部分：用戶使用 4 處，均屬於大口徑流量，需將現有瓦斯表二次測加裝同流量數位轉換器。

### (二) 讀表系統建置方案說明：

基於本建築類型之特性，原水、電、瓦斯設置地點均很分散，也是屬於大用戶，因此本場所建置使用的表頭為大口徑之水錶有 2 個，校區之總電表一個，瓦斯表 4 個，每個都採用具有 TCP/IP 的網路介面，對內先透過校園內之區域網路，連結至 IP 分享器，再經由對外則在屋頂申請一條可供上網的 ADSL 以 TCP/IP 介面方式連結，透過網際網路連結至內政部建築材料實驗中心大樓之中央監控室的數據資料處理伺服器，並轉換成標準資料庫與另一部能源管理主機串連，在能源管理主機中，以客製化方式，呈現該示範點之自動讀表的機能與效能的人機操作畫面，系統詳細架構圖如圖 4-3 所

示。

數位電表表頭是安裝在校園之配電機房總電表之二次測，資料轉換成 TCP/IP 封包，透過校園區域網路線連接至警衛室之 IP 分享器，表頭詳細規格如表 4-3 所示。

數位水錶表頭，是屬於大口徑的表頭，將與當地之台北自來水事業處協調配合更換，安裝「網路讀表介面」，表頭也是轉換為 TCP/IP 封包透過校園區域網路線連接至警衛室之 IP 分享器，表頭詳細規格如表 2-3 所示。

瓦斯表頭，是屬於大口徑的表頭，在原機械表二次測安裝「瓦斯表表頭數位轉換器」與「網路讀表介面」，將信號轉換為 TCP/IP 封包透過校園區域網路線連接至警衛室之 IP 分享器，表頭詳細規格如表 4-3 所示。

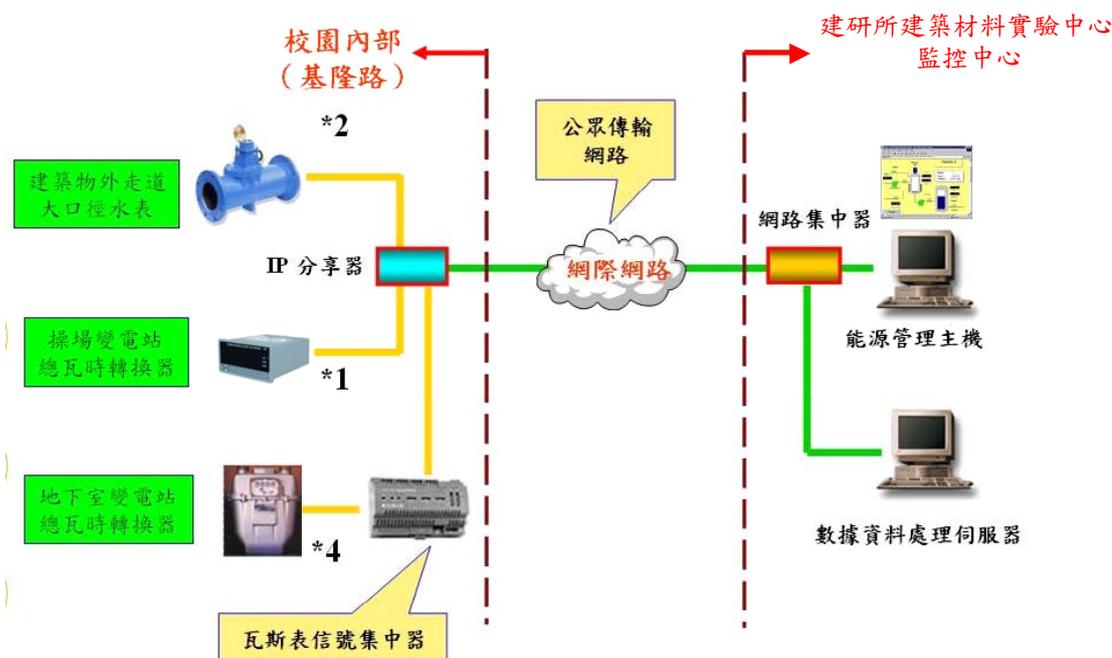


圖 4-3 學校機關類之示範系統架構

表 4-3 學校機關類讀表設備規劃一覽表

項次	設備名稱	設備規格	數量
1	數位水表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用電源：外接式交流電 110V-120V 60Hz。</li> <li>2. 顯示器： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1). 內建電池</li> <li>(2). 液晶數字顯示型，分別選擇積算值及瞬間流量值，其中積算流量以立方公尺為計量單位，瞬間流量以立方公尺/小時為計量單位。</li> <li>(3). 電子式水量計與自動讀表介面間，具備同步顯示功能。</li> </ol> </li> <li>3. 訊號轉換單元： <p>電子式水量計之數位編碼訊號，轉換成 RS-232 輸出，於固定時距(以 1 分鐘為單位)自動以 RS-232 通訊格式傳送一次水量計的相關資料。</p> </li> <li>4. 傳輸網路通訊：將 RS-232 輸入轉換成輸出 RJ-45 接頭 (TCP/IP 通訊協定)</li> <li>5. 具電源指示燈裝置。</li> </ol>	2
2	數位電表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 型式：三相三(四)線式，量測電壓：0-400V、量測電流 0-5A。</li> <li>2. kW 精度 0.5%(pF=1)。</li> <li>3. 量測項目：V、I、kW、pF、kWh、kVar、kVarh</li> <li>4. 附 kWh 精度測試輸出接點或 LED 燈號</li> <li>5. 網路通訊界面：Ethernet，支援 Modbus over TCP/IP 通訊協定</li> <li>6. 電表安裝施工與配件(線材、比流器、控制盤)</li> <li>7. Ethernet 網路配線 (線材、PVC 管、接頭)</li> </ol>	1
3	瓦斯表表頭數位轉換器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aluminum box with slot sensor pulser</li> <li>2. Supply Voltage: 120VAC, +/-15% 45~50Hz</li> <li>3. Relay output: <ol style="list-style-type: none"> <li>(1).AC rating Max. Voltage 250v, Max. Current 4A</li> <li>(2).DC rating Max. Voltage 250v, Max. Current 4A</li> <li>(3).Max Switching Frequency 10Hz 以網頁化之監控方式作為人機操作之介面，提供具有遠端及近端的即時監控功能。</li> </ol> </li> </ol>	4
4	數位瓦斯表信號集中器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有可連結 pulse input 到 TCP/IP Ethernet 網路之介面</li> <li>2. inputs for electric, gas, or water impulse meters</li> <li>3. 工作電壓為 110V VAC，</li> <li>4. 16 Bits, 40MHz CPU</li> <li>5. DRAM: 512K Bytes</li> <li>6. FLASH: 512K Bytes</li> <li>7. EEPROM : 128 Bytes</li> <li>8. TCP, UDP, BOOTP, HTTP, SNMP</li> </ol>	4

### 三、住宅類示範系統

#### (一) 案例環境特性說明：

- 地點：位於台北市承德路四段承德首長宿舍，每棟建築均為七樓雙拼公寓，本案選擇兩棟做示範。
- 建物集中，表頭多且集中。
- 電表部分：電力系統均是低壓用戶，每棟電表 14 只，兩棟共 28 只。
- 水錶部分：集中於屋頂，用戶分表為 25mm，每棟水表 14 只，兩棟共 28 只。
- 瓦斯表部分：28 只瓦斯表分散於各用戶各個樓層，每棟電表 14 只，兩棟共 28 只。

#### (二) 讀表系統建置方案說明：

基於本建築類型之特性，水、電、瓦斯表各有規定設置的地點，因此本場所規劃在該棟建築屋頂內，設置具有多重通訊傳輸介面之讀表資料集中器，以集中器為核心，對內以 RS232 與集中在屋頂的水錶做通訊，以 LonWorks 電力線與集中在 1 樓的低壓用電的電表做通訊，以 Zigbee 與分散在各樓層之數位瓦斯表做通訊，對外則在屋頂申請一條可供上網的 ADSL 以 TCP/IP 介面方式連結，透過網際網路連結至內政部建築研究所建築材料實驗中心大樓之中央監控室的數據資料處理伺服器，並轉換成標準資料庫與另一部能源管理主機串連，在能源管理主機中，以客製化方式，呈現該示範點之自動讀表的機能與效能的人機操作畫面，系統詳細架構圖如圖 4-4 所示。

因此，在水錶方面，在屋頂所裝置的數位水錶，集中裝置在目前已裝置的機械水錶的二次測，並採用具有 RS232 之通訊介面，連結至屋頂之資料集中器，表頭詳細規格如表 4-4 所示。

在電表方面，在 1F 的所裝置的數位電表，也是集中裝置在目前已裝置各用戶電表的二次測，每個均具有 LonWorks 電力線的傳輸介面，訊號傳輸至屋頂資料集中器，表頭詳細規格如表 4-4 所示。

在瓦斯表方面，在各戶內的瓦斯表二次測裝置數位瓦斯表，每個均具有 Zigbee 的傳輸介面，透過 Zigbee 無線傳輸技術連結至屋頂之資料集中器，表頭詳細規格如表 4-4 所示。

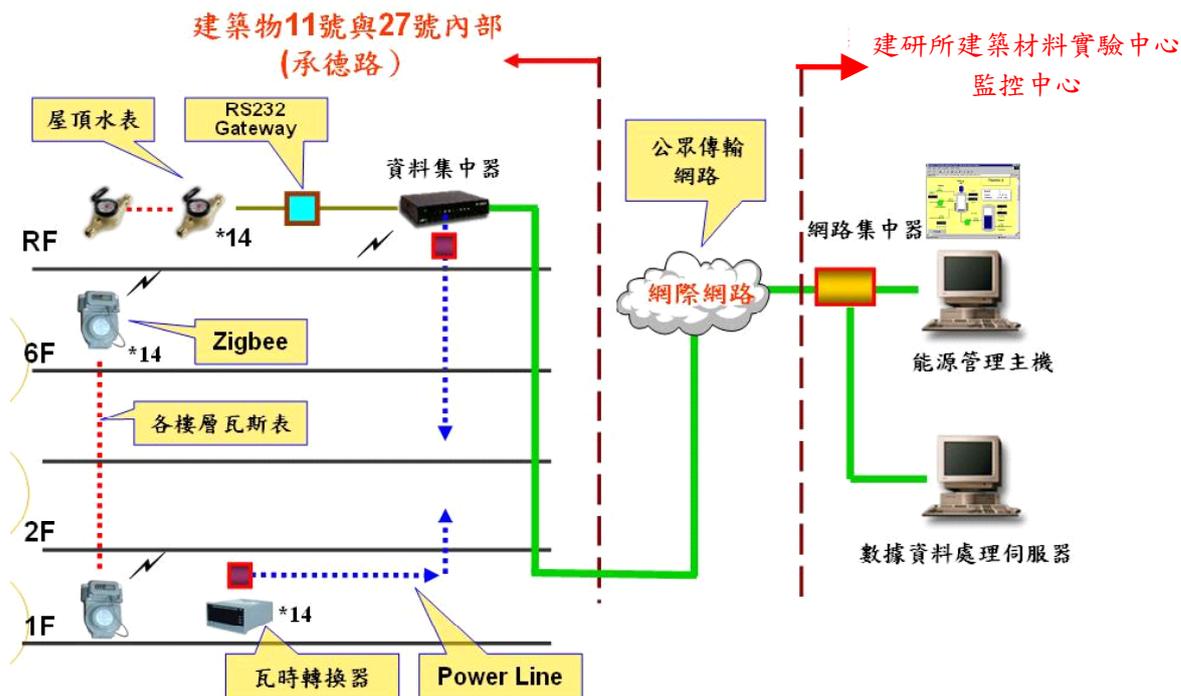


圖 4-4 住宅類示範系統架構

表 4-4 住宅類讀表設備規劃一覽表

項次	設備名稱	設備規格	數量
1	數位水表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 型式：濕式冷水水表</li> <li>2. 使用條件：水溫：<math>\leq 40^{\circ}\text{C}</math> 水壓：<math>\leq 1\text{Mpa}</math></li> <li>3. 計量等級：公稱口徑(mm)有 15、20、25</li> <li>4. 最大示值：99999.9999</li> <li>5. 傳感器的工作參數： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1). 傳感器的數型：磁簧管</li> <li>(2). 工作電壓：<math>\leq 28\text{V. DC}</math></li> <li>(3). 工作電流：<math>\leq 110\text{mA}</math></li> <li>(4). 封裝形式：環氧樹脂封裝</li> </ol> </li> <li>6. 通訊界面：傳感器包括磁性指針和磁控電路，當安裝在給水管道的遠傳水表有水流流過時，水流進入水表推動旋轉並經減整齒輪帶動機械計數機的指針傳動，記錄流經水表的水總量；同時磁性指針在轉動過程中，使磁控元件的開始狀態產生變化而發出脈衝信號，即磁性指針每旋轉一周，磁控電路送出兩個開始信號。</li> <li>7. 含水表安裝施工與配件(線材、控制盤)相關設備</li> </ol>	2
2	數位電表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 採用低壓多功能電力表</li> <li>2. 型式：單相二線、單線三線、三相三(四)線式，接線方式可自動判斷</li> <li>3. 量測電壓：0-400V、量測電流 0-60A、外接開口式 CT。</li> <li>4. kW 精度 0.5%(pF=1)。</li> <li>5. 量測項目：V、I、kW、pF、kWh、kVar、kVarh</li> <li>6. 附 kWh 精度測試輸出接點或 LED 燈號</li> <li>7. 通訊界面：RS-485 支援 Modbus 通訊協定與 LonWorks 電力線通訊模組</li> <li>8. 含電表安裝施工與配件(線材、控制盤)相關設備</li> </ol>	28
3	瓦斯表表頭	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最大流量：4m<sup>3</sup>/hr(以密度 1.2Kg/M<sup>3</sup> 之空氣為介質總壓力吸收值<math>\leq 242\text{Pa}</math>)</li> <li>2. 流量表型式：皮膜式</li> <li>3. 計量室：一周期容量 0.9L/rcv 以上</li> <li>4. 計數器：直讀式，公制</li> <li>5. 計數器數字位數：0000.000 位數以上</li> <li>6. 錶外殼材質：鋁合金或金屬材質</li> <li>7. 檢定公差：<math>\pm 3\%</math>以內</li> <li>8. 使用最大壓力：1000mmH<sub>2</sub>O</li> <li>9. 防止逆(倒)轉裝置</li> <li>10. 進出口中心點距離：120mm - 160mm</li> <li>11. 度量衡檢定合格證明通訊界面：Zigbee Mesh Network</li> </ol>	2

		12. 含瓦斯表安裝施工與配件(線材、控制盤)相關設備	
4	AMR 資料集中器(PLC、TCP/IP、無線傳輸介面)	<p>1. 型式： 具有 220V/110 三相橋接耦合功能，可經由電力線讀取分別位於不同相位模組或採集終端的資料，自存於記憶體中，提供 RJ-45，直接連上互連網，區域網等寬帶網。主站透過寬帶網進入集中器來抄收資料。主站透過電力線直接進行系統安裝和設置。可線上進行資料及警報資訊上傳。</p> <p>2. 工作電源： (1)輸入 AC90V~AC260V, 50Hz~60Hz(±10%) (2)總消耗功率 &lt; 2W</p> <p>3. 電氣規格 (1)電力載波傳輸：LonWorks PLC (2)發送信號幅值：7Vp-p (3)發送信號電流：1Ω 負載下輸出 1A 電流 (4)電力載波傳輸速率：5.4Kbps</p> <p>4. 通訊介面：兼具 LonWorks 電力線通訊、TCP/IP、Zigbee</p>	2

#### 四、智慧居家系統建置規劃

本智慧居家系統的規劃是以住宅類為對象提供相關自動化之居家服務與應用，呈現居住生活空間的應用情形，因此本系統將以這次的住宅類數位讀表的示範場地為設置地點，協調該區之兩戶住宅來加以建置，使住戶可以體驗智慧居家的實際相關應用，並作為住宅智慧化居住空間之參考案例，系統規劃主要包括能源管理、家庭保全、安全監控、便利舒適四大領域，對室內以無線通訊傳輸為主，對外以網際網路為傳輸平台，並應用行動通訊技術，使用戶可以不受空間、地點限制，體驗到智慧居家系統之服務，智慧居家系統架構如圖 4-5 所示，而每戶之使用之設備項目與數量如表 4-5 所示，詳細說明如下：

(一)能源管理方面：

以無線傳輸方式，在室內空間規劃設置一組照明迴路與窗簾之控制設備，透過時間與事件程式，建立能源管理的機能。

(二)家庭保全方面：

以無線傳輸方式，在室內空間規劃設置一組大門開門警報感應與緊急求救設備，透過事件程式，建立居家保全的機能

(四)安全監控方面：

以無線傳輸方式，在室內空間規劃設置一組電器插座設備，提供電器安全的管控，並設置一個室內攝影機以有線方式連結到網路集線器，利用行動通訊技術達到遠距之安全監控。

(五)便利舒適方面：

以無線傳輸方式，在室內空間規劃設置一組可以調整照明光源的回路，使區域照明光源可依照使用者需求達到舒適的感覺，另外透過外加之門禁對講設備，對於住戶人員外出時，也能體驗透過遠端與訪客交談，提供便利與安全的便利舒適生活。

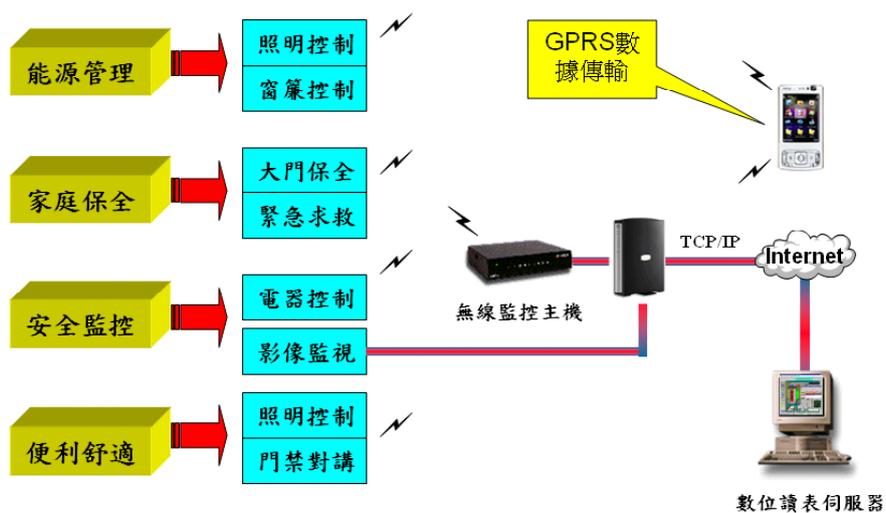


圖 4-5 智慧居家系統架構

表 4-5 智慧居家系統建置設備一覽表

項次	名稱	數量	單位
1	手機	1	台
2	無線監控主機	1	台
3	集線器	1	台
4	嵌入式無線遙控開關	1	組
5	無線遙控插座(Switch)	1	式
6	無線遙控插座(Dimmer)	1	台
7	無線緊急按鈕	1	台
8	無線門窗保全感測	1	台
9	大樓門禁對講控制器	1	組
10	窗簾無線遙控器	1	組
11	固定式攝影機	1	台

## 第四節 預期成果及評估基準

### 一、預期成果

- (一)展現能源三表整合之可行性與未來能源公司資源整合需克服的問題。
- (二)示範不同建築類型與不同自動讀表系統的應用方案。
- (三)建築物內的能源使用狀況與比例常是做能源管理的重要依據，也是政府公共事業在能源調度必須獲得的基本數值，電表、水錶、瓦斯表之讀值是能源監測的依據，獲取日常使用能源的狀況與比例，以便能明確訂定能源管理策略，做好資源管理與分配。
- (四)將自動讀表之效益與成果介紹分享給國人，體認自動讀表所帶來的多樣化應用服務，進而支持自動讀表政策發展。
- (五)以住宅類之建築空間，運用家庭網路自動化系統，包括門禁對講、照明控制、窗簾控制、緊急求救等功能，並能透過手機、或 PDA 或電腦等與自動讀表連結，進行遠端管理操作，使住戶能體驗能源管理、安全監控等之便利舒適效益。

### 二、評估基準

本示範案例建置，依照應執行的需求內容，包括示範系統規劃、設計與建置，因此規劃訂定以下之查核點與查核產出物，以供台灣建築中心對本案之品質、時程、經費可以明確管控：

- (一)完成不同示範地點的現地會勘。
- (二)完成管線配置規劃設計。

- (三)完成設備採購與開發。
- (四)完成管線配置與設備安裝。
- (五)完成網際網路申請。
- (六)完成系統測試與驗收。
- (七)完成教育訓練與移交。

### 三、工作項目與預期完成之進度

本示範系統建置案依照招標文件所需之完成日期，規劃訂定的工作項目與完成進度如表 4-6 所示：

表 4-6 各工作項目與預期完成進度表

項目	月份			備註
	九 月	十 月	十 一 月	
規劃讀表系統管線配置	■			確 定 位 置
相關設備採購與開發	■	■		確 定 設 備
管線配置與設備安裝		■	■	完 成 施 工
軟體與程式製作		■	■	完 成 人 機 畫 面
網際網路申請安裝		■		建 立 通 訊 網 路
系統測試與驗收			■	完 成 系 統
教育訓練與移交			■	完 成 移 交
階段查核點	▲	▲		
預定進度(累積數)	55%	85%	100%	

## 第五章 自動讀表示範系統建置

### 第一節 前言

本計畫所建置示範系統考量國內環境與用戶建物型態，基本上區分為 1、辦公大樓類（建物集中，表頭少且分散），2、工廠、機關與學校類（建物分散，表頭少且分散）與 3、一般住宅類（建物集中，表頭多且集中）。其中工廠、機關與學校類包含兩個水表，三個瓦斯表與一個電表。辦公大樓類包含一個水表與一個電表。一般住宅類包含 28 個水表，5 個瓦斯表與 28 個電表。以下將就此三系統分別介紹建置情形。

### 第二節 辦公大樓類示範系統

#### 一、電表安裝

此類型建築物示範系統標地物為內政部建築研究所建築材料實驗中心，該棟建築為地下一層、地上五層的建築物。以一般公有建築物而言，其電力系統均是高壓供電，經降壓再分給各層各區使用，因此針對台電而言，是一個用戶，因此只有一個電表，該建物電表置於該建物受電室內。其安裝情形如圖 5-1~圖 5-2 所示。

圖 5-1 所示為電表安裝，位於配電室配電盤邊，此為三相多功能數位電表，為使安裝簡易與安全考量，採用貫穿式比流器，以避免破壞原來線路。為進行遠端讀表時能確定電表一切正常，所以當電表安裝完後先進行現場讀表測試，測試結果一切正常，如圖 5-2 所示。本系統進行遠端讀表時先連接上大樓區域網路，然後採用 ADSL 網際網路與監控中心進行通訊。此電表相關詳細規範、功能與通訊格式如附錄七所示。



圖 5-1 電表裝置位置



圖 5-2 數位電表連線測試

## 二、水表安裝

本建物為新建築，只有口徑 150mm 專用水表 1 只（如圖 5-3），為配合本次示範系統建置，特地向自來水公司接洽，直接採用有數位訊號輸出新型水表。為達到遠端讀表功能，在水表旁安裝「網路讀表介面」（如圖 5-4），透過本建物本身區域網路網路，然後採用 ADSL 網際網路與監控中心進行通訊。此水表相關詳細規範、功能與通訊格式如附錄六所示。



圖 5-3 水表介面管線建置



圖 5-4 水表遠端通訊介面

### 第三節 工廠、機關與學校類

#### 一、電表安裝

此此類型建築物示範系統標地物的選擇以位於台北市基隆路四段 43 號台灣科技大學。以學校類型之建築物型態而言(大專院校)，其幅員相當遼闊而且建物配置分散，電力系統是接受台電一條饋線或多條饋線供應全校之用電，因此一個學校可能擁有多個電號。就其電力系統配置來說，一般都設有一主受電站接受台電之饋線，然後再經變壓供應給各館舍之分電盤，因此在受電站內，除了台電電表之外，學校也會裝設各館舍之分電表，因此針對台電而言，它是一個用戶(可能有多個電表)。

它是屬於獨立電表的方式，但針對學校本身，其電表設置是屬於分區集中的類型。本示範計畫台灣科技大學僅有一個高壓用戶電表，其安裝情形如圖 5-4~圖 5-7 所示。

圖 5-4 所示為電表安裝位置，位於學校配電室配電盤邊。圖 5-5 為實際數位電表表頭，此為三相電力所用數位電表，為使安裝簡易與安全考量，電流輸入選擇採用貫穿式比流器，以避免破壞原來線路，如圖 5-6 所示。另外，欲進行遠端讀表必須有網際網路通訊介面，本系統因選擇利用學校網路進行通訊，所以必須將電表通訊介面連接上學校網路，圖 5-7 即為通訊介面轉換設備。為進行遠端讀表時能確定電表一切正常，所以當電表安裝完後先進行現場讀表測試，測試方式乃以筆記型電腦安裝簡易測試程式進行近端讀表程序，測試結果一切正常。圖 5-8 為現場測試情形。



圖 5-4 電表裝置位置



圖 5-5 數位電表表頭



圖 5-6 電表比流器安裝



圖 5-7 數位電表區域網路介面轉換



圖 5-8 數位電表讀表現場測試

## 二、水表安裝

本示範系統共設口徑 150mm 專用水表 2 只，採螺旋槳式機械表頭。未來實施自動讀表，需將現有水表換裝為同口徑電子式水表。考量本址水表分散設置在校園各處，比較經濟可行實施方式為在水表旁直接安裝「網路讀表介面」，然後透過校園網路方式將表值資料傳送到遠端的讀表中心。其安裝情形如圖 5-9~圖 5-12 所示。

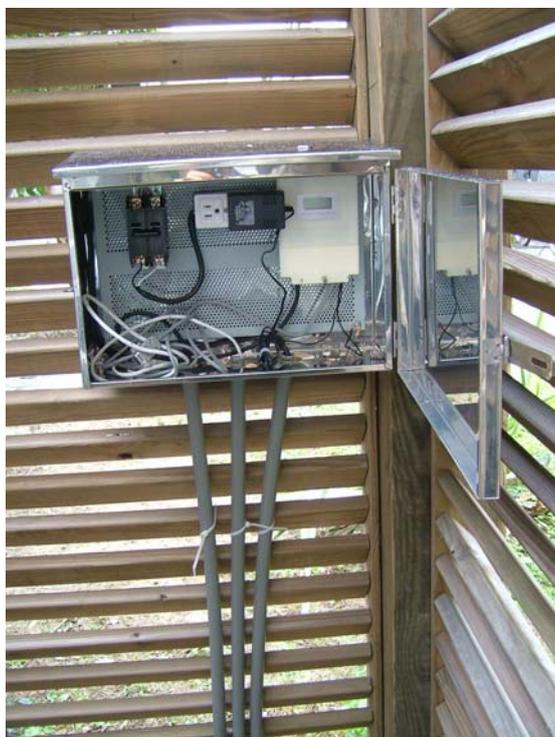


圖 5-9 水表介面管線建置 (1)



圖 5-10 水表介面管線建置 (2)



圖 5-11 區域網路連結點 (1)



圖 5-12 區域網路連結點 (2)

由於水表本身並不具備遠端讀取通訊介面，所以欲達到遠端讀取功能時必須加裝通訊介面，圖 5-9~圖 5-10 所示即水表加裝通訊介面情形。另外，欲進行遠端讀表必須有網際網路通訊介面，本系統因選擇利用學校網路進行通訊，所以必須將電表通訊介面連接上學校網路。因本系統有兩處水表，圖 5-11 與圖 5-12 分別為連接學校區域網路連結點。此水表相關詳細規範、功能與通訊格式如附錄六所示。

### 三、瓦斯表安裝

瓦斯方面，本案共設三處（第一宿舍、第二宿舍與餐廳）。此用戶目前使用傳統瓦斯表，所以需將現有瓦斯表換裝為加裝 ERT 之同流量瓦斯表。考量本址瓦斯表分散設置在校園內，根據原先規劃在瓦斯表旁直接安裝「網路讀表介面」，再透過校園網路方式將表值資料傳送到遠端的讀表中心。其安裝情形如圖 5-13~圖 5-18 所示。



圖 5-13 第一宿舍瓦斯表換裝



圖 5-14 第一宿舍瓦斯表讀表介面



圖 5-15 第二宿舍瓦斯表換裝



圖 5-16 第二宿舍瓦斯表讀表介面



圖 5-17 餐廳瓦斯表換裝



圖 5-18 餐廳瓦斯表讀表介面

由於目前使用傳統瓦斯表，本身並不具備遠端讀取通訊介面，所以需將現有瓦斯表換裝為數位式瓦斯表，如圖 5-13、圖 5-15 與圖 5-17 所示。另外為達到遠端讀取功能，必須加裝通訊介面，本系統乃選擇利用學校網路進行通訊，如圖 5-14、圖 5-16 與圖 5-18 所示。所以必須將電表通訊介面連接上學校網路。

## 第四節 一般住宅類

### 一、電表安裝

此類型建築物示範系統標地物選擇人事行政局位於台北市承德路「承德首長宿舍」，每棟建築均為七樓雙拼公寓，本案選擇一棟做示範。一般住宅電力供應採低壓 110/220 V 供電，電表通常為集中式且集中於樓梯間，所以執行遠端自動讀表時一般會先將各電表讀值集中然後對外則一條可供上網的 ADSL 以 TCP/IP 介面方式連結，透過網際網路連結傳回讀表中心。本案為結合水、電與瓦斯三表讀值，所以將資料集中置於頂樓。其安裝情形如圖 5-19~圖 5-25 所示。

本系統為示範系統，為避免破壞原先電表，所以採用將數位電表串接於於原先電表後端，由於原來電表位置並無多於空間可放置新表，所以全部數位表乃集中置於原來電表上方空間。另外為避免安裝時用戶停電過久，所以新表現路安裝一律先行配好然後進行安裝。圖 5-19 所示為數位電表表頭集中盤設備組裝情形。為使安裝簡易與安全考量，電流輸入選擇採用貫穿式比流器，以避免破壞原來線路，圖 5-20 與圖 5-21

分別為兩棟住宅實際數位電表安裝後情形。

由於資料集中器置於頂樓電梯機房，所以電表資料必須傳至集中器，在此系統中選擇採用電力線通訊傳輸方式。為能確保傳輸品質，事先以傳輸品質分析器檢測電力線傳輸品質，如圖 5-22 與圖 5-23 所示，一個為傳送端，另一個為接受端。藉由此設備實際測試電表（1 樓樓梯間）與集中器（頂樓電梯機房）之間傳輸品質，測試結果一切正常，圖 5-24 與圖 5-25 所示為現場測試情形。另外此電表相關詳細規範、功能與通訊格式如附錄七所示。



圖 5-19 數位電表表頭集中盤設備組裝



圖 5-20 數位電表表頭集中盤安裝(1)



圖 5-21 數位電表表頭集中盤安裝(2)



圖 5-22 電力線傳輸測試 (信號接收端)



圖 5-23 電力線傳輸測試 (信號發送端)



圖 5-24 電力線通訊傳輸測試(1)



圖 5-25 電力線通訊傳輸測試(2)

## 二、水表安裝

本示範系統用戶分表為 25mm，共設集中於屋頂，每棟水表 14 只，兩棟共 28 只。為避免破壞原先水表，所以採用將數位水表串接於於原先水表後端。讀表資料集中器對內以 RS232 與集中在屋頂的水錶做通訊，其安裝情形如圖 5-26~圖 5-27 所示。

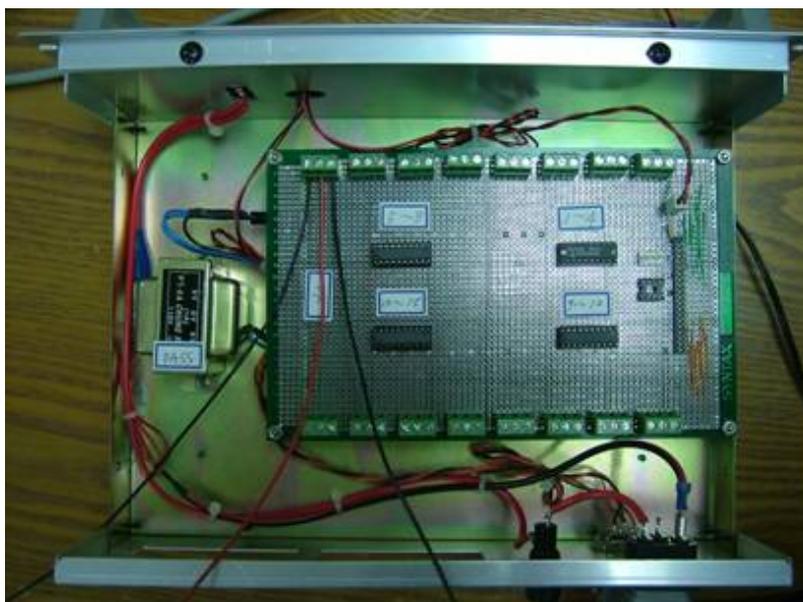


圖 5-26 水表輸出訊號轉換介面 (1)



圖 5-27 水表輸出訊號轉換介面 (2)

由於水表本身並不具備遠端讀取通訊介面，所以欲達到遠端讀取功能時必須加裝通訊介面，本系統由一個集中器將水表輸出訊號轉換成 RS232 訊號，然後再傳到三表資料集中器以便進行遠端讀表，其中圖 5-26 為水表輸出訊號轉換介面內部線路架構，圖 5-27 為水表輸出訊號轉換介面面板。

### 三、瓦斯表安裝

一般住宅通常設置於各用戶屋內（設置予後陽台居多）而言。此類型示範系統標的瓦斯表部分分散於各用戶各個樓層，每棟電表 14 只，兩棟共 28 只，經與管理委員會溝通即住戶後有 5 戶參加示範系統的建置。這些用戶目前使用傳統瓦斯表，為避免糾紛，本案採於目前瓦斯表後加裝數位式微電腦瓦斯方式進行，每個均具有 Zigbee 的傳輸介面，透過 Zigbee 無線傳輸技術連結至屋頂之資料集中器，其安裝情形如圖 5-28~圖 5-33 所示。



圖 5-28 瓦斯表安裝 (1)



圖 5-29 瓦斯表安裝 (2)



圖 5-30 瓦斯表安裝 (3)



圖 5-31 瓦斯表安裝 (4)



圖 5-32 瓦斯表安裝 (5)



圖 5-33 瓦斯表安裝 (6)



圖 5-34 數位瓦斯表 Coordinator (Zigbee)



圖 5-35 數位瓦斯表 Gateway (Zigbee)



圖 5-36 數位瓦斯表傳輸測試畫面

本系統數位瓦斯表每個均具有 Zigbee 的傳輸介面，每個 Zigbee 傳輸介面兼具有 router 功能，所以假設每層樓用戶均換成數位瓦斯表，則透過 Zigbee 無線傳輸技術將可連結至屋頂之資料集中器。然因本系統最終只有 5 戶參加示範系統的建置， Zigbee 無線傳輸無法直接傳輸到

屋頂資料集中器，所以必須於適當位置加入 router 與 coordinator，入此才能順利將每一個示範用戶瓦斯表資料傳到頂樓資料集中器，如圖 5-34~圖 5-35 所示。另外為確定傳輸正常，安裝完成後先做現場傳輸測試，結果正常，如圖 5-36 所示。此瓦斯表相關詳細規範、功能與通訊格式如附錄八所示。

#### 四、資料集中器安裝

一般住宅類水表和電表通常都是集中式(瓦斯表則有些分散於各用戶屋內，有些則集中設置)，所以本示範系統規劃此類型用戶自動讀表系統有一個資料集中器，本案資料集中器規劃置於頂樓電梯機房內。本資料集中器先收集水、電與瓦斯各表讀值，經過整理後透過寬頻網路(ADSL)然後送到讀表監控中心，如圖 5-37~圖 5-41 所示。



圖 5-37 資料集中器



圖 5-38 資料集中器連線測試

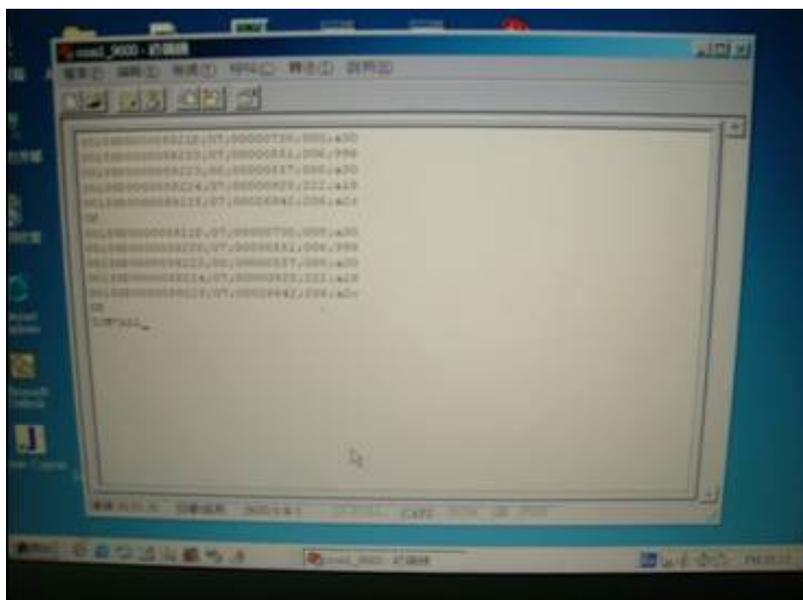


圖 5-39 資料集中器連線測試畫面

圖 5-37 所示為資料集中器，透過電力線載波/RF Zigbee/串列通訊等介面，與三表採集終端/模組雙向通訊，定時抄收資料，儲存於記憶體中，主站軟體通過網路線連接集中器，進行資料抄收，系統管理，三錶設置等功能。此設備主要功能特型如下：

1. 支援 LonWorks 控制網路之電力線載波技術 PLT-22，達成雙向通訊目的。
2. 三相載波通透傳輸。
3. 支援 Zigbee 通訊規格。
4. Ethernet 通訊，快速連接資料伺服主機。
5. 內建記憶體，儲存抄表資料。
6. 可設定每日多段定時抄收時間。
7. 具自我診斷功能，管理聯機採集終端及模組。
8. 時間校正功能。

#### (一)電器規格：

1. 電力載波傳輸：LonWorks PLT22
  - (1)發送信號幅值：7Vp-p
  - (2)發送信號電流：1Ω 負載下輸出 1A 電流
  - (3)電力載波傳輸速率：5.4Kbps
  - (4)數據機通訊速率：9.6Kbps
2. RF 採用 Zigbee 規格
  - (1)內建 Zigbee 標準介面。

### 3. 串列介面

(1)RS232/RS485 通訊。

4. Ethernet 通訊：10M/100M 自動偵測。

5. 主站通信協議：類似 DL/T645-1997 通信規約標準，以 ASCII 碼傳送。

6. 資料庫記憶體：128KB，最多儲存 300 個錶頭資料。

### (二)工作電源

1. 輸入 AC90V~AC260V, 50Hz~60Hz( $\pm 10\%$ )

2. 總消耗功率 < 25W

### (三)工作環境

1. 環境溫度：-25°C~+55°C，相對濕度：<95%(不凝結)

### (四)機構尺寸

1. AMR-DC300A：19" x 1U。

圖 5-38 所示分別為示範系統兩棟住宅電梯機房內資料集中器安置，為確保各水、電與瓦斯各表讀值穩定，資料集中器安裝完成後先以筆記型電腦用模擬程式讀取各水、電與瓦斯各表，以測試此段網路穩定性。同時測試寬頻網路（ADSL）到讀表監控中心的網路情形，測試結果一切正常，如圖 5-39 所示。

### 第五節 監控中心建置

監控中心系統為自動讀表系統的神經中樞，此系統包括用於監控方面的網路與資料庫乙太網路等兩個網路(若採用寬頻 ADSL 傳輸則只有乙太網路)。整個監控中心系統包含網路管理伺服器、資料庫伺服器與應用程式工作站(包括資料讀取與其它應用電腦)三個子系統。原先規劃監控中心設置於內政部建築研究所建築材料實驗中心大樓展示空間，因大樓目前尚未完工，故先暫時設置於台灣建築中心，待內政部建築研究所建築材料實驗中心之展示空間完成後搬回規劃地點。安裝情形如圖 5-40~圖 5-41 所示。



圖 5-40 監控中心硬體安裝

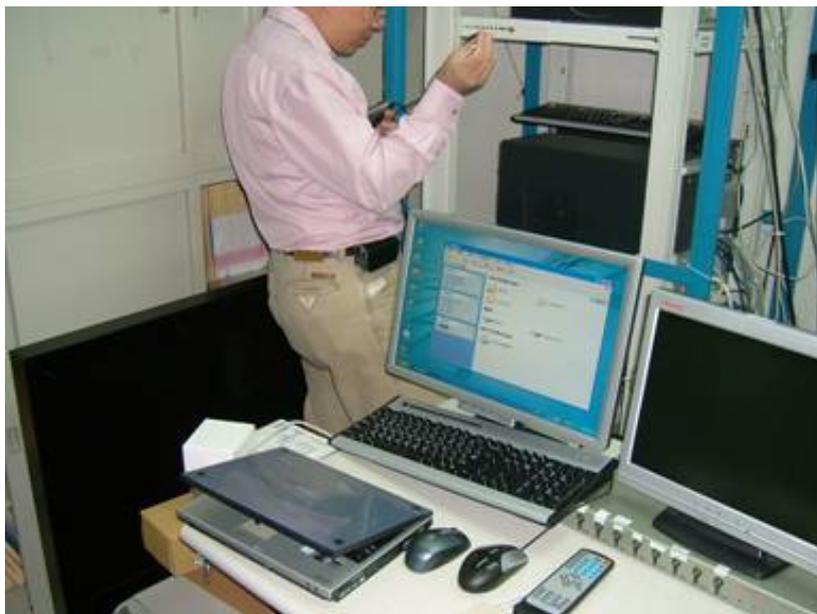


圖 5-41 監控中心軟體安裝

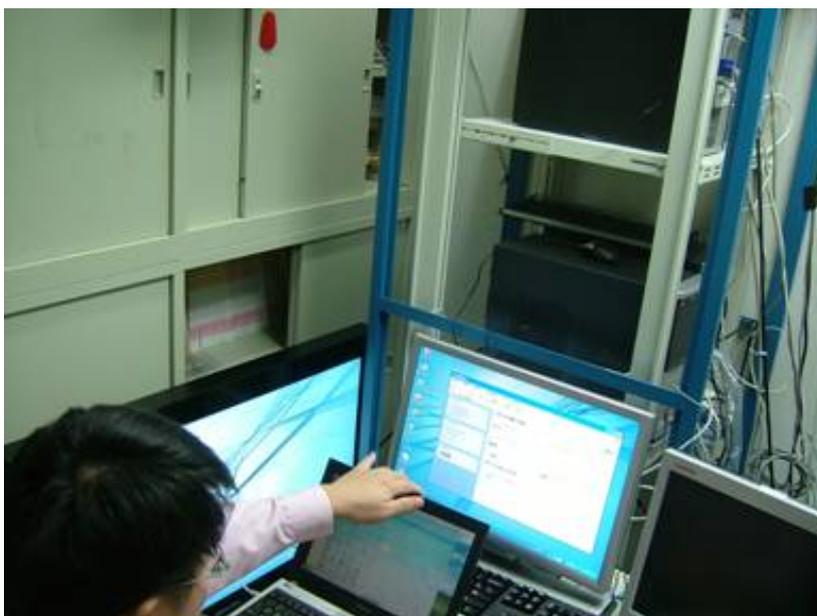


圖 5-42 監控中心連線測試



圖 5-43 監控中心展示螢幕安裝

為考慮監控中心穩定運作，監控中心硬體安裝時特地加裝不斷電系統以備不時之需，另外考慮整體性，以機架方式安裝所有硬體設備，如圖 5-40 所示。圖 5-42 所示分別為監控中心軟體安裝與網路連線測試，測試結果一切正常。同時為方便展示，監控中心另外架設 42 吋液晶螢幕展示自動讀表示範系統整個流程與各種應用畫面，如圖 5-43 所示。

如前所述，整個監控中心系統包含網路管理伺服器、資料庫伺服器與應用程式工作站（包括資料讀取與其它應用電腦）三個子系統。前面已經就監控中心硬體架設與遠端連線測試進行說明，接著將就應用程式提出說明。圖 5-44~圖 5-51 所示為監控中心各個應用程式畫面。



圖 5-44 首頁一般用戶登入



圖 5-45 一般用戶登入基本資料



圖 5-46 一般用戶能源使用列表



圖 5-47 一般用戶記錄查詢



圖 5-48 公司機構登入



圖 5-49 公司機構登入基本資料



圖 5-50 公司機購表號列表



圖 5-51 能源公司登入

監控中心系統應用程式主要包含系統管理、能源公司與用戶登入三部分，各個系統分別訂有權限，唯有取得權限資格者方能登入系統。其中系統管理系統主要為整個系統的維護與運轉，擁有最高權限。能源公司登入系統別為水、電與瓦斯能源公司各自可進入系統進行管理。用戶登入系統則為一般用戶登入，此系統用戶需要登入帳號與密碼，如此便能查詢自己目前能源使用情形與歷史資料。圖 5-44~圖 5-47 所示為一般用戶系統登入畫面，基本資料查詢，一般用戶能源使用列表與歷史資料。圖 5-48~圖 5-50 所示為公司機構系統登入畫面，基本資料查詢與目前能源使用列表。圖 5-51 所示為能源公司登入畫面，一但登入後即可對所屬用戶進行各種管理，不過水、電與瓦斯能源公司各自僅止於進入所屬系統進行管理，而無法進入其他能源公司系統。

如前所述，一但登入系統後，便可查詢各用戶水、電與瓦斯使用情形，如圖 5-52~圖 5-53。圖 5-52~圖 5-53 所顯示為整個示範系統所有用戶水、電與瓦斯能源使用情形，本次示範系統依不同建物類型共分三類，水、電、瓦斯總共有 92 個表計，其中

辦公類：電表共 1 組、水表共 1 組

校園類：電表共 1 組、水表共 2 組、瓦斯表共 3 組

住宅類：電表共 28 組、水表共 28 組、瓦斯表共 28 組

圖 5-52 與圖 5-53 顯示畫面中將會顯示出表頭種類(水、電或瓦斯)，使用分類(住宅、校園或辦公類型)，使用度數與抄表使間。由於住宅類瓦斯表僅安裝 4 戶，所以圖 5-53 中有些住戶瓦斯使用顯示” 0”。

如圖 5-52 與圖 5-53 所示，一但所有用戶都能經由自動讀表系統取

得用戶水、電與瓦斯使用情形，除了可免除以往傳統人工抄表的不便利性之外，經由其他應用程式的運算更可分析或統計出能源使用效率，以便各能源公司進一步掌握用戶使用情形，進而達到有效使用能源的目的。

錶號	種類	使用分類	目前度數	更新時間	
1	1-04-000002-0	自來水錶	校園類	81867.490	2008/04/14 15:44:00
2	1-03-000015-0	自來水錶	住宅類	156.985	2008/03/19 16:35:10
3	1-03-000014-0	自來水錶	住宅類	62.342	2008/03/19 16:34:59
4	1-03-000013-0	自來水錶	住宅類	72.340	2008/03/19 16:34:46
5	1-03-000012-0	自來水錶	住宅類	93.553	2008/03/19 16:34:35
6	1-03-000011-0	自來水錶	住宅類	82.435	2008/03/19 16:34:22
7	1-03-000010-0	自來水錶	住宅類	94.654	2008/03/19 16:34:02
8	1-03-000009-0	自來水錶	住宅類	129.834	2008/03/19 16:33:48
9	1-03-000008-0	自來水錶	住宅類	132.938	2008/03/19 16:28:34
10	1-03-000007-0	自來水錶	住宅類	198.743	2008/03/19 16:28:20
11	1-03-000006-0	自來水錶	住宅類	287.690	2008/03/19 16:28:08
12	1-03-000005-0	自來水錶	住宅類	120.980	2008/03/19 16:27:44
13	1-03-000002-0	自來水錶	住宅類	235.368	2008/03/19 16:23:42
14	1-03-000001-0	自來水錶	住宅類	768.453	2008/03/19 16:22:26
15	1-02-000001-0	自來水錶	辦公類	356.456	2008/03/19 16:21:19
16	1-03-000016-0	自來水錶	住宅類	73.453	2008/03/19 16:35:28
17	1-03-000017-0	自來水錶	住宅類	45.463	2008/03/19 16:35:46
18	1-04-000001-0	自來水錶	校園類	123.598	2008/04/14 15:39:00
19	1-03-000030-0	自來水錶	住宅類	75.623	2008/03/19 16:46:47
20	1-03-000029-0	自來水錶	住宅類	35.354	2008/03/19 16:46:37
21	1-03-000028-0	自來水錶	住宅類	32.454	2008/03/19 16:46:23
22	1-03-000027-0	自來水錶	住宅類	72.453	2008/03/19 16:46:11
23	1-03-000026-0	自來水錶	住宅類	63.543	2008/03/19 16:45:57
24	1-03-000025-0	自來水錶	住宅類	32.545	2008/03/19 16:45:37
25	1-03-000024-0	自來水錶	住宅類	35.367	2008/03/19 16:45:22
26	1-03-000023-0	自來水錶	住宅類	23.566	2008/03/19 16:44:24
27	1-03-000022-0	自來水錶	住宅類	67.586	2008/03/19 16:43:58
28	1-03-000021-0	自來水錶	住宅類	34.536	2008/03/19 16:43:44
29	1-03-000020-0	自來水錶	住宅類	35.566	2008/03/19 16:43:33
30	1-03-000019-0	自來水錶	住宅類	82.340	2008/03/19 16:43:16
31	1-03-000018-0	自來水錶	住宅類	34.566	2008/03/19 16:42:53
32	00-03-0013-00-0	電錶	住宅類	168458.000	2008/03/19 16:34:49
33	00-00-0002-01-0	雷錶	辦公類	114552100.000	2008/04/15 23:10:51

圖 5-52 水電瓦斯使用顯示畫面 (1)

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

智慧化居住空間  
水·電·瓦斯 數位讀錶系統

admin (管理員)    用戶資料管理    讀錶資料管理    錶總覽    帳號管理    登出

ID	電錶	類別	金額	日期
33	00-00-0002-01-0	辦公類	114552100.000	2008/04/15 23:10:51
34	00-03-0019-00-0	住宅類	153268.000	2008/03/19 16:43:19
35	00-03-0020-00-0	住宅類	204350.000	2008/03/19 16:43:35
36	00-03-0021-00-0	住宅類	262354.000	2008/03/19 16:43:47
37	00-03-0022-00-0	住宅類	203651.000	2008/03/19 16:44:03
38	00-03-0023-00-0	住宅類	90622.000	2008/03/19 16:44:26
39	00-03-0025-00-0	住宅類	73265.000	2008/03/19 16:45:39
40	00-03-0026-00-0	住宅類	86512.000	2008/03/19 16:45:59
41	00-03-0027-00-0	住宅類	135629.000	2008/03/19 16:46:13
42	00-03-0028-00-0	住宅類	169846.000	2008/03/19 16:46:25
43	00-03-0029-00-0	住宅類	203681.000	2008/03/19 16:46:39
44	00-03-0030-00-0	住宅類	66565.000	2008/03/19 16:46:49
45	00-03-0018-00-0	住宅類	111254.000	2008/03/19 16:42:59
46	00-03-0017-00-0	住宅類	103596.000	2008/03/19 16:35:48
47	00-03-0016-00-0	住宅類	94635.000	2008/03/19 16:35:32
48	00 03 0001 00 0	住宅類	224572.000	2008/03/19 16:22:45
49	00-03-0002-00-0	住宅類	231589.000	2008/03/19 16:24:12
50	00-03-0005-00-0	住宅類	163005.000	2008/03/19 16:27:51
51	00-03-0006-00-0	住宅類	152368.000	2008/03/19 16:28:11
52	00-03-0007-00-0	住宅類	128703.000	2008/03/19 16:28:23
53	00-03-0008-00-0	住宅類	221568.000	2008/03/19 16:28:36
54	00-03-0010-00-0	住宅類	215178.000	2008/03/19 16:34:07
55	00-03-0011-00-0	住宅類	186002.000	2008/03/19 16:34:26
56	00-03-0012-00-0	住宅類	195672.000	2008/03/19 16:34:37
57	00-03-0014-00-0	住宅類	170025.000	2008/03/19 16:35:01
58	00-03-0015-00-0	住宅類	165238.000	2008/03/19 16:35:13
59	00-50-0001-00-0	校園類	145382.000	2008/04/15 22:40:58
60	00-03-0024-00-0	住宅類	112350.000	2008/03/19 16:45:26
61	00-03-0009-00-0	住宅類	201303.000	2008/03/19 16:33:50
62	003-00029-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:46:41
63	003-00014-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:35:04
64	003-00013-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:34:51
65	003-00012-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:34:39
66	003-00016-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:35:34
67	003-00011-0	住宅類	204.149	2008/04/16 00:10:29
68	003-00010-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:34:11
69	003-00009-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:33:53
70	003-00008-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:28:38
71	003-00007-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:28:25
72	003-00006-0	住宅類	58.220	2008/04/16 00:10:13
73	003-00005-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:27:54
74	003-00002-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:24:33
75	003-00001-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:23:01
76	003-00015-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:35:16
77	001-00002-0	校園類	0.000	2008/03/19 16:20:22
78	003-00030-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:46:54
79	001-00001-0	校園類	0.000	2008/03/19 16:19:41
80	003-00028-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:46:28
81	003-00027-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:46:16
82	003-00026-0	住宅類	0.557	2008/04/16 00:10:03
83	003-00024-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:45:29
84	003-00023-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:44:31
85	003-00022-0	住宅類	0.729	2008/04/16 00:10:11
86	003-00025-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:45:42
87	003-00021-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:43:50
88	003-00020-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:43:37
89	003-00019-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:43:24
90	003-00018-0	住宅類	244.568	2008/04/16 00:10:01
91	003-00017-0	住宅類	0.000	2008/03/19 16:35:50
92	001-00003-0	校園類	0.000	2008/03/19 16:20:41

圖 5-53 水電瓦斯使用顯示畫面 (2)

## 第六章 自動讀表示範系統評估與推動策略研擬

### 第一節 前言

本文第五章已經就自動讀表示範系統建置作深入探討，本章將首先探討自動讀表系統水、電、瓦斯三種能源如何發揮可能具有的附加價值。接著探討本示範系統在建置過程中所遭遇困難與心得等方面進行探討。最後探討未來推動上如何進行將可得到較佳成效。

### 第二節 自動讀表於水資源評估

能完全且正確掌握用戶用水變化，並依水表特性選擇適當表種，是做好水表使用管理的首要工作，歷年來自來水事業單位決定水表型式、口徑大小，均以用戶用水設備及用水量多寡來決定，惟用戶用水量會隨著季節及用水標的之改變而有不同變化，當用戶在用水尖峰時刻，水表進水長期處於超過規定瞬間流量範圍，將導致機件磨損而頻頻造成水表損壞，亦或用戶在用水離峰時刻，因長期進水量過小，則產生水表不敏感度而造成無計費水量的發生，配合自動讀表系統實施，可將水表所累積之流量值做一定時距的記錄，便可依流量資料來分析用戶用水變化 [7]。

抄表收費（或抄見率）是自來水事業單位經營績效的重要指標。對於「問題用戶」可能造成的水費短收，在現有的營運模式下很難有效改善（採人工一至二個月抄表一次）。如果能配合自動讀表系統實施，隨時監測用戶用水狀況。如同高速公路裝設超速照相機一樣，必定能有效

嚇阻用戶可能的竊水行為或是發覺潛在的漏水因素，進而增加水費收入（提高抄見率）。

另外，維持穩定的供水壓力是有效降低漏水率及保護供水管線的先決條件。為此，除了供水系統採用各種適當操作手段，以提供管線穩定的供水壓力外。若能管控用戶的供水能量變化（尤其是避免瞬間大水量開關），更能達到釜底抽薪的效果，目前一般高樓建物絕大多數都是採用間接供水，也就是說水表之後都有一個緩衝供水蓄水池，如果能善加規劃這些蓄水池進水量，甚至調整進水時段，相信對供水壓力穩定一定有相當程度的助益，此一介入性供水操作，需要完整與即時用戶用水資訊。因此唯有藉由自動讀表系統實施，才能隨時掌握用戶用水狀況，並在必要時刻實施用戶進水量調整，以確保供水系統穩定操作。

透過自動讀表，可在即使無人條件或水表裝設位置極難讀取特殊情況下，均可正確讀取所需數據，除可避免人工抄表需掀開笨重表箱蓋及降低打擾用戶機會外，也可避免因用戶自抄、自來水事業單位抄表、委外承包商抄表等錯誤發生，及無法抄表而採推定結餘（因鎖門、埋沒、積水、積物）等因素，而造成營業收入損失。整體而言，水表採用自動讀表系統之預期效益包括[7]：

- 一、用戶經過安全密碼身份確認後，可透過網際網路查詢本身用水量狀況，提高自來水事業單位之服務形象。
- 二、自來水事業單位可事先主動告知用戶用水設備漏水可能性。不但達到節約用水目的，並可提高事業單位之服務形象。
- 三、確實掌握問題用戶之用水狀況。不只解決用水糾紛，並可有效

嚇阻用戶竊水行為，增加水費收入。

四、未來可考慮配合節水措施，水費實施分段計價。不只反應水資源成本，更可直接誘導用戶節約用水。

五、抄表自動化，不但節省人工抄表成本，並可避免人工抄表錯誤或推定水量。

六、即時追蹤缺水期實施階段性限水措施之實施成效。

七、可考慮縮短抄表收費週期，提高事業單位現金流動率。

### 第三節 自動讀表於電力能源評估

近年來由於消費者意識的抬頭，以及因應未來電業自由化所帶來的衝擊，電力事業開始對電力市場進行各項改革，無論從供應端或是需求端來看，都是要求達到提昇能源使用效率，提供各項增值服務，以及達到節約能源為目的[7]。

從供應端來看，提昇效率的措施包括有發電及輸配電效率的改善，負載管理措施、採用自動讀表技術等。在提供各項增值服務方面，則包括有即時電價、直接負載控制、家庭自動化及能源管理，提供用戶用電資料查詢等。而從需求端來看，則是著重在需求面的管理(DSM)，例如時間電價、可停電力等。不管是供應端或是需求端的管理措施，無不需要即時且準確的用電資料。此外電業在面臨未來市場的開放與競爭下，各種 DSM 措施將會更為細緻化，能源供應者與用戶之間的互動將更加緊密，各項增值服務的功能也將逐漸受到重視。

DSM(需求端管理)是由電業所提出為降低其尖峰時段負載用電的各項管理辦法，它主要目的是改變用戶的用電行為，自發性的降低其用電，以目前民生用電與工業用電已趨向水平的情形之下，這些管理措施不將只適用於能源大用戶，未來小型用戶也將會納入管理辦法之內，因此全面採用自動讀表以取代人工抄表將是未來發展的趨勢。

經濟發展與電力需求的成長常是成正比的關係，因此如何取得一個平衡點，在兼顧經濟發展的前題之下，舒緩用電需求所造成限電或建廠的壓力，以及對環境所造成的衝擊，將是政府極需思考的問題。藉由自動讀表即時且準確的用電資訊，以及所產生的各項附加功能，提供電業各項負載管理措施及增值服務的依據，以及做為政府制訂能源政策的參考，將遠遠超過取代人工抄表所節省的人力成本。綜觀自動讀表所能產生的效益如下[7]：

- 一、能源管理：藉由自動抄表所提供同步且準確的用電資訊，做為電業 DSM 措施以及增值服務的依據，也可做為用戶實施自我用電管理的參考。
- 二、即時電價：藉由雙向通訊的功能，電業可隨時段更改費率。
- 三、竊電偵側：電業可由用電記錄找出用電異常之電表。
- 四、停電偵側：可隨時掌握停電的時間、地點及次數，做為電業提供更好服務的參考。
- 五、電力品質監測：藉由數位電表所提供各項電力品質資訊，提供電業或用戶之參考。
- 六、取代人工抄表：可避免人工抄表所產生的錯誤以及節省人力成

本。

- 七、抄表準確性高：自動讀表資料具有即時及同步的優點，可做為各項統計分析的依據。
- 八、安全考量：對於具有危險性及偏遠不易抄表的地方，採用自動讀表將是很好的選擇。

#### 第四節 自動讀表於瓦斯能源評估

以目前歐美將人工抄表改以自動讀表取代而無其他附加功能或價值，在國內顯然並不符合經濟效益。因此國內瓦斯公司及量計製造廠商皆朝附加功能方向發展，除了藉由自動讀表系統所讀取資訊增加計量正確性外，藉著其他附加功能來防止因天災、人為等因素造成瓦斯洩漏或燃燒不完全所引起的災害，加強能源使用安全，提昇用戶服務品質[7]。

目前國內瓦斯公司抄表收費（或抄見率）是事業單位經營績效的重要指標。現有的人工抄見模式，因瓦斯表多位於用戶家中，對於用戶於抄表單填寫之使用度數及接近一定比率無法抄見用戶，所導致瓦斯計費問題，在現有的營運模式下很難有效改善（採人工一至二個月抄表一次），利用自動讀表能完全且正確掌握用戶使用瓦斯數量的變化，同時解決目前瓦斯公司當期計費問題。

另外，維持穩定的供氣壓力是維護用戶使用品質先決條件，利用微電腦瓦斯表的壓力測定可以作為供應壓力之統計分析，藉以改善供氣不良區域。

透過自動讀表，可在即使無人條件或瓦斯表裝設位置極難讀取特殊情況下，均可正確讀取所需數據，除可避免人工抄表打擾用戶機會外，也可避免因用戶自抄、瓦斯公司抄表、委外承商抄表等錯誤發生，及無法抄表而採推定計費（因鎖門、埋沒、積水、積物）等因素，而造成營業收入損失。整體而言，瓦斯表採用自動讀表系統之預期效益包括[7]：

- 一、用戶經過安全密碼身份確認後，可透過網際網路查詢本身用瓦斯狀況，提高瓦斯事業單位之服務形象。
- 二、瓦斯公司可事先主動告知用戶瓦斯管線漏氣情形，防患災害於未然。
- 三、確實掌握問題用戶之用氣狀況。不只解決用氣糾紛，並可有效嚇阻用戶故意欠費行為，降低瓦斯公司損失。
- 四、未來可考慮配合瓦斯費實施分段計價。不只可公平計費，更可直接誘導用戶節約能源。
- 五、抄表自動化，不但節省人工抄表成本，並可避免人工抄表錯誤或推定用量。
- 六、即時了解供氣壓力，降低漏氣率及保護供氣管線。
- 七、可考慮縮短抄表收費週期，提高事業單位現金流動率。
- 八、增加附加服務，如出門瓦斯未關端遮斷，獨居親人生活狀況(透過網頁遠端查看獨居親人瓦斯使用情形，了解親人作息是否正常)、連結保全服務增加居住安全等等，藉以提昇用戶服務品質，增加瓦斯公司收入。

### 第五節 示範系統評估

本計畫所建置示範系統考量國內環境與用戶建物型態，區分為 1、辦公大樓類（建物集中，表頭少且分散），2、工廠、機關與學校類（建物分散，表頭少且分散）與 3、一般住宅類（建物集中，表頭多且集中）。其中工廠、機關與學校類包含兩個水表，三個瓦斯表與一個電表。辦公大樓類包含一個水表與一個電表。一般住宅類包含 28 個水表，5 個瓦斯表與 28 個電表。上述三個示範系統已經在第五章詳細介紹，本小節主要介紹示範系統建置過程中一些心得與系統評估如下：

- 一、此次示範系統辦公大樓類型建築物標地物為內政部建築研究所試驗群，包含一個水表與一個電表。此類建物由於表頭少且分散，所以在規劃上通常採用由讀表中心直接讀取。由於系統單純，所以工程建置上除了溝通協調時需要時間外較不會有問題。
- 二、工廠、機關與學校類型用戶示範系統標地物的位於台北市基隆路四段 43 號台灣科技大學，本系統包含兩個水表、一個電表與三個瓦斯表。此系統各種表分散於校園各處，為了整合各表，所以工程建置上區域網路的連結需要花心思，同時連上學校區域網路牽涉資安問題。但整體而言，本次示範系統建置順利完成。
- 三、一般住宅類型用戶示範系統標地物於台北市承德路承德首長宿舍，每棟建築均為七樓雙拼公寓，本案選擇兩棟做示範。本系統由於是公家宿舍，聯繫上均須文來文往，所以就系統建置過程上以溝通花費大部分時間。
- 四、一般住宅類型用戶採用以一個資料集中器收集水、電與瓦斯資料

然後傳回監控中心。其中表頭資料收集採用絞線（水表）、Zigbee（瓦斯表）與電力線通訊（電表）。建置過程中發現 Zigbee 傳輸較不穩定且傳輸網路測試必須花費較多時間。

五、由於整個自動讀表系統最容易表現成果的子系統為監控中心，同時也較能夠發揮系統附加價值，然監控中心卻有賴系統中其他部分能夠穩定運作，否則整個自動讀表系統將無法運作。

## 第六節 自動讀表推動策略

目前國內自來水與電力能源公司是公營機關，對於自動讀表系統的建置都僅針對大用戶，對於民生用戶則仍在實驗測試階段，主要是因為建置成本與投資報酬的考量，另外的天然瓦斯公司則因為是民營事業單位，可以有彈性的發展與建置，但對於民生用戶也仍處於在實測階段，其原因也是一樣。

為了國家整體資源（水、電與瓦斯）的充分有效運用與管控，進而達成完整智慧生活空間，水、電與瓦斯自動讀表的建置為未來趨勢。為能順利推動，以下為幾個思考推動方向。

一、訂定標準：想要推動水、電與瓦斯自動讀表系統，首先必先訂定國家標準，其中包含表頭與傳輸介面，如此能源公司才有依據可循。

二、水表小表部分（13 至 40mm）：配合國際潮流，分階段採用國外優良產品辦理試用，俟國內有相關產品可供用戶計量使用

時，初期可考慮針對空屋鎖門、表位不良等用戶進行汰換，透過自動讀表方式辦理抄表，以改善長年抄表困難的問題。另自來水事業單位可依經濟部標準檢驗局於「水量計檢定檢查技術規範」中對水表使用年限（八年）之規定，於辦理逾齡表汰換時，逐年配合更換為具自動讀表功能之水表，以達漸漸取代人工抄表目的。

三、大表部分（50 至 300mm）：未來可朝向多目標功能發展，除自動抄表外，自動讀表系統可應用於原水取水計量、淨水廠出水計量、輸配水監測、支援省水計量及用戶用水狀況監測等，為達成此附加價值功能，初期由大用水戶及大口徑水表列為優先實施對象，以了解用戶端用水狀況，作為評估採用水表型式及用水設備裝置是否適當之依據。

四、電力事業未來根據建築物的型態應將電表裝設位置予以集中及標準化，避免在建置自動讀表系統時增加許多阻礙及建置成本。

五、電力事業除了自動抄表功能之外，應提供更多加值功能（如負載管理等），以增加客戶的接受度，如此自動讀表系統才可順利的推動。

六、對於逾齡須汰換的電表，建議應以整批更換為原則，例如以電表集中在一區為例，應以整個系統建置為優先考慮重點，不應單獨只更換幾個表，如此才不會增加系統複雜度及施工困難，以及建置的成本。

- 七、瓦斯表初期可配合新建築申請，採用國內外優良產品，透過自動讀表方式辦理抄表，以改善長年抄表困難的問題。另瓦斯事業單位可依經濟部標準檢驗局於「瓦斯量計檢定檢查技術規範」中對瓦斯表使用年限（十年）之規定，於辦理逾齡表汰換時，逐年配合更換為具自動讀表功能之瓦斯表，以達漸漸取代人工抄表目的。
- 八、有安全考量如瓦斯表，未來透過立法強制更換微電腦瓦斯以保障用戶使用瓦斯的安全，降低每年因一氧化碳中毒所導致死亡悲劇。
- 九、水、電、瓦斯之自動讀表系統應朝向共用一個平台之目標進行，以避免網路架構重複性。另外可考慮由較有迫切性或利機之能源自動讀表系統先行試辦，然後推行至所有水、電與瓦斯系統。

### 第七節 計畫執行說明

本文為計畫期末報告，依據所訂定工作項目將包含以下四個項目，

- 一、示範系統標的物選定與勘查。
- 二、合作建置廠商選定。
- 三、示範系統規劃與系統建置。
- 四、示範系統運作與評估。

目前整個計畫全部執行完成，所以工作進度已經達成研究計畫書要

求。以下為整個計畫成果說明：

示範系統標的物選定與勘查方面：本文已完成示範系統標的物選定與勘查，其中依不同類型所選定 1、內政部建築研究所建築材料實驗中心（大型辦公建物類），2、台灣科技大學（工廠、機關與學校類）與 3、承德首長宿舍（住宅類型）等三處設置案例地點，同時進行多次勘察。

合作建置廠商選定方面：為辦理本計畫完成示範案例之建置，然其涉及專業技術且須投入大量人力，故尋求具備水、電、瓦斯數位讀表系統建置能力之專業服務廠商合作辦理，以臻完善。所需費用約為新臺幣 320 萬元，由已核定之補助經費中勻支辦理。

本案依政府採購法第 22 條第 1 項第 9 款規定得採限制性招標方式辦理，經過多次討論後訂定委託專業服務投標相關文件。另因本案件採最有利標，故依採購法組成評選委員會辦理評選，經過於今(96)年 8 月 14 日召開第一次採購評選委員會議，之後於 9 月 4 日召開第二次採購評選委員會議，順利評選出合作廠商。

示範系統規劃與系統建置方面：本文已完成示範系統標的物系統規劃，其中包含表頭、資料集中器、傳輸系統與控制中心系統。另外系統建置方面，雖然建置過程碰到不少挫折，然經過整個團隊的努力溝通與克服，最後還是完成整個示範系統的建置。

示範系統運作與評估：本案件置完後必須針對整個建置過程進行整體性評估，為了爾後整個系統測試順利，所以在建置過程中從表頭、傳輸、監控中心等各個子系統個別進行測試，當各個子系統測試完成後才進行整個系統整合測試，經過測試後依切功能正常。

本案進行至今由於時間緊迫，所以所有參與人員均上緊發條努力不懈，但因許多設備國內并無現成商業成品，所以必須從頭訂定需求與規範。另外，雖然已經選定示範系統標的物，但是在建置時將會遭遇許多困難，尤其與業主溝通協調上，仍需要建築研究所給大力協助，在此感謝。

## 第七章 結論與建議

### 第一節 結論

隨著資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)的快速發展與普及，人們的日常生活作息已與資通訊科技緊密的結合在一起。有鑑於此，行政院 2005 年產業科技策略會議，特別針對高科技的電子、電機、材料、資訊及通信等 ICT 產業與傳統營建產業結合，提出「智慧居住空間發展策略」的議題，運用我國現有機電、電子、材料、資訊、通訊、自動化及控制產業與技術優勢，掌握智慧化居住生活科技發展趨勢與機會。

早期由於能源危機問題不明顯，加上一般能源公司對於民眾能源的應用採累計的方式，用戶對於能源的使用習慣並無法全盤得知，也就是事後才得知能源使用情形，所以無形之中已經浪費了許多能源，尤其電能的應用，因為電能無法有效的大量儲存，所以若不能控制用電情形，將造成尖、離峰用電差異甚大，為了應付尖峰用電而必須投入大量電廠的建設，無形之中是一種浪費。近年來由於能源的短缺，國際上已經針對如何就能源有效運用投入大量研究，以期能夠有效應用能源外，又能避免對環境造成不必要的破壞。為了達到此目的，建立一套自動讀表系統方能掌握用戶能源使用習慣與即時進行有效能源管控。

基於此，結合能源問題、政府政策與 ICT 的快速發展，建立自動讀表示範系統系統，配合智慧化居住生活空間為本研究目標。

為了達成可行的智慧化居住空間水電瓦斯自動讀表示範系統建置

與推動作業，本研究首先針對國內各種建物經過分析後規劃出三種不同典型用戶進行示範系統建置。最後從建置過程中進行系統評估與找出未來較為可行的推動方案，並可得到以下幾點結論。

- 一、以能源耗用與有效的運用發展趨勢而言，自動讀表為未來發展趨勢，唯有建立自動監控系統，方能掌握用戶能源使用習慣，進而有效運用。
- 二、推動水、電與瓦斯自動讀表系統，首先必先訂定國家標準，其中包含表頭與傳輸介面，如此能源公司才有依據可循。
- 三、自動讀表系統若只是取代目前人工讀表，經濟價值不足，必須發揮附加價值方能突顯其意義。例如藉由系統的建立，可以監視水、電、瓦斯等能源從源頭到最終用戶間輸送過程各環節是否有損壞、損失與浪費，進而改善能源的浪費。
- 四、水、電、瓦斯之自動讀表系統應朝向共用一個平台之目標進行，以避免網路架構重複性。另外可考慮由較有迫切性或利機之能源自動讀表系統先行試辦，然後推行至所有水、電與瓦斯系統。
- 五、自動讀表的規劃需結合整個智慧生活空間的發展，開拓其附加價值（如家庭自動化、保全等），結合 ICT 產業並可衍生出多元性服務公司（如 ESCO 等），如此才能發揮其最大效益。
- 六、建議開放並鼓勵相關衍生事業之共同投資與配套法令規章，包含保全、防災、社會服務（獨居老人服務）、RFID 管制、瓦斯車監控、能源與保全服務站（加盟店）、GPS 定位等投資事業，可開創新組

合型與整合型服務業新契機與經濟效益，值得政府與民間共同投資與重視。

- 七、若由第三者提供讀表資料，則必須明確規範責任與義務，使其收集之數據具信賴性可作為各能源公司之用戶數據，而避免造成糾紛。
- 八、能源的短缺情形日益嚴重，如何有效應用能源與尋找替代能源是世界各國努力的目標，然目前包含一些能源公司（尤其是一般商業公司）甚至一些學者都以取代人工讀表來評估自動讀表效益，所以如何量化附加價值，與加強取得共識是未來必須努力目標。
- 九、思考如何不增加用戶負擔，又能提高能源公司建置意願為自動讀表能否成功重要因素。另外能源使用資料與基本資料屬於各用戶隱私，所以資通安全為系統重要考量因素。
- 十、自動讀表系統架構，並非最佳化的考量，而是參考國內環境、經濟效益、未來整體發展與能源有效運用的前提之下所選擇的最適化系統。

## 第二節 建議

以自動讀表發展歷史來看，自動讀表的成功並無法從單一技術或政策方面就能完成，大致上必須由一、政府的政策配合，二、技術層面的發展，三、相關法令的研修，四、相關業者的共識等方面互相配合才能達成目標。

### 建議一

設置專責機構以統一標準與管理機制：立即可行建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：內政部建築研究所、台灣建築研究中心

自動讀表系統應由政府單位設置一專責機構，其必須負責進行標準之統一與研擬管理機制，方能落實推動自動讀表系統與錶頭認證標準。

### 建議二

自動讀表系統之建置費用應由業者與政府共同負擔：立即可行建議

主辦機關：行政院

協辦機關：經濟部標準檢驗局

為有效推行自動讀表系統，並早日促使其普及，相關系統之建置費用應由業者與政府共同負擔，並由政府補助業者建置差額的費用，其維護費與通信費應由業者自行吸收，但通信模式附加功能之費用應使用者自行負擔。

### 建議三

由內政部組成跨部會小組，進行整體性研議與規劃：中長期建議

主辦機關：內政部

協辦機關：內政部營建署、內政部建築研究所

可將自動讀表之軟硬體建設與運作機制列為國家基礎建設，投入持續性資源投資，大力推動民生安全與數位化生活的國家競爭力總體目標。

### 建議四

扶植本土化產業與技術以提升業者之國際競爭力：中長期建議

主辦機關：經濟部

協辦機關：經濟部標準檢驗局、工業局、內政部建築研究所、財團法人  
台灣建築中心

政府單位推廣自動讀表產業時，應積極思考未來技術移轉之廠商應永續經營為原則，建立本土化技術，而不依附外來商品，以提升業者之國際競爭力為主要目標。





附錄一 「推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位  
讀表系統示範案例建置作業」期中審查  
會議意見回覆表





## 附錄一

### 「推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業」

#### 期中審查會議意見回覆表

一、時 間：96年10月8日（星期一）下午2時30分

二、地 點：本所簡報室（台北縣新店市北新路三段200號13樓）

三、主持人：李主任秘書玉生

記錄：陳秀真

意見	回覆
王副主任興毅	
(一)宜有甘特圖列示各項預計工作項目，時程與截至目前為止的實際進度，以利委員審查檢視期中進度是否符合要求。	(一)甘特圖會再改進。
(二)宜有經費、人力運用進度，以符合期中審查之目的。	(二)自動讀表系統經濟效益評估以及水處所提成本分析，目前因系統的建置仍無法取代人工部分的作業模式，故此部分的分析會有困難。
曾教授仁杰	
(一)本計畫對於示範自動讀表系統可行部分，內容非常詳盡，唯如何進行效益評估以及所謂效益為何？較不清楚，另可再加強示範效益的部分，例如示範如何發現用戶不良使用習慣以利節能，或偵測破管流失電力損失，目前計畫內容似只侷限於效益之評估而不含效益之積極示範。	(一)遵照委員意見辦理。
(二)自動讀表誤差是否需要評估？	(二)自動讀表誤差屬表頭特性，若採用經過認證表頭，應無此顧慮。

<p>(三)希望也討論未能 Demo 的部分，例如與時間或總契約用電量無關之使用者行為或相關的最佳能源調度決策(例如熱水可以電或瓦斯來交互提供熱能。)</p>	<p>(三)感謝委員指教。此部分非本次計畫內容，因計畫時間短暫，無法於本計畫中提出。若有機會，可於另案討論。</p>
<p>游教授張松</p>	
<p>(一)期中報告有關水表及瓦斯表之照片，有些難以辨認，請於期末報告時改進。</p>	<p>(一)感謝委員指教。期末報告時將改進。</p>
<p>(二)實務上，水、電、瓦斯表散落各處，增加自動化讀表之困難。本計畫提出設計資料集中器，為本計畫之執行增加可行性。</p>	
<p>(三)各用戶之能源使用為個人隱私之一部分。本計畫提出資料安全性之管理的概念，值得鼓勵。</p>	
<p>(四)本計畫之期中報告偏重老舊建築之水、電、瓦斯或新建物之讀表。建議於後續研究中考量智慧化建築之數位化讀表相關規劃與設計，並且提出相關建議。</p>	<p>(四)有關新建築可否納入讀表系統規定，因目前無法可尋，故只能在現有設備上加裝自動讀表系統，以評估未來若加裝時會有什麼效益、因難或附加價值以做為未來推廣的參考。</p>
<p>(五)本計畫並未提出數位化讀表系統之可行技術，請補足。</p>	<p>(五)本案係為推動智慧化居住空間所做的示範案例建置，並非自動讀表的研發案，故在技術部分比較沒有表達出來。</p>
<p>中華民國瓦斯共用協會</p>	
<p>(一)自來水表及電表均為無需經濟部標準檢驗局型式認證之小表，而瓦斯表無論任何廠牌，型式大小均需經型式認證合格後，始得使用，在建置時</p>	<p>(一)感謝委員指教。將注意此建議。</p>

應符合規定。	
(二)瓦斯管線之施工，必須由主管機關核定之承裝商及領有專業技師執照之人員才能施工，應予注意。	(二)感謝委員指教。將注意此建議。
(三)瓦斯表之體積龐大，較水電表之體積為大，是否有足夠之空間再加裝「電子式讀表介面」應予考慮。	(三)感謝委員指教。將注意此建議。
台灣自來水公司	
(一)在本計畫中較少提到度量衡法規適用部分，未來事業單位執行時，電子式器材必須經過經濟部標準檢驗局的型式認證，建議規劃單位是否在執行此計畫時將此部分納入並提供建議。	(一)有關自動讀表型式認證問題，此示範系統的建置就是希望提供制定法規的政府相關單位參考。故此示範系統目前所引進之國外小表標準並不代表未來自動讀表就會依據此標準執行，而是希望能提供訂定標準或是安裝介面空間之實質建議，是此案例建置希望達成之效益。
(二)目前此計畫之建置係在既有計量表頭加裝自動讀表，若實際操作時產生數據不一致的現象，可否請執行單位提供判讀的參考系統。	(一)感謝委員指教。將注意此建議。
(三)未來效益評估部分，希望能夠著重於成本效益評估，建議規劃單位在實作時，能夠提供各項費用成本分析，作為未來事業單位執行之參考。	(三)自動讀表系統經濟效益評估以及水處所提成本分析，目前因系統的建置仍無法取代人工部分的作業模式，故此部分的分析會有困難。
(四)報告第 29 頁設備規劃之數位水表表頭，提到使用水壓之範圍在 1 mpa，建議是否可設置壓力紀錄器，才能知道未來建置後是否符合此規劃要求。	(四)感謝委員指教。此部分非本次計畫內容，因計畫時間短暫，無法於本計畫中提出。若有機會，可於另案討論。
台北自來水事業處	
(一)據了解目前國內小表 (ø50mm 以下) 沒有電子式水表，本計	(五)有關自動讀表型式認證問題，此示範系統的建置就是希

<p>畫將如何克服，希望能加以說明。</p>	<p>望提供制定法規的政府相關單位參考。故此示範系統目前所引進之國外小表標準並不代表未來自動讀表就會依據此標準執行，而是希望能提供訂定標準或是安裝介面空間之實質建議，是此案例建置希望達成之效益。</p>
<p>(二)p17, p25 省自來水公司請改為「臺灣自來水公司」。</p>	<p>(一)感謝委員指教。遵照委員意見辦理。</p>
<p>(三)p27 第 8 行 電表改為水表。</p>	<p>(三)感謝委員指教。遵照委員意見辦理。</p>
<p>(四)引用國外水表建置後，如何克服型式認證問題，建議執行單位能夠再給予詳盡說明。</p>	<p>(四)有關自動讀表型式認證問題，此示範系統的建置就是希望提供制定法規的政府相關單位參考。故此示範系統目前所引進之國外小表標準並不代表未來自動讀表就會依據此標準執行，而是希望能提供訂定標準或是安裝介面空間之實質建議，是此案例建置希望達成之效益。</p>

## 附錄二 招標相關文件

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

## 附錄二

### 財團法人中華建築中心「96年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置」委託專業服務投標須知

以下各項招標規定內容，由財團法人中華建築中心（以下簡稱中心）填寫，投標廠商不得填寫或塗改。

各項內含選項者，由中心擇符合本採購案者勾填。

一、本採購適用政府採購法(以下簡稱採購法)及其主管機關所訂定之規定。

二、本標案名稱：「96年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範

案例建置」委託專業服務。

三、採購標的為：勞務採購。

四、本採購屬：公告金額以上未達查核金額之採購。

五、本採購：非共同供應契約。

六、本採購預算金額：新台幣參佰貳拾萬元整。（採固定費用）

七、依採購法第4條接受補助辦理採購者，補助機關名稱及地址：

內政部建築研究所

台北縣新店市北新路3段200號13樓

九、依採購法第75條，受理廠商異議之機關名稱、地址及電話：

財團法人中華建築中心

台北縣新店市復興路43號10樓之1

電話：02-86676398

十、依採購法第76條及第85條之1，受理廠商申訴(未達公告金額之採購不適用申訴制度)或履約爭議調解(無金額限制)之採購申訴審議委員會名稱、地址及電話：

行政院公共工程委員會

台北市信義區松仁路3號9樓

電話：02-87897350、87897523

十一、本採購為：未分批辦理。

十二、招標方式為：限制性招標：

依採購法第22條第1項第9款辦理—公開評選。

十三、本採購：不適用我國締結之條約或協定，外國廠商：不可參與投標。

十四、本採購：不允許廠商共同投標。

- 十五、廠商對招標文件內容有疑義者，應以書面向中心請求釋疑之期限：自公告日或邀標日起等標期之四分之一，其尾數不足一日者，以一日計。
- 十六、中心以書面答復前條請求釋疑廠商之期限：投標截止期限前一日答復。
- 十七、本採購依採購法第 33 條第 3 項：  
不允許廠商於開標前補正非契約必要要點之文件。
- 十八、本採購依採購法第 35 條：不允許提出替代方案。
- 十九、投標文件有效期：自投標時起至開標後宣布決標日止。
- 二十、廠商應遞送投標文件份數：一式 10 份。
- 二十一、投標文件使用文字：中文。
- 二十二、公開開標案件之開標時間：民國 96 年 9 月 4 日下午 2 時 0 分。
- 二十三、公開開標案件之開標地點：  
台北縣新店市復興路之 43 號 10 樓之 1  
財團法人中華建築中心第二會議室
- 二十四、公開開標案件有權參加開標之每一投標廠商人數：3 人
- 二十五、本採購開標採：公開招標，資格、規格一次投標分段開標。
- 二十六、無押標金之理由為：依採購法第 30 條規定。
- 二十七、無履約保證金之理由為：依採購法第 30 條規定。
- 二十八、本採購：不訂底價，理由為：以最有利標決標之採購。
- 二十九、決標原則：最有利標（※評選項目：標準及評定方式，如附件）  
依採購法第 22 條第 2 項規定，限制性招標公開評選辦理準用最有利標。
- 三十、本採購採：非複數決標。
- 三十一、本採購決標方式為：總價決標。
- 三十二、無法決標時是否得依採購法第 55 條或第 56 條規定採行協商措施：  
否。
- 三十三、本採購適用採購法：無例外情形。
- 三十四、投標廠商之基本資格及應附具之證明文件如下：  
(1) 投標廠商之基本資格：  
能生產或供應標的物之公立或立案之私立大專院校，或經主管機關登記合格之公司、機構、公會、協會、學會、財團法人機構之法人團體；檢附設立或營業登記證明文件，得以列印公開於目的事業主管機關網

站之資料代之；如為非營利之法人團體者，須檢附法人登記書或其他相關證明文件。

(2) 應附具之證明文件：(證明文件影本一併裝入證件標封內)

1. 廠商登記或設立之證明。如公司執照、營利事業登記證、設立或營業登記證、工廠登記證、行業登記證、執業執照、開業證明、立案證明或其他由政府機關或授權機構核發廠商係合法登記或設立之證明文件。
2. 投標廠商及負責人印鑑印模單正本。廠商投標文件上所蓋廠商及負責人印鑑印文，應與印鑑印模單上印鑑印文相同。
3. 納稅證明（檢附下列證件之一）：
  - (1) 其屬營業稅繳稅證明者，為營業稅繳款書收據聯或主管稽徵機關核章之最近一期營業人銷售額與稅額申報書收執聯。
  - (2) 新設立且未屆第一期營業稅繳納期限者，得以營業稅主管稽徵機關核發之核准設立登記公函及申領統一發票購票證相關文件代之。
  - (3) 其他證明文件：免稅證明。
    - ※ 廠商不及提出最近一期證明者，得以前一期之納稅證明代之。
4. 信用證明（檢附下列正本證件之一，如經塗改或未經出具單位蓋章者無效）：
  - (1) 票據交換機構於截止投標日之前半年內所出具之非拒絕往來戶。
  - (2) 最近一年內無金融機構退票紀錄證明文件。
  - (3) 會計師簽證之財務報表。
  - (4) 金融機構或徵信機構出具之信用證明。

三十五、廠商所提出之資格文件影本，本中心於必要時得通知廠商限期提出正本供查驗，查驗結果如與正本不符，係偽造或變造者，依採購法第五十條規定辦理。

三十六、招標標的之功能、效益、規格、標準、數量或場所等說明及得標廠商應履行之契約責任：詳投標須知補充說明。

三十七、投標廠商之標價條件：詳投標須知補充說明。

三十八、投標廠商標價幣別：新台幣。

三十九、採購標的涉及智慧財產權者，中心取得全部權利。

四十、廠商有下列情形之一者，不得參加投標、作為決標對象或分包廠

商或協助投標廠商：

- (一)提供規劃、設計服務之廠商，於依該規劃、設計結果辦理之採購。
- (二)代擬招標文件之廠商，於依該招標文件辦理之採購。
- (三)提供審標服務之廠商，於該服務有關之採購。
- (四)因履行中心契約而知悉其他廠商無法知悉或應秘密之資訊之廠商，於使用該等資訊有利於該廠商得標之採購。
- (五)提供專案管理服務之廠商，於該服務有關之採購。中心辦理委託設計時，前階段規劃之成果若予公開，為規劃之廠商並無競爭優勢者，該規劃之廠商得參與後階段之設計服務。

四十一、全份招標文件包括：

- (1)招標投標及契約文件。
- (2)投標須知。
- (3)投標須知補充說明。
- (4)委託專業服務契約書。
- (5)投標廠商資格審查表。
- (6)投標廠商聲明書。
- (7)印模單。
- (8)評審序位權重評比表。
- (9)評審總序位權重評比表。
- (10)授權書。

四十二、投標商應依規定填妥（不得使用鉛筆）本招標文件所附招標投標及契約文件、並準備計畫書乙式 10 份，連同資格文件、規格文件及招標文件所規定之其他文件，密封後投標。計畫書乙式 10 份裝入規格封，資格文件及招標文件所規定其他文件則裝入資格封，分別密封後再裝入外封合併裝封。所有內外封套外部皆須書明投標廠商名稱、地址及採購案號或招標標的。廠商所送之所有文件經中心收件後概不退還。

四十三、投標文件須於 **96 年 9 月 3 日 17 時前**，以郵遞（廠商需自行計算送達時間，逾期均不受理）或專人送達至下列收件地點：

財團法人中華建築中心

台北縣新店市復興路 43 號 10 樓之 1

電話：02-86676398

四十四、本須知未載明之事項，依政府採購相關法令。

## 財團法人中華建築中心『96 年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置』委託專業服務契約書（草案）

招標機關 財團法人中華建築中心(以下簡稱中心)及得標廠商(以下簡稱廠商)雙方同意依政府採購法(以下簡稱採購法)及其主管機關訂定之規定訂定本契約，共同遵守，其條款如下：

### 第一條 契約文件及效力

(一)契約包括下列文件：

1. 招標文件及其變更或補充。
2. 投標文件及其變更或補充。
3. 決標文件及其變更或補充。
4. 契約附件及其變更或補充。
5. 依契約所提出之履約文件或資料。

(二)契約文件，包括以書面、錄音、錄影、照相、微縮、電子數位資料或樣品等方式呈現之原件或複製品。

(三)契約所含各種文件之內容如有不一致之處，除另有規定外，依下列原則處理：

1. 契約條款優於招標文件內之其他文件所附記之條款。但附記之條款有特別聲明者，不在此限。
2. 招標文件之內容優於投標文件之內容。但投標文件之內容經中心審定優於招標文件之內容者，不在此限。招標文件如允許廠商於投標文件內特別聲明，並經中心於審標時接受者，以投標文件之內容為準。
3. 文件經中心審定之日期較新者優於審定日期較舊者。
4. 大比例尺圖者優於小比例尺圖者。
5. 決標紀錄之內容優於開標或議價紀錄之內容。

(四)契約文件之一切規定得互為補充，如仍有不明確之處，以中心解釋為準。如有爭議，依採購法之規定處理。

(五)契約文字：

1. 契約文字以中文為準。但下列情形得以外文為準：

- (1)特殊技術或材料之圖文資料。
- (2)國際組織、外國政府或其授權機構、公會或商會所出具之文件。
- (3)其他經中心認定確有必要者。

2. 契約文字有中文譯文，其與外文文意不符者，除資格文件外，以中文為準。其因譯文有誤致生損害者，由提供譯文之一方負責賠

償。

3. 契約所稱申請、報告、同意、指示、核准、通知、解釋及其他類似行為之意思表示，以中文書面為之為原則。書面之遞交，得以面交簽收、郵寄或傳真至雙方預為約定之人員或處所為之。

(a) 契約所使用之度量衡單位，以公制為原則。

(七) 除另有規定外，契約自中心決標之日起生效，並以中心簽約之日為簽約日。

(八) 契約所定事項如有違反法令或無法執行之部分，該部分無效。但除去該部分，契約亦可成立者，不影響其他部分之有效性。

前款無效之部分，中心及廠商必要時得依契約原定目的更正之。

(九) 契約正本二份，中心及廠商各執一份，副本四份，由中心及相關機關、單位分別執用。副本如有誤繕，以正本為準。正本並由雙方各依規定貼用印花稅票。

## 第二條 履約標的

(一) 工程名稱：『96 年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置』委託專業服務。

(二) 工程地點：詳投標須知補充說明。

(三) 廠商應給付之標的及工作事項：

1. 依據『96 年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置』委託專業服務，於各示範案例地點，進行水、電、瓦斯數位讀表系統建置工作(於決標日起三個月內完成)。

2. 系統規劃設計階段應檢送各示範案例之系統規劃設計書乙式二份，而系統規劃設計書內容除系統規劃建置說明外，應包含未來系統數據、系統建置概念及特性之具體展示系統說明，經中心審核、驗收認可後，始得進行實際建置。

3. 數位讀表系統各示範案例建置完成後，應確保所有各設備均能正常工作，並檢送系統測試報告書乙式二份，送交中心審核、驗收認可。

4. 實際工作項目內容，詳投標須知補充說明。

## 第三條 契約價金

本採購之預算費用(以下簡稱契約價金)總計新台幣參佰貳拾萬元整。

## 第四條 契約價金之調整

(一) 驗收結果與規定不符，而不妨礙安全及使用需求，亦無減少通常效用或契約預定效用，經中心檢討不必拆換、更換或拆換、更換

確有困難，或不必補交者，得於必要時減價收受，按不符項目標的之契約價金減價百分之十。

- (二) 契約價金採總價給付者，未列入前款清單之項目或數量，其已於契約載明應由廠商施作或供應或為廠商完成履約所必須者，仍應由廠商負責供應或施作，不得據以請求加價。
- (三) 契約價金，除另有規定外，含廠商及其人員依中華民國法令應繳納之稅捐、規費及強制性保險之保險費。中華民國以外其他國家或地區之稅捐、規費或關稅，由廠商負擔。
- (四) 廠商履約遇有下列政府行為之一，致履約費用增加或減少者，契約價金得予調整：
  - 1. 政府法令之新增或變更。
  - 2. 稅捐或規費之新增或變更。
  - 3. 政府管制費率之變更。
- (五) 前款情形，屬中華民國政府所為，致履約成本增加者，其所增加之必要費用，由中心負擔；致履約成本減少者，其所減少之部分，得自契約價金中扣除。若屬其他國家政府所為，致履約成本增加或減少者，契約價金不予調整。

#### 第五條 契約價金之給付條件

(一) 契約依下列規定辦理付款：

1. 第一期款：新台幣\_\_\_\_\_元整。(按契約價金 30%)

廠商於數位讀表系統各示範案例規劃設計完成後，檢送系統規劃設計報告書乙式二份，經中心核可後，始得請領第一期款，中心於三十天內核撥。

2. 第二期款：新台幣\_\_\_\_\_元整。(按契約價金 30%)

第二階段必須完成數位讀表系統各示範案例之建置工作，檢送建置成果報告書乙式二份，經中心核可後，始得請領第二期款，中心於三十天內核撥。

3. 第三期款：新台幣\_\_\_\_\_元整。(按契約價金 40%)

第三階段必須完成數位讀表系統各示範案例之建置內容之所有測試工作及成果展示，檢送測試報告書乙式二份及所有相關技術文件，經中心驗收核可，廠商需繳納保固金(按契約價金 5%，以支票方式繳納)，始得請領第三期款，中心於三十天內核撥，保固金則於驗收核可後一年期滿，且無違背保固期間內之保固項目使可無息發還。

4. 廠商履約有下列情形之一者，中心得暫停給付契約價金至情形消滅為止：

- (1)履約實際進度因可歸責於廠商之事由，落後預定進度達百分之五以上者。
  - (2)履約有瑕疵經書面通知改善而未改善者。
  - (3)未履行契約應辦事項，經通知仍延不履行者。
  - (4)廠商履約人員不適任，經通知更換仍延不辦理者。
  - (5)廠商依採購法第九十八條之規定應繳納代金而未繳納者。
  - (6)其他違約情形。
- (二)契約價金總額曾經減價而確定，其所組成之各單項價格得依約定方式調整；未約定調整方式者，視同就各單項價格依同一減價比率調整。投標文件中報價之分項價格合計數額與總價不同者，亦同。
  - (三)廠商計價領款之印鑑，除另有規定外，以廠商於投標文件所蓋之章為準。
  - (四)廠商於國內員工總人數逾一百人，履約期間僱用殘障人士及原住民人數低於總人數百分之二者，應繳納代金。繳納代金之證明文件影本，應於**驗收付款前**，送中心查核，以憑付款。
  - (五)契約價金總額，除契約另有規定外，為完成契約所需全部材料、人工、機具、設備及履約所必須之費用。
  - (六)廠商請領契約價金時應提出統一發票。無統一發票者應提出收據。
  - (七)廠商履約有逾期違約金、損害賠償、採購標的損壞或短缺、不實行為、未完全履約、不符契約規定、溢領價金或減少履約事項等情形時，中心得自應付價金中扣抵；其有不足者，得通知廠商給付或自保證金扣抵。
  - (八)分包契約依採購法第六十七條第二項報備於中心，並經廠商就分包部分設定權利質權予分包廠商者，該分包契約所載付款條件應符合前列各項規定(繳納代金除外)或與中心另行議定。

## 第六條 稅捐

- (一)以新臺幣報價之項目，除招標文件另有規定外，應含營業稅。
- (二)以外幣報價之勞務費用或權利金，加計營業稅後與其他廠商之標價比較。但決標時將營業稅扣除，付款時由中心代繳。
- (三)外國廠商在中華民國境內發生之勞務費或權利金收入，於領取價款時按當時之稅率繳納營利事業所得稅。上述稅款在付款時由中心代為扣繳。但外國廠商在中華民國境內有分支機構、營業代理人或由國內廠商開立統一發票代領者，上述稅款在付款時不代為

扣繳，而由該等機構、代理人或廠商繳納。

### 第七條 履約期限

- (一)履約期限：廠商應於**決標日起三個月**之期間內完成履行採購標的之供應。
- (二)因天候影響致無法履約之時間，其經中心核可者，得不計入履約期間。
- (三)除天災、人禍等不可抗力外，廠商不得以任何理由要求延長履約期限。但非可歸責於廠商之事由，經中心認可者，不在此限。其事由未達半日者，以半日計；逾半日未達一日者以一日計。
- (四)契約如需辦理變更，其履約標的項目或數量有增減時，履約期限得由雙方視實際需要議定增減之。
- (五)履約期限延期：
  1. 契約履約期間，有下列情形之一，確非可歸責於廠商，而需展延履約期限者，廠商應於展延期限原因發生後**十日內**，儘速以書面向中心申請展延履約期限，展延期限內不計算逾期違約金。
    - (1)發生不可抗力之事故。
    - (2)因天候影響無法施工。
    - (3)中心要求全部或部分暫停履約。
    - (4)因辦理契約變更或增加履約標的數量，導致增加工期者。
    - (5)中心應辦事項未及時辦妥。
    - (6)由中心自辦或中心之其他廠商承包契約相關履約標的之延誤而影響契約進度者。
    - (7)其他非可歸責於廠商之情形，經中心認定者。
  2. 前款事故之發生，致契約全部或部分必須停止履約時，廠商應於停止履約原因消滅後立即恢復履約。其停止履約及恢復履約，廠商應儘速向中心提出書面報告。
- (六)日期：
  1. 履約期間自指定之日起算者，應將當日算入。
  2. 履約標的須於一定期間內送達中心之場所者，履約期間之末日，以中心當日下午下班時間為期間末日之終止。當日為中心之辦公日，但中心因故停止辦公致未達原定截止時間者，以次一辦公日之同一截止時間代之。

### 第八條 履約管理

- (一)與契約履約標的有關之其他標的，經中心交由其他廠商承包時，廠商有與其他廠商互相協調配合之義務，以使該等工作得以順利

進行。因工作不能協調配合，致生錯誤、延誤履約期限或意外事故，其可歸責於廠商者，由廠商負責並賠償。受損之一方應於事故發生後儘速書面通知中心，由中心邀集雙方協調解決。其經協調仍無法達成協議者，由相關廠商依民事程序解決。

- (二) 契約所需履約標的材料、機具、設備、工作場地設備等，除契約另有規定外，概由廠商自備。
- (三) 廠商接受中心或中心委託之機構人員指示辦理與履約有關之事項前，應先確認該人員係有權代表人，且所指示辦理之事項未逾越或未違反契約規定。廠商接受無權代表人之指示或逾越或違反契約規定之指示，不得用以拘束中心或減少、變更廠商應負之契約責任，中心亦不對此等指示之後果負任何責任。
- (四) 中心及廠商之一方未請求他方依契約履約者，不得視為或構成一方放棄請求他方依契約履約之權利。
- (五) 契約內容有須保密者，廠商未經中心同意，不得將契約內容洩漏予與履約無關之第三人。  
廠商履約期間所知悉之中心機密或任何不公開之文書、圖畫、消息、物品或其他資訊，均應保密，不得洩漏。
- (六) 轉包及分包：
  - 1. 廠商不得將契約轉包。廠商亦不得以不具備履行契約分包事項能力、未依法登記或設立，或依採購法第一百零三條規定不得作為分包廠商之廠商為分包廠商。
  - 2. 廠商擬分包之項目及分包廠商，中心得予審查。
  - 3. 廠商對於分包廠商履約之部分，仍應負完全責任。分包契約報備於中心者，亦同。
  - 4. 分包廠商不得將分包契約轉包。其有違反者，廠商應更換分包廠商。
  - 5. 廠商違反不得轉包之規定時，中心得解除契約、終止契約或沒收保證金，並得要求損害賠償。
  - 6. 前款轉包廠商與廠商對中心負連帶履行及賠償責任。再轉包者，亦同。
- (七) 廠商及分包廠商履約，不得有下列情形：僱用無工作權之人員、供應不法來源之履約標的、使用非法工具、提供不實證明、非法棄置廢棄物或其他不法或不當行為。
- (八) 廠商應對其履約場所作業及履約方法之適當性、可靠性及安全性負完全責任。  
廠商之履約場所作業有發生意外事件之虞時，廠商應立即採取防

範措施。發生意外時，應立即採取搶救、復原、重建及對中心與第三人之賠償等措施。

(九)中心於廠商履約中，若可預見其履約瑕疵，或其有其他違反契約之情事者，得通知廠商限期改善。

廠商不於前款期限內，依照改善或履行者，中心得採行下列措施：

1. 使第三人改善或繼續其工作，其危險及費用，均由廠商負擔。
2. 終止或解除契約，並得請求損害賠償。
3. 通知廠商暫停履約。

(十)中心提供之履約場所，各得標廠商有共同使用之需要者，廠商不得拒絕與其他廠商共同使用。

(十一)中心將其所有之財物運交廠商處所加工、改善或維修者，該財物之滅失、減損或遭侵占時，廠商應負賠償責任。

(十二)履約所需臨時場所，除另有規定外，由廠商自理。

(十三)廠商履約人員對於所應履約之工作有不適任之情形者，中心得要求更換，廠商不得拒絕。

### 第九條 履約標的品管

(一)廠商在履約中，應對履約品質依照契約有關規範，嚴予控制，並辦理自主檢查。

(二)中心對於履約標的之審查、查驗，不解除廠商依契約應負之責任。

(三)中心於廠商履約期間如發現廠商履約品質不符合契約規定，得通知廠商限期改善或改正。廠商逾期未辦妥時，中心得要求廠商部分或全部停止履約，至廠商辦妥並經中心認可後方可恢復履約。廠商不得為此要求展延履約期限或補償。

(四)契約履約期間如有由中心分段審查、查驗之規定，廠商應按規定之階段報請中心監督人員審查、查驗。中心監督人員發現廠商未按規定階段報請審查、查驗，而擅自繼續次一階段工作時，得要求廠商將未經審查、查驗及擅自履約部分重做，其一切損失概由廠商自行負擔。但中心監督人員應指派專責審查、查驗人員隨時辦理廠商申請之審查、查驗工作，不得無故遲延。

(五)契約如有任何部分須報請政府主管機關審查、查驗時，除依法規應由中心提出申請者外，應由廠商提出申請，並按照規定負擔有關費用。

(六)廠商應免費提供中心依契約辦理審查、查驗、測試或檢驗所必須之設備及資料。但契約另有規定者，不在此限。契約規定以外之審查、查驗、測試或檢驗，其結果不符合契約規定者，由廠商負擔所生之費用；結果符合者，由中心負擔費用。

- (七) 審查、查驗、測試或檢驗結果不符合契約規定者，中心得予拒絕，廠商應免費改善或改正。
- (八) 廠商不得因中心辦理審查、查驗、測試或檢驗，而免除其依契約所應履行或承擔之責任。
- (九) 中心就廠商履約標的為審查、查驗、測試或檢驗之權利，應不受該標的曾通過其他審查、查驗、測試或檢驗之限制。
- (十) 中心提供設備或材料供廠商履約者，廠商應於收受時作必要之檢查，以確定其符合履約需要，並作成紀錄。設備或材料經廠商收受後，其滅失或損害，由廠商負責。

## 第十條 保險

- (一) 廠商應於履約期間辦理投保下列保險：
  - 1. 專業責任險。包括因業務疏漏、錯誤或過失，違反業務上之義務，致中心或其他第三人受有之損失。
    - (1) 承保範圍：設備安裝階段。
    - (2) 保險標的：履約標的。
    - (3) 被保險人：以廠商為被保險人。
    - (4) 保險金額：契約價金總額。
  - 2. 廠商對雇員的意外責任險(含意外醫療、意外住院、死亡)。
    - (1) 承保範圍：設備安裝階段。
    - (2) 被保險人：以廠商之雇員為被保險人。
    - (3) 載明每一個人體傷給付新台幣 5 萬元之最低保險金額。
    - (4) 死亡或殘廢(依據經管會給保險公司之規定，目前以 11 及 78 項為主)給付新台幣 300 萬元之保險金額。
    - (5) 受益人：廠商之雇員的法定繼承人。
  - 3. 第三人意外責任險：
    - (1) 承保範圍：設備安裝階段。
    - (2) 被保險人：以第三人為被保險人。
    - (3) 載明每一個人體傷給付新台幣 5 萬元之最低保險金額。
    - (4) 死亡或殘廢(依據經管會給保險公司之規定，目前以 11 及 78 項為主)給付新台幣 300 萬元之保險金額。
- (二) 保險期間：自開工日起至契約所定履約期限之日止。有延期或遲延履約者，保險期間比照順延。
- (三) 契約所定履約期限之日止後(保固期間)，其風險及可能之賠償概由廠商負擔，不得向中心求償。
- (四) 廠商未依契約規定辦理保險、保險範圍不足或未能自保險人獲得足額理賠者，其損失或損害賠償，概由廠商負擔，不得向中心求

償。

- (六)保險單記載契約規定以外之不保事項者，其風險及可能之賠償概由廠商負擔，不得向中心求償。
- (七)未經中心同意之任何變更或終止，無效。
- (八)廠商向保險人索賠所費時間，不得據以請求延長履約期限。
- (九)保險單正本一份及繳費收據副本一份應於辦妥保險後即交中心收執。
- (十)廠商應依中華民國法規為其員工及車輛投保勞工保險、全民健康保險及汽機車第三人責任險。

### 第十一條 保證金：免保證金

### 第十二條 驗收：

- (一)廠商履約所供應或完成之標的，應符合契約規定，具備一般可接受之專業及技術水準，無減少或滅失價值或不適於通常或約定使用之瑕疵。
- (二)驗收程序：
  - 1. 第一階段：

廠商於數位讀表系統各示範案例規劃設計完成後，檢送系統規劃設計報告書乙式二份，經中心核可後，始得認定為完成第一階段。
  - 2. 第二階段：

第二階段必須完成數位讀表系統各示範案例之建置工作，檢送建置成果報告書乙式二份，經中心核可後，始得認定為完成第二階段。
  - 3. 第三階段：

第三階段必須完成數位讀表系統各示範案例之建置內容之所有測試工作及成果展示，檢送測試報告書乙式二份及所有相關技術文件，經中心驗收核可後，始得認定為完成第三階段。
- (三)審查、查驗、測試或檢驗結果不符合契約規定者，中心得予拒絕，廠商應免費改善。

廠商不得因中心辦理審查、查驗、測試或檢驗，而免除其依契約所應履行或承擔之責任及費用之負擔。

中心就廠商履約標的為審查、查驗、測試或檢驗之權利，應不受該標的曾通過其他審查、查驗、測試或檢驗之限制。
- (四)履約標的完成履約後，廠商應對履約期間損壞或遷移之中心設施

或公共設施予以修復或回復，並將現場堆置的履約機具、器材、廢棄物及非契約所應有之設施全部運離或清除，並填具完成履約報告，經中心勘驗認可，始得認定為完成履約。

(五)履約標的部分完成履約後，如有部分先行使用之必要，應先就該部分辦理驗收或分段審查、查驗供驗收之用。

(六)廠商履約結果經中心初驗或驗收有瑕疵者，中心得定相當期限，要求廠商改善、拆除、重作、退貨或換貨(以下簡稱改正)。逾期未改正者，按逾期日數，每日按契約價金總額千分之一計算逾期違約金。但逾期未改正仍在契約原訂履約期限內者，不在此限。未完成履約之部分不影響其他已完成部分之使用者，得按未完成履約部分之契約價金，每日依其千分之一計算逾期違約金。

廠商不於前款期限內改正、拒絕改正或其瑕疵不能改正，或改正次數逾三次仍未能改正者，中心得採行下列措施之一：

1. 自行或使第三人改善，並得向廠商請求償還改善必要之費用。
2. 終止或解除契約或減少契約價金。

因可歸責於廠商之事由，致履約有瑕疵者，中心除依前二項規定辦理外，並得請求損害賠償。

### 第十三條 保固

(一) 保固期限：自驗收後為期一年(含通訊傳輸費用)。

(二) 保固條件：

1. 期間內中心遭遇任何使用或維護之問題，廠商必須提供電話線上及電子郵件(e-mail)免費諮詢服務，若問題仍無法解決，必須於三日內協助解決。
2. 期間內若設備在正常使用下訊號異常或損壞，廠商應於本中心通知後三天內免費處理。

(三)保固期間廠商如未完成履行保固條件(第十三條(二)說明)內容時，中心得就視損失程度自保固金中扣抵，廠商不得有異議。

### 第十四條 遲延履約

(一)逾期違約金，以日為單位，廠商如未依照契約規定期限完工，應按逾期日數，每日依契約價金總額千分之一計算逾期違約金。但未完成履約之部分不影響其他已完成部分之使用者，得按未完成履約部分之契約價金，每日依其千分之一計算逾期違約金。

(二)採部分驗收或分期驗收者，得就該部分或該分期之金額計算逾期違約金。

- (三)前述逾期違約金扣抵方式，中心得自應付價金中扣抵；其有不足者，得通知廠商繳納。
- (五)逾期違約金之總額(含逾期未改正之違約金)，以契約價金總額之百分之二十為上限。
- (六)中心及廠商因天災或事變等不可抗力或不可歸責於契約當事人之事由，致未能依時履約者，得展延履約期限；不能履約者，得免除契約責任：
1. 戰爭、封鎖、革命、叛亂、內亂、暴動或動員。
  2. 山崩、地震、海嘯、火山爆發、颱風、豪雨、冰雹、水災、土石流、土崩、地層滑動、雷擊或其他天然災害。
  3. 墜機、沉船、交通中斷或道路、港口冰封。
  4. 罷工、勞資糾紛或民眾非理性之聚眾抗爭。
  5. 毒氣、瘟疫、火災或爆炸。
  6. 履約標的遭破壞、竊盜、搶奪、強盜或海盜。
  7. 履約人員遭殺害、傷害、擄或不法拘禁。
  8. 水、能源或原料中斷或管制供應。
  9. 核子反應、核子輻射或放射性污染。
  10. 政府或中心依法令下達停工、徵用、沒入、拆毀或禁運命令者。
  11. 政府法令之新增或變更。
  12. 我國或外國政府之行為。
  13. 其他經中心認定確屬不可抗力者。
- (七)不可抗力發生或結束後，其屬可繼續履約之情形者，應繼續履約，並採行必要措施以降低不可抗力所造成之不利影響。  
廠商履約有遲延者，在遲延中，對於因不可抗力而生之損害，亦應負責。
- (八)廠商未遵守法令致生履約事故者，由廠商負責。因而遲延履約者，不得據以免責。

### 第十五條 權利及責任

- (一)廠商應擔保第三人就履約標的，對於中心不得主張任何權利。  
廠商履約，其有侵害第三人合法權益時，應由廠商負責處理並承擔一切法律責任。
- (二)廠商履約結果涉及智慧財產權者：中心取得全部權利。
- (三)除另有規定外，廠商如在契約使用專利品，或專利性履約方法，或涉及著作權時，其有關之專利及著作權益，概由廠商依照有關法令規定處理，其費用亦由廠商負擔。
- (四)中心及廠商應採取必要之措施，以保障他方免於因契約之履行而

遭第三人請求損害賠償。其有致第三人損害者，應由造成損害原因之一方負責賠償。

- (五)中心對於廠商、分包廠商及其人員因履約所致之人體傷亡或財物損失，不負賠償責任。對於人體傷亡或財物損失之風險，廠商應投保必要之保險。
- (六)廠商依契約規定應履行之責任，不因中心對於廠商履約事項之審查、認可或核准行為而減少或免除。
- (七)委託規劃、設計、監造或管理之契約，廠商規劃設計錯誤、監造不實或管理不善，致中心遭受下列損害者，應負賠償責任：
  - 1. 中心之額外支出。
  - 2. 施工或供應之廠商向中心求償之金額。
  - 3. 採購標的延後完成或延後獲得所生之損害。
  - 4. 發生事故所生之損害。
  - 5. 其他可歸責於受託人之損害。
- (八)廠商履約有瑕疵時，應於接獲中心通知後自費予以修正或重做。但以該通知不逾履約結果驗收後一年內者為限。其屬部分驗收者，亦同。

#### 第十六條 契約變更及轉讓

- (一)中心於必要時得於契約所約定之範圍內通知廠商變更契約(含新增項目)，廠商於接獲通知後應向中心提出契約標的、價金、履約期限、付款期程或其他契約內容須變更之相關文件。契約價金之變更，其底價依採購法第四十六條第一項之規定。  
廠商於中心接受其所提出須變更之相關文件前，不得自行變更契約。除中心另有請求者外，廠商不得因前款之通知而遲延其履約責任。  
中心於接受廠商所提出須變更之事項前即請求廠商先行施作或供應，其後未依原通知辦理契約變更或僅部分辦理者，應補償廠商所增加之必要費用。
- (二)契約約定之採購標的，其有下列情形之一者，廠商得敘明理由，檢附規格、功能、效益及價格比較表，徵得中心書面同意後，以其他規格、功能及效益相同或較優者代之。但不得據以增加契約價金。其因而減省廠商履約費用者，應自契約價金中扣除。
  - 1. 契約原標示之廠牌或型號不再製造或供應。
  - 2. 契約原標示之分包廠商不再營業或拒絕供應。
  - 3. 因不可抗力原因必須更換。
  - 4. 較契約原標示者更優或對中心更有利。

- (三)契約之變更，非經中心及廠商雙方合意，作成書面紀錄，並簽名或蓋章者，無效。
- (四)廠商不得將契約之部分或全部轉讓予他人。但因公司合併、銀行或保險公司履行連帶保證、銀行因權利質權而生之債權或其他類似情形致有轉讓必要，經中心書面同意者，不在此限。

### 第十七條 契約終止解除及暫停執行

(一)廠商履約，有下列情形之一，中心得以書面通知廠商終止或解除契約，且不補償廠商因此所生之損失：

1. 違反採購法第三十九條第二項或第三項規定之專案管理廠商。
2. 有採購法第五十條第二項前段之情形者。
3. 有採購法第五十九條得終止或解除契約之情形者。
4. 違反不得轉包之規定者。
5. 廠商或其人員犯採購法第八十七條至第九十二條之罪，經判決有罪確定者。
6. 因可歸責於廠商之事由，致延誤履約期限，情節重大者。
7. 偽造或變造契約或履約相關文件，經查明屬實者。
8. 擅自減省工料情節重大者。
9. 無正當理由而不履行契約者。
10. 審查、查驗或驗收不合格，且未於通知期限內依規定辦理者。
11. 有破產或其他重大情事，致無法繼續履約者。
12. 廠商未依契約規定履約，自接獲中心書面通知日起十日內或書面通知所載較長期限內，仍未改善者。
13. 契約規定之其他情形。

終止契約，得為一部或全部。

中心未依第一款規定通知廠商終止或解除契約者，廠商仍應依契約規定繼續履約。

契約經依第一款規定終止或解除者，中心得依其所認定之適當方式，自行或洽其他廠商完成被終止或解除之契約；其所增加之費用，由廠商負擔。

(二)契約因政策變更，廠商依契約繼續履行反而不符公共利益者，中心得報經上級機關核准，終止或解除部分或全部契約，並補償廠商因此所生之損失。

依前款規定終止契約者，廠商於接獲中心通知前已完成且可使用之履約標的，依契約價金給付；僅部分完成尚未能使用之履約標的，中心得擇下列方式之一洽廠商為之：

1. 繼續予以完成，依契約價金給付。

2. 停止製造、供應或施作。但給付廠商已發生之製造、供應或施作費用及合理之利潤。
- (三) 廠商未依契約規定履約者，中心得隨時通知廠商部分或全部暫停執行，至情況改善後方准恢復履約。  
有前款情形者，廠商不得就暫停執行請求延長履約期限或增加契約價金。
- (四) 因非可歸責於廠商之情形，中心通知廠商部分或全部暫停執行，得補償廠商因此而增加之必要費用。但暫停執行期間累計逾六個月者，廠商得通知中心終止或解除部分或全部契約。  
前款暫停執行，中心應視情形，酌予延長履約期限。
- (五) 廠商不得對中心人員或受中心委託之廠商人員給予期約、賄賂、佣金、比例金、仲介費、後謝金、回扣、餽贈、招待或其他不正利益。分包廠商亦同。  
違反前款規定者，中心得終止或解除契約，或將溢價及利益自契約價款中扣除。

#### 第十八條 爭議處理

- (一) 中心與廠商因履約而生爭議者，應依法令及契約規定，考量公共利益及公平合理，本誠信和諧，盡力協調解決之。其未能達成協議者，得以下列方式處理之：
  1. 依採購法第六十九條規定向採購申訴審議委員會申請調解。
  2. 依採購法第六章或第一百零二條規定提出異議、申訴。
  3. 於徵得他方同意後，提付仲裁，依仲裁法以仲裁方式處理，並以中心指定之仲裁處所為其仲裁處所。
  4. 提起民事訴訟。
  5. 依其他法律申(聲)請調解。
  6. 依契約或雙方合意之其他方式處理。
- (二) 履約爭議發生後，履約事項之處理原則如下：
  1. 與爭議無關或不受影響之部分應繼續履約。但經中心同意者不在此限。
  2. 廠商因爭議而暫停履約，其經爭議處理結果被認定無理由者，不得就暫停履約之部分要求延長履約期限或免除契約責任。
- (三) 契約以中華民國法律為準據法，並以中心所在地之地方法院為第一審管轄法院。

#### 第十九條 其他

- (一) 廠商對於履約所僱用之人員，不得有歧視婦女、原住民或弱勢團

體人士之情事。

- (二) 廠商履約時不得僱用或試圖僱用中心之人員或受中心委託辦理契約事項之機構之人員。
- (三) 廠商授權之代表應通曉中文或中心同意之其他語文。未通曉者，廠商應備翻譯人員。
- (四) 中心與廠商間之履約事項，其涉及國際運輸或信用狀等事項，契約未予載明者，依國際貿易慣例。
- (五) 中心及廠商於履約期間應分別指定授權代表，為履約期間雙方協調與契約有關事項之代表人。
- (六) 本契約未載明之事項，依政府採購相關法令。

# 『96年度智慧居家之水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置』委託專業服務 投標須知補充說明

## 一、前言

本專業服務案之實施主要係為實際建置水電瓦斯數位讀表及智慧居家示範系統，進而評估與推動全面實施之參考，以促使我國居住品質迎合21世紀資訊化之都市發展與提升國家建築品質與競爭力。

## 二、示範案例建置地點資訊：

本專業服務案選定於三處地點進行水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例之建置，其選定地點資訊說明如下：(示範案例之相關圖面資料，將於現場領勘時提供)

- (一) 住宅類建築：位於台北市士林區，七層樓雙併公寓(示範系統示意如圖1所示)。
- (二) 辦公類建築：位於台北市文山區，五層樓建築物(示範系統示意如圖2所示)。
- (三) 學校類建築：位於台北市大安區，一般校園型態(示範系統示意如圖3所示)。

## 三、智慧居家系統說明

本案主要目的除為建置水電瓦斯數位讀表系統之示範外，並還考量將建置成果進一步具體的與智慧居家服務應用結合，藉以實際呈現於居住生活空間的應用情形。因此，本案至少須選以住宅類建築2戶(含)以上，建置一套智慧居家系統，透過此系統，結合數位讀表系統，提供使住宅用戶於日常生活中真正實際體驗到能源管理、安全監控等之便利舒適效益，並藉由結合家庭網路自動化之家庭能源管理、家庭保全、遠端監控管理(如手機、PDA或PC等操作)及其他服務功能應用(如門禁對講、照明控制、窗簾控制、緊急求救等功能)的呈現，以作為未來推廣智慧化居住空間之成功典範。

## 四、數位讀表系統說明

本系統須含括三種建築類型之示範系統，系統示意如圖1~圖3所示。各系統主要包括(一)表頭，(二)傳輸網路，(三)遠端讀取與資料庫系統，各主要說明如下：

- (一) 表頭：本案之示範系統所安裝之水、電與瓦斯表頭，除大口徑

電子式水表可直接替換外，其餘表頭應採與目前計費用表頭串接方式進行（因目前能夠用來作為自動讀表系統之水、電與瓦斯表頭大部分尚未取得國家型式認證，因此無法直接用來計費，若將直接取代原來表頭，須經能源公司同意）。

（二）傳輸網路：所須建置之自動讀表系統須能先將所有水、電與瓦斯表頭資料透過一個資料集中器先行集中，然後再由集中器將所有資料回傳至後端資料處理系統，如此系統架構、傳輸網路與傳輸費用將較為簡單經濟，如圖 1～圖 3 所示。其中表頭—集中器屬於區域網路（LAN）部分，各表頭間距離甚短，可採用目前市面上既有表頭內建通訊技術為主（如電力線通訊、LAN、無線通訊或其他）。另外集中器—後端資料讀取與處理屬於網際網路（WAN）部分，可採用寬頻網際網路通訊技術為主（如 ADSL、Cable 或其他，頻寬需達 512K 以上）。

（三）遠端讀取與資料庫系統：此系統分為資料讀取與資料庫兩部分，其中資料讀取部分為透過通訊模組至遠方讀取各表頭資料，此部分同時必須具負責讀取失敗或各種警訊處理之能力。

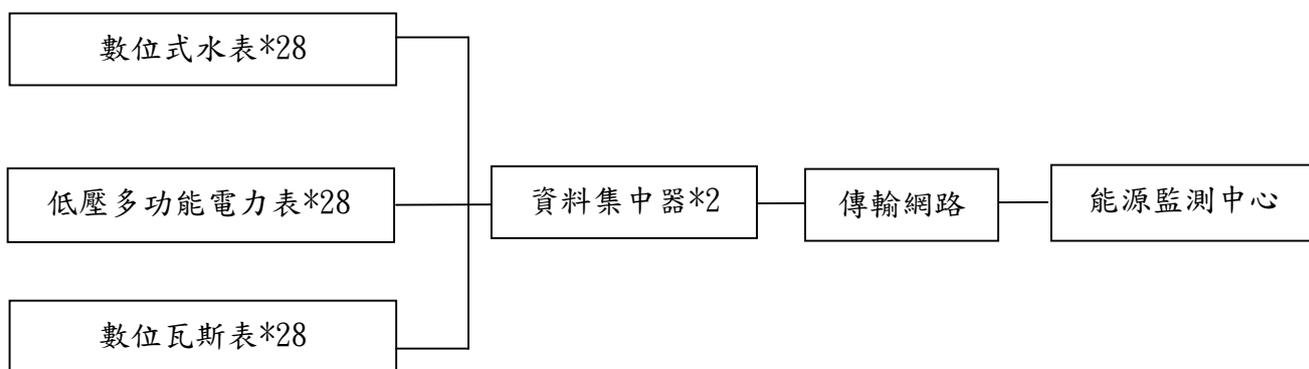


圖1 住宅類建築示範系統示意圖

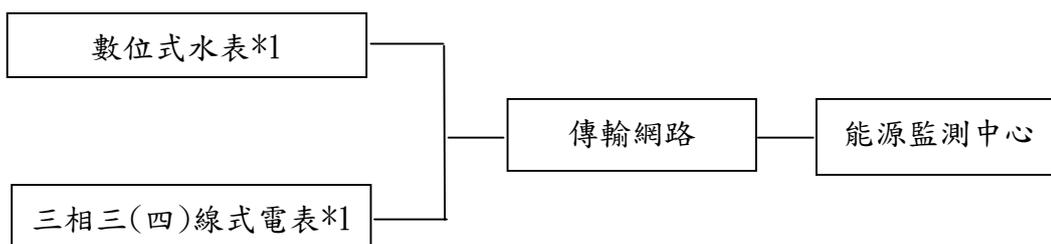


圖2 辦公類建築示範系統示意圖

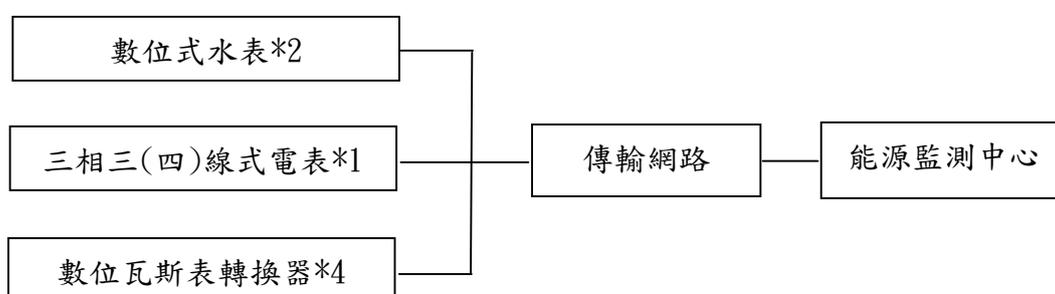


圖3 學校類建築示範系統示意圖

### 五、數位讀表系統組成設備

本系統包括（一）表頭，（二）集中器與（三）遠端讀取與資料庫系統三部份，設備項目與基本數量需求如下：

#### （一）表頭

##### 1. 住宅類：

項目	名稱	數量	單位
1	數位式水表	28	台
2	低壓多功能電力表	28	台
3	數位瓦斯表	28	台

##### 2. 辦公類：

項目	名稱	數量	單位
1	數位式水表	1	台
2	三相三(四)線式電表	1	台

## 3. 學校類：

項目	名稱	數量	單位
1	數位式水表	2	台
2	三相三(四)線式電表	1	台
3	數位瓦斯表轉換器	4	台

## (二) 集中器

項目	名稱	數量	單位
1	資料集中器	2	台

## (三) 遠端讀取與資料庫系統

項目	名稱	數量	單位
1	控制中心專用系統主機	1	套
2	資訊展示專用主機	1	套

以上各項均需包含必要之硬體配件與驅動程式，各項目詳細規範如「六、技術規格」中所述。

除上述所列(一)表頭，(二)集中器與(三)遠端讀取與資料庫系統三部份主要設備外，各投標商需自行規劃建置三種建築類型示範系統中另外所需各種設備與配件，同時列出各設備數量與規格。

## 六、技術規格

(一) 構造(結構、尺寸)：整體結構。

(二) 性能與規格：

## 1. 表頭

(1) 數位式水表(住宅類建築用)：

- 使用條件：水溫： $\leq 40^{\circ}\text{C}$  水壓： $\leq 1\text{Mpa}$
- 計量等級：公稱口徑(mm)有 15、20、25
- 最大示值：99999.9999
- 傳感器的工作參數：
- 傳感器的數型：磁簧管
- 工作電壓： $\leq 28\text{V. DC}$
- 工作電流： $\leq 110\text{mA}$
- 封裝形式：環氧樹脂封裝
- 通訊界面：傳感器包括磁性指針和磁控電路，當安裝在給水管道的遠傳水表有水流流過時，水流進入水表推動旋轉並經減整齒輪帶動機械計數機的指針傳動，記錄流經水表的水總

量；同時磁性指針在轉動過程中，使磁控元件的開始狀態產生變化而發出脈衝信號，即磁性指針每旋轉一周，磁控電路送出兩個開始信號。

- 含水表安裝施工與配件(線材、控制盤)相關設備

#### (2) 低壓多功能電力表：

- 型式：單相二線、單線三線、三相三(四)線式，接線方式可自動判斷。
- 量測電壓：0-400V、量測電流 0-60A、外接開口式 CT。
- kW 精度 0.5%(pF=1)。
- 量測項目：V、I、kW、pF、kWh、kVar、kVarh
- 附 kWh 精度測試輸出接點或 LED 燈號
- 通訊界面：RS-485 支援 Modbus 通訊協定與電力線通訊模組
- 含電表安裝施工與配件(線材、控制盤)相關設備

#### (3) 數位瓦斯表：

- 最大流量：4m<sup>3</sup>/hr(以密度 1.2Kg/M<sup>3</sup> 之空氣為介質總壓力吸收值 ≤

242Pa)

- 流量表型式：皮膜式
- 計量室：一周容量 0.9L/rcv 以上
- 計數器：直讀式，公制
- 計數器數字位數：0000.000 位數以上
- 表外殼材質：鋁合金或金屬材質
- 檢定公差：±3%以內
- 使用最大壓力：1000mmH<sub>2</sub>O
- 防止逆(倒)轉裝置
- 進出口中心點距離：120mm - 160mm
- 度量衡檢定合格證明通訊界面：Zigbee Mesh Network
- 含瓦斯表安裝施工與配件(線材、控制盤)相關設備

#### (4) 資料集中器：

- 型式：具有 220V/110 三相橋接耦合功能，可經由電力線讀取分別位於不同相位模組或採集終端的資料，自存於記憶體中，提供 RJ-45 直接連上網際網路，區域網路等寬頻。主站透過寬頻進入集中器來抄收資料。主站透過電力線直接進行系統安裝和設置。可線上進行資料及警報資訊上傳。
- 工作電源：
- 輸入 AC90V~AC260V, 50Hz~60Hz(±10%)

- 總消耗功率 < 2W
  - 電力載波傳輸。
  - 發送信號電流：1Ω 負載下輸出 1A 電流。
  - 電力載波傳輸速率：5Kbps（含）以上。
  - 通訊界面：兼具電力線通訊、TCP/IP、Zigbee
  - 無線採用 Zigbee 標準，讀取遠端表頭資料。
  - 彈性編程，可適用各種標準協定
  - 採用 ANSI EIA709.1/709.2 全球標準，可適用各國的電力線傳輸標準
  - 內建記憶體，儲存抄表資料
  - 可設定每日多段定時抄收時間
  - 可設定電量凍結時間
  - 具自我診斷功能，管理聯機採集終端及模組
  - 時間校正功能
  - 網路即時線上連接
  - 三相載波通透傳輸
- (5) 數位式水表（辦公類建築用）：
- 使用電源：外接式交流電 110V-120V 60Hz。
  - 顯示器：
    - ◆ 內建電池。
    - ◆ 須為液晶數字顯示型，可分別選擇積算值及瞬間流量值，其中積算流量以立方公尺為計量單位，瞬間流量以立方公尺/小時為計量單位。
    - ◆ 電子式水量計與自動讀表介面間，應具備同步顯示功能。
  - 訊號轉換單元：
    - ◆ 將電子式水量計之數位編碼訊號，轉換成 RS-232 輸出，於固定時距(以 1 分鐘為單位)自動以 RS-232 通訊格式傳送一次水量計的相關資料。
  - 傳輸網路通訊：將 RS-232 輸入轉換成輸出 RJ-45 接頭(TCP/IP 通訊協定)
  - 具有電源指示燈裝置。
- (6) 三相三(四)線式電表：
- 型式：三相三(四)線式，量測電壓：0-400V、量測電流 0-5A。
  - kW 精度 0.5%(pF=1)。
  - 量測項目：V、I、kW、pF、kWh、kVar、kVarh
  - 附 kWh 精度測試輸出接點或 LED 燈號

- 網路通訊界面：Ethernet，支援 Modbus over TCP/IP 通訊協定
  - 電表安裝施工與配件(線材、比流器、控制盤)
  - Ethernet 網路配線 (線材、PVC 管、接頭)
- (7) 數位式水表 (學校類建築用)：
- 使用電源：外接式交流電 110V-120V 60Hz。
  - 顯示器：
    - ◆ 內建電池。
    - ◆ 須為液晶數字顯示型，可分別選擇積算值及瞬間流量值，其中積算流量以立方公尺為計量單位，瞬間流量以立方公尺/小時為計量單位。
    - ◆ 電子式水量計與自動讀表介面間，應具備同步顯示功能。
  - 訊號轉換單元：
    - ◆ 將電子式水量計之數位編碼訊號，轉換成 RS-232 輸出，於固定時距(以 1 分鐘為單位)自動以 RS-232 通訊格式傳送一次水量計的相關資料。
  - 傳輸網路通訊：將 RS-232 輸入轉換成輸出 RJ-45 接頭 (TCP/IP 通訊協定)
  - 具有電源指示燈裝置。
- (8) 三相三(四)線式電表：
- 型式：三相三(四)線式，量測電壓：0-400V、量測電流 0-5A。
  - kW 精度 0.5%(pF=1)。
  - 量測項目：V、I、kW、pF、kWh、kVar、kVarh
  - 附 kWh 精度測試輸出接點或 LED 燈號
  - 網路通訊界面：Ethernet，支援 Modbus over TCP/IP 通訊協定
  - 電表安裝施工與配件(線材、比流器、控制盤)
  - Ethernet 網路配線 (線材、PVC 管、接頭)
- (9) 瓦斯表數位轉換器：
- Aluminum box with slot sensor pulser
  - Supply Voltage: 120VAC, +-15% 45~50Hz
  - Relay output:
    - ✓AC rating Max. Voltage 250v , Max. Current 4A
    - ✓DC rating Max. Voltage 250v , Max. Current 4A
    - ✓Max Switching Frequency 10Hz

## (10) 其他

- 網路通訊頻寬：傳輸速率需達 512K 以上。
- 網路通訊線路配置：本案所需之網路通訊線路需由廠商自行負責建置，且所有通訊傳輸費用歸屬廠商責任（包含驗收完成後，一年保固期間之通訊傳輸費用）。網路通訊線路配置過程中如遭遇行政協調工作時，中心可協助與示範單位進行協調。

## 2. 系統主機：(控制中心專用系統主機及資訊展示專用主機)

### (1) 控制中心專用系統主機

本案應建置控制中心專用系統主機，並作為耗能監測系統之系統管理中心，具有建立資料庫伺服器功能與通訊界面轉換之能力，以網頁化之監控方式作為人機操作之介面，提供具有遠端及近端的即時監控功能。

- 支援 OPC 與 Active X 標準界面。
- 可與多種廠牌 LonWorks、PLC 通訊介面並能連接至 Ethernet 環境。
- Intel® 946GZ + ICH7DH Chipset、支援 Viiv 技術
- 處理器：Intel® Core 2 Duo 處理器
- L2 cache 1M 90 奈米新製程 支援 HT 多工技術
- 記憶體：DDR2 667 SDRAM 可擴充至 4GB (2 slots)
- 硬碟：S-ATA 80GB 7200RPM
- 光碟機：52X CD-ROM
- 顯示卡：整合型 Intel GMA 3000 顯示晶片、支援 DVMT 4.0
- 16 倍 PCI Express 顯示卡插槽
- 網路介面：Gigabit 乙太網路控制器
- 軟體作業平台：Windows Vista™ Home Premium
- 19" 之 16:10 寬螢幕
- 2 個 USB 2.0 連接埠
- 麥克風及耳機插孔
- 10 合 1 讀卡機
- 後面板
- 4 個 USB 2.0 連接埠
- 2 個 PS/2 埠
- VGA 埠
- RJ-45 網路連接埠
- 平行埠
- 序列埠

- 6 個音源輸出/輸入插孔 • 1394 埠(6-pin)

(2) 資訊展示專用主機

本案應建置資訊展示專用主機，並作為建置完成後成果展示之專用主機。(數位讀表系統於規劃設計階段時，應考量未來系統數據、系統建置概念及特性提出具體展示規劃說明，且需經中心同意後始得實施建置，中心亦將提供資訊展示地點。)

3. 遠端讀取與資料庫系統：

本案之水、電、瓦斯數位讀表系統所應具備特殊功能大致如下，如未詳盡說明之處，中心將視實際需求具進行修正增加之權利。

- 資料庫伺服器主要功能為：
  - ✓用戶基本資料的儲存。
  - ✓表頭資料的儲存。
  - ✓資料安全性的管理。
  - ✓表頭資料勘誤。
  - ✓使用者優先權管理。
- 應用程式工作站主要功能：
  - ✓用戶基本資料的建立與查詢。
  - ✓電表斷電與復電控制。
  - ✓表頭資料讀取時間設定（手動與自動）。
  - ✓不同時段費率計算與計費單列印。
  - ✓提供用戶資料於網際網路以使用戶查詢。
- 大口徑水表應用程式內容
  - ✓用戶水號
  - ✓積算累積值
  - ✓瞬間流量
  - ✓漏水天數
  - ✓正轉天數
  - ✓靜止天數
  - ✓電力不足
  - ✓開關天數

(三) 附件及備品：

1. 各設備均需包含安裝時所需各種耦合器，分配器等零配件與接線。
2. 系統安裝時得標廠商需自備所需之備品。

## 七、特殊需求

(一) 投標廠商如需至安裝現場勘查實際環境，需洽詢中心以預先排定時間(限投標截止日一週前辦理排定時間)，由專人安排領勘。

(二) 得標廠商需包含系統之安裝、測試。

(三) 保固

有任何使用或維護的問題，廠商必須提供電話線上及電子信件(e-mail)免費諮詢服務，若問題仍無法解決，必須於三日內協助解決。一年的保固年限(含通訊傳輸費用)，期間若設備在正常使用下訊號異常或損壞，廠商應於本中心通知後三天內免費處理。

(四) 技術文件

1. 各設備需提供必要操作／使用手冊、維護手冊等技術資料。

2. 投標廠商需提供系統規劃設計書、安裝、測試計畫書及測試報告書。

(五) 教育訓練

需提供4小時之系統操作訓練課程及教材(訓練課程時間需配合中心排定時間)。

(六) 功能及性能測試

得標廠商需提供安裝、測試過程中之步驟及各階段成果報告。(安裝、測試過程階段需提供現場照片及記錄)

(七) 其他(包裝方法、工安法規等)

1. 所交貨品必須為新品，且軟體均需有合法版權，若所交貨品有任何侵犯版權、專利權或其他違法行為，則廠商需負一切法律責任。

2. 得標廠商施工時需遵照工安規定辦理。

## 八、商務條款：依照本中心國內採購財物投標須知及合約條款辦理。如有另有規定者從其規定。

(一) 付款方式：依契約書內容分三期給付辦理。

(二) 交貨驗收日期：決標日起三個月內辦理。(各階段驗收日期於契約書簽訂時明訂)

1. 第一階段：

廠商於數位讀表系統各示範案例規劃設計完成後，檢送系統規劃設計報告書乙式二份，經中心核可後，始得認定為完成第一階段。

2. 第二階段：

第二階段必須完成數位讀表系統各示範案例之建置工作，檢送

建置成果報告書乙式二份，經中心核可後，始得認定為完成第二階段。

3. 第三階段：

第三階段必須完成數位讀表系統各示範案例之建置內容之所有測試工作及成果展示，檢送測試報告書乙式二份及所有相關技術文件，經中心驗收核可後，始得認定為完成第三階段。

(三) 交貨驗收地點：依中心指定地點辦理（指定地點僅限台北市）。中心如需遷移能源監測中心地點時，廠商需無條件協助遷移，並確保所有設備均能正常工作及訊號傳輸正常。

(四) 技術資料：廠商需提供符合採購規範需求之文件以供審核。

### 九、交貨驗收：

(一) 驗收時均按上述有關條款逐項辦理。

(二) 安裝驗收：

1. 所有各設備均能正常工作及訊號傳輸正常。

2. 需提供系統測試報告。

(三) 建置完成後需復原所有施工現場環境。

### 十、計畫書內容要求

(一) 編排格式

計畫書以中文撰寫，A4規格裝訂成冊，裝訂線在左側，並加編頁碼。

(二) 計畫內容要項應包含

1. 三種建築物類型示範系統建置規劃書，內容包含所需設備與數量。

2. 展示系統建置規劃書，需包含所需設備（展示系統：詳本投標須知補充說明之六、技術規格說明）。

3. 系統建置所需設備之技術規格。

4. 系統建置時程規劃。

5. 系統建置能力說明。

6. 成本分析。

(三) 評審標準

1. 計畫書之完整性、可行性及對水、電、瓦斯數位讀表系統之瞭解程度：佔35%

2. 廠商具備系統整合相關專業能力（含廠商實績說明）：佔25%

3. 計畫執行方式及如期履約能力：佔20%

4. 工作人員相關學經歷、專業能力、經驗：佔10%

#### 5. 簡報及答詢能力：佔10%

#### (四) 計畫書計分排名方式

1. 各評審委員依所佔權重(%)，評予各參與評審廠商，各評審項目所得權重之百分比。
2. 評審委員辦理序位評比，應予不同廠商不同之序位。所得權重百分比合計最高者請核給「1」之序位，次高者請核給「2」之序位，以此類推。
3. 將各評審委員所核給各參與廠商之序位合計後為總序位，總序位最低者為得標廠商(第一名)，勿須檢查是否經委員會成員過半數之決定。
4. 評審委員會有全權決定總名次之排名或從缺。評審過程各問題之處理，均依投標須知及相關文件之規定辦理，如有未盡事宜，則以出席之評審委員當場討論作成決議處理之。
5. 評審結果遭遇同序位時，則以第一評選項目之最高序位為優選，如第一評選項目亦也遭遇同序位時，則以抽籤決定。(第一評選項目：計畫書之完整性、可行性及對水、電、瓦斯數位讀表系統之瞭解程度)

#### 十一、未盡說明事項

本補充說明未規定者，依照本案契約書及投標須知辦理，有相抵觸者，以本補充說明為準；均未規定者，悉照政府採購相關規定辦理。



附錄三 「96 年度智慧化居空間水、電、瓦斯數位讀表  
系統示範案例建置」委託專業服務第一次採購  
評選會議紀錄

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

## 附錄三

### 財團法人中華建築中心

#### 「96 年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置」專業服務案採購評選委員會會議紀錄

開會時間：九十六年八月十四日（星期二）下午二時三十分

開會地點：財團法人中華建築中心第二會議室

主持人：林召集人杰宏

記錄：蔡宜珊

出席人員：詳如簽到表

主席致詞：略

結論：

#### 一、投標須知（行政部分）

第 34 條有關相關證明文件建議加入無退票證明及納稅證明或其他相關證明文件。

#### 二、補充須知（技術部分）

- （一）投標廠商如需至安裝現場勘查實際環境，需洽詢中心以預先排定時間（限投標截止日一週前辦理排定時間），由專人安排領勘。
- （二）建議交貨驗收地點註明須依中心指定地點辦理（指定地點僅限台北市）。中心如需遷移能源監測中心地點時，廠商需無條件協助遷移，並確保所有設備均能正常工作及訊號傳輸正常。
- （三）計畫書評審標準建議加入簡報及答詢的評分項目及投標廠商實績說明。並將配比改為：
  1. 計畫書之完整性、可行性及對水、電、瓦斯數位讀表系統之瞭解程度：佔35%
  2. 廠商具備系統整合相關專業能力(含廠商實績說明):佔25%
  3. 計畫執行方式及如期履約能力：佔20%
  4. 工作人員相關學經歷、專業能力、經驗：佔10%
  5. 簡報及答詢能力：佔10%

- (四) 交貨驗收，建議同價金給付方式分三期辦理並訂出明確時間。
- (五) 建議註明評審結果遭遇同序位時，則以第一評選項目之最高序位為優選，如第一評選項目亦也遭遇同序位時，則以抽籤決定。
- (六) 建議於投標文件內附上建築平面圖或於領勘時提供廠商參考。
- (七) 建議於教育訓練的部分註明須請廠商除提供4小時之系統操作訓練課程及教材。
- (八) 保固期間之通訊費用應明確標明於履約條件內。
- (九) 於補充說明中加入，請廠商於服務建議書中提出成本分析說明。
- (十) 於特殊需求中加入，廠商應將建置過程時所造成建築物之損壞還原。
- (十一) 於補充說明的技術規格中加入網路頻寬傳輸規格。

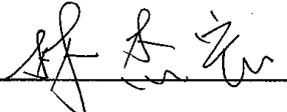
三、廠商開標審查會暫訂於8月30日下午，明確時間將在另行通知。

財團法人中華建築中心

「96 年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統  
示範案例建置」專業服務案採購評選委員會

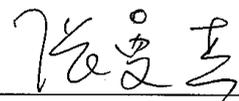
開會時間：96 年 8 月 14 日（星期二）下午 2 時 30 分

開會地點：財團法人中華建築中心第二會議室  
（台北縣新店市復興路 43 號 10 樓之 1）

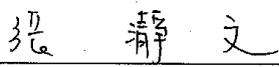
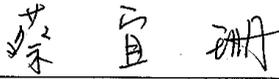
主席：林召集人杰宏 

記錄：蔡宜珊

出席者：

- 黃副召集人文生 
- 張委員瑞益 
- 周委員立德 
- 張委員曼真 

列席者：

- 張組長瀨文 
- 黃工程師健璋 
- 蔡助理工程師宜珊 



## 附錄四 上網公告資料

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

附錄四



推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

附錄五 「96 年度智慧化居空間水、電、瓦斯數位讀表  
系統示範案例建置」委託專業服務第二次採購  
評選會議紀錄

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

## 附錄五

### 財團法人中華建築中心

#### 「96 年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置」專業服務第二次採購評選委員會會議紀錄

開會時間：九十六年九月四日（星期二）下午二時整

開會地點：財團法人中華建築中心第二會議室

主持人：林召集人杰宏

記錄：蔡宜珊

出席人員：詳如簽到表

主席致詞：略

主辦單位報告：

- 一、本案自今(96)年 8 月 21 日公告招標訊息，9 月 3 日下午 5 時截止投標收件，計有 1 家廠商投標；經 9 月 4 日資格審查，資格合於規定之投標廠商共計 1 家，為極致電子(股)公司。
- 二、本案投標須知第十條第(三)評審標準及(四)計畫書計分排名方式等要項，請委員確認。

決定：出席評選委員均同意依原公告規定辦理。

委員發言重點：

- 一、建議於服務建議書上提供所有硬體設備的廠牌、型號之總表及型錄，以利後續驗收作業。
- 二、計畫書第 24 頁的設備項目與經費表中並未見到無線監控主機與手機等設備項目，請說明是否涵蓋在本案中。
- 三、請說明手機通訊費是否包含在本文中。
- 四、請提供所有軟體的功能規格，包括資料集中器轉換程式、e-home 控制系統，與 AMR 應用程式設計等。
- 五、對於政府長官宿舍之能源讀表因涉及隱私，對於監控及讀取之呈現是否有配套方案，請說明之。

六、有關無線網路之安全性與可靠性，宜加以說明，如須替代方案亦說明。

**會議結論：**

- 一、本案投標受評廠商依評選結果之評定名次予以加總後，極致電子(股)公司之名次加總為 5(平均分數為 82.2 分)，依投標須知第十條第(四)項第 3 點規定：「將各評審委員所核給各參與廠商之序位合計後為總序位，總序位最低者為得標廠商(第一名)」，故極致電子(股)公司為得標廠商(第一名)。
- 二、請主辦單位將評選結果簽報機關首長或其授權人員核定。並請廠商於得標後，配合採購評選委員意見修正計畫書內容，俾以納入契約文件中。

財團法人中華建築中心

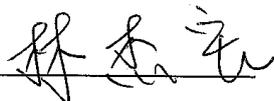
「96年度智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統  
示範案例建置」專業服務第二次採購評選委員會

開會時間：96年9月4日(星期二)下午2時整

開會地點：財團法人中華建築中心第二會議室

(台北縣新店市復興路43號10樓之1)

主席：林召集人杰宏



記錄：蔡宜珊

出席者：

• 黃副召集人文生



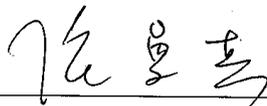
• 張委員瑞益



• 周委員立德

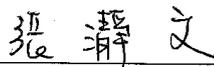


• 張委員曼真



列席者：

• 張組長瀨文



• 黃工程師健璋



• 蔡助理工程師宜珊



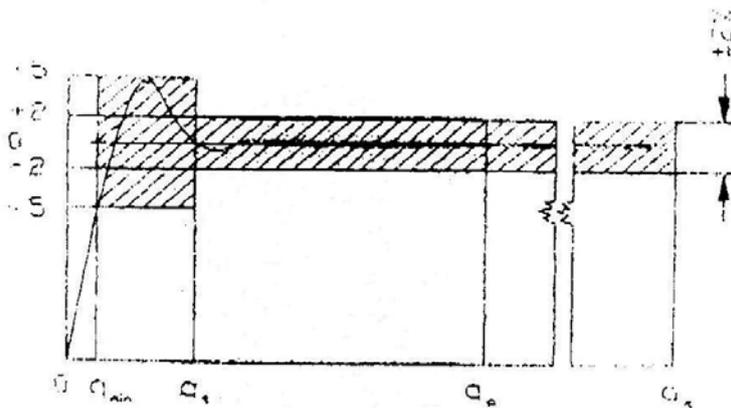


## 附錄六 電子水表說明書

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業



- a、從包括  $q_{min}$  在內至不包括  $q_t$  的低區：最大允許誤差為 $\pm 5\%$
- b、從包括  $q_t$  在內至包括  $q_s$  的高區：最大允許誤差為 $\pm 2\%$

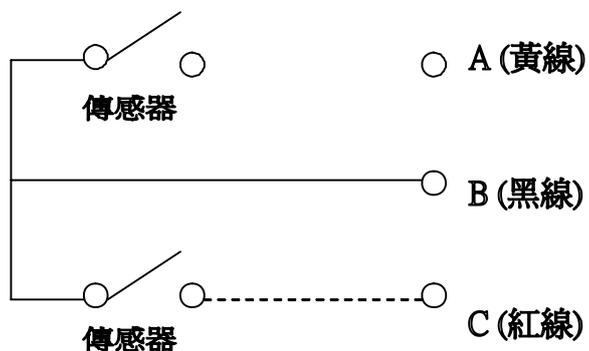


流量—誤差曲線

3) 傳感器的工作參數：

- a、傳感器的數型：磁簧管
- b、工作電壓： $\leq 28V.DC$
- c、工作電流： $\leq 110mA$
- d、封裝形式：環氧樹脂封裝

4) 傳感器的接線原理圖：



A——信號線

B——公共線

C——信號

線

5)傳感器工作原理：

本遠傳水表傳感器包括磁性指針和磁控電路，當安裝在給水管道的遠傳水表有水流流過時，水流進入水表推動旋轉並經減齒輪帶動機械計數機的指針傳動，記錄流經水表的水總量；同時磁性指針在轉動過程中，使磁控元件的開始狀態產生變化而發出脈衝信號，即磁性指針每旋轉一周，磁控電路送出兩個開始信號。

6)傳感器的安裝位置：

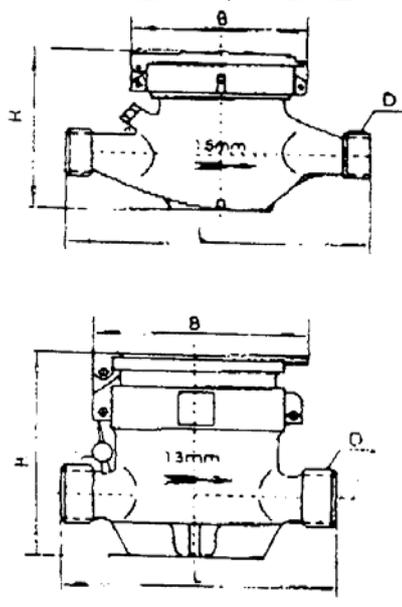
磁性指針安裝控於水表刻度盤計量單位為 10L 的位置，磁控電路每送出一組開始信號代表 100L 的用水量。

7)傳感器的出線形式：

傳感器的出線長度為 0.8m (出線長度可根據用戶要求後調整)。

四、外形尺寸及重量：

■ 外型尺寸及重量



公稱口徑 Meter Size Dia DN (mm)	長 L Length	寬 B Width	高 H Height	連接螺紋 Connecti og Thieod D	重量 Weight kg
	mm				
25	260/225	104	120	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> B	2.6/2.4
32	260/230	104	120	G1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> B	2.8/2.7
40	300/245	125	155	G2B	5.4/4.5
50	300	125	155	G2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> B	7.2

## 沅器讀表介面使用說明書

### (一) 用途與特點

本介面具有讀取電子遠傳水表之功能，使用本介面可將水表讀值回傳，優於傳統人工抄表更可避免人為失誤，除此之外本介面可同時銜接多只水表（一只介面可連接 15 只水表），如此一來運用少數人力即可作資源有效之管理，大幅提升管理效率。

### (二) 讀表介面規格

1. 外接電源：+5V DC/1A（儘可能採用 UPS 以確保介面正常運作）

#### 2. 啟動

A. 冷啟動（Cold Start）：供電時啟動，水表表值資料全部歸零

B. 熱啟動（Warm Start）：按復置鍵後之啟動，水表表值資料維持目前數值

3. 介面正常燈號顯示（每秒閃爍一次），無閃爍時表示介面異常

### (三) 水表端技術規格

1. 可連接二線制及四線制開關信號之遠傳水表

2. 與水表之通訊線應採具有隔離網之通訊線

3. 本介面可處理信號彈跳之問題

4. 同時可連接 15 只水表

### (四) 輸出端技術規格

1. 採 RS-485 介面

2. 通信格式：EIA-232 通信協定 19200,N,8,1

3. 資料框定義：水表內含資料

A. 長度：6 Bytes

B. 內容：Byte 0 前導碼（Leading Code）固定值 OX2A

Byte 1 識別碼（ID）OX00（0）~OX0F（15）

Byte 2~Byte 5 為水表表值。先低位元組（Low Byte），後高位元組（High Byte）

二進位碼（Binary Code）

## 附錄七 負載記錄電力表說明書

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

## 附錄七

# PA310 Split-CT Smart Power Meter

負載記錄電力表

**User guide**

使用手冊



## 目錄

### 第一章 產品介紹

#### 1.1 PA310簡介

#### 1.2 安全須知

##### 1.2.1 危險注意

##### 1.2.2 產品保固及售後服務

### 第二章 產品規格

### 第三章 安裝及接線

#### 3.1 產品檢查

#### 3.2 產品安裝

##### 3.2.1 外形與拉扣位置

##### 3.2.2 安裝與拆卸順序

##### 3.2.3 拆表拆線

### 第四章 接線圖

### 第五章 顯示說明

### 第六章 通訊

#### 6.1 規格

#### 6.2 Modbus Register

### 附錄 問題與解決

## 第一章 產品介紹

### 1.1 PA310簡介

PA310設計應用於一般單、三相系統之電力監視與負載調查，其寬廣的量測範圍，可適用於一般低壓單、三相系統。而其在低電流（5A）以下仍具有優於1%（IEC-1036）的精度表現，使其亦可應用於中、高壓系統之二次側量測。PA310具有：外接開口式CT、雙向計量、長時間負載記錄、標準通訊界面等特點，體積小、安裝簡易、成本低、使用彈性大，十分利於現代電力監視與負載調查的需要。

其產品特色如下：

採用外接開口式比流器（CT），裝置方便，利於不停電作業。

為軌道式及嵌入式裝置，不須挖孔及鎖螺絲，且體積小，適合安裝於中小型配電箱內。

量測範圍廣CT Φ10（60 A），配置不同的比流器可彈性擴大量測範圍，如CTΦ16（120A）或Φ24（200A）。

精度良好，Wh精度優於0.5%（PF=1）。

可擴充達10,000（8 channel）筆之負載記錄，記錄週期可彈性設定。

具備RS-232/485通訊界面，支援Modbus標準通訊協定，應用彈性大。

具備Wh pulse輸出接點，可連接校驗機台。

### 1.2 安全須知



#### 1.2.1 危險注意

請注意！！

只有合格的安裝人員可以安裝這台設備。請在閱讀本指示之後再進行安裝工作。適當的安裝及操作將有利於此產品之運作。忽視基本的安裝要求可能導致人身傷害和對電氣設備或者其他財產的損害。

在進行安裝及維修此產品前，請研讀手冊，並熟悉安裝順序及注意事項。請特別注意本產品之電力系統，考慮到其所有可能性。

請注意這些警告，否則將導致嚴重的人身傷害或使設備受到損害。

#### 1.2.2 產品保固及售後服務

玖鼎電力資訊股份有限公司對本產品及其材料的保固期限為一年。在保固期內，我

們會對有瑕疵的產品進行維修。請在產品送修時提供產品型號、序號及詳細敘述故障問題。若有需要請電：**+886-3-5631359**或Email至服務信箱 **sales@archmeter.com**.

## 第二章 產品規格

輸入電壓	96-418V
輸入電流	CT $\Phi$ 10 ( 60A ) , 最大CT $\Phi$ 16 ( 120A ) $\Phi$ 24 ( 200A )
輔助電源	96-242V
頻率	50/60Hz
接線方式	自動判斷, 可接1 $\phi$ 2W、1 $\phi$ 3W、3 $\phi$ 3W-2CT、3 $\phi$ 3W-3CT、3 $\phi$ 4W
量測值	VA-N, VB-N, VC-N, VL-Nave VA-B, VB-C, VC-A, VL-Lave I A, I B, I C, I ave PFA, PFB, PFC kWA, kWb, kWc, kWtot kvarA, kvarB, kvarC, kvartot kvaA, kvaB, kvaC, kvatot Wh+, Wh-, VARh+, VARh-, VAh
通訊	RS485 , half duplex isolated Baud Rate : 9600 , 19200 通訊協定 : Modbus
輸出	Wh
即時需量	Rolling or Block Programmable interval and sub-interval Item : kW 3-Phase Total

負載記錄	2 組，第一組最多可存8種資料，第二組最多可存4種資料，有下列選項 VL-Nave, I ave, kWtot, kvartot, kvatot kWh+, kWh-, kvarh+, kvarh-, kVAh kWh, kvarh, kVAh Programmable interval : Max store : 104 days ( interval = 15 mins ) / channel
顯示	LCD
真時時鐘	配置800mAh鋰電池
kWh 精度	PF=1 , <0.5% ; PF=0.5 , <1%

### 第三章 安裝及接線

#### 3.1 產品檢查

如果打開包裝後發現產品有損壞，使用者應立刻連絡出貨商。產品拆封時請小心不要損害到儀器，並將產品包裝盒保留，作為日後搬運之用。

#### 3.2 產品安裝



請使用柔軟的乾布作為清潔設備。請不要使用化學物品、清潔劑之類的揮發性溶劑清潔設備，以免造成外殼損傷。

##### 3.2.1 外形與拉扣位置

產品尺寸為110（長）×75（寬）×120（高）

本裝置為CT外接型，使用時請勿拔除，勿直接接上一般CT二次側線。

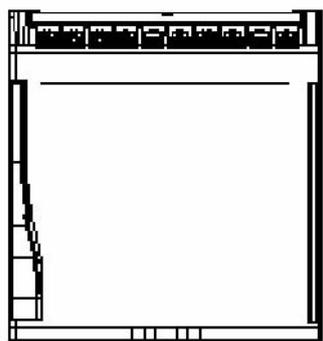
請先閱讀操作使用手冊。

請再確認檢查量測點之位置。

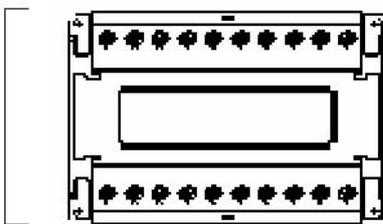
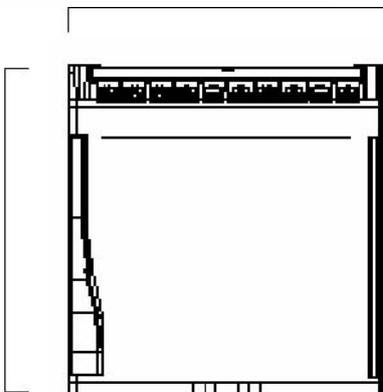
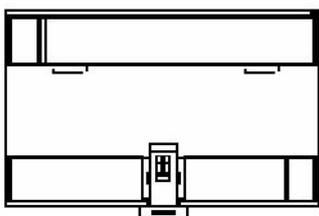
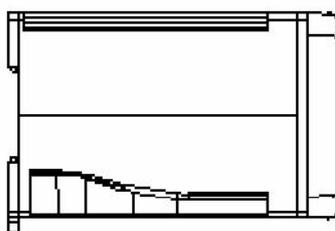
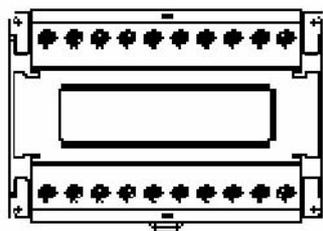
請再確認檢查配電系統電路電壓電流之RST（ABC）相序。

PA300為軌道式及嵌入式裝置，不須挖孔及鎖螺絲固定。

電表輔助電源為1φ 50/60Hz 110V/220V（ maximum 242V ）。



側視圖



110mm

75mm

120mm

側視圖

上視圖

背面圖

正視圖

#### 輸入電壓端

1. 確認量測之電壓，高壓 PT/變壓器二次側接法Y或 $\Delta$ 。
2. 輸入電壓勿大於418V超過電壓418V請加變壓器，並變更PT之RATIO setup。
3. 輸入電壓相序不能接錯。

#### 輸入電流端

1. CT易斷，請勿摔碰。
2. 因PA310輸入電流端為mA，僅能使用隨機附上的CT，絕不能將一般5安培之CT（如100/5...）連接使用，會產生過電流並燒毀電表或造成電表內的部分零件損傷。
3. 若多組PA310電表一起安裝時，CT與電表PA310成組，勿拆開混用（因各組電表與CT有配對，有校正過OFFSET與Gain）。
4. 當安裝CT時，要先確認各相黑白線與端子頭部份（請參照下面安裝與拆卸順序），再將CT掛上電源線上扣好。注意！在量測電流中，本CT二次側不能開路，拆卸時一定要先打開CT方能解除端子頭接線。
5. 在掛上CT時，當線與線距空間不足時，注意CT轉折點易折斷，扣裝請小心。
6. CT不能接反或相序接錯，注意CT箭號方向K→L方向。
7. 電源線徑 $< \Phi 10$ 用60A CT， $\Phi 10 \sim \Phi 16$ 用120A CT， $\Phi 16 \sim \Phi 24$ 用200A CT。
8. 量測電流值勿大於CT最大值。
9. 3P3W式可裝置2CT或3CT量測，但是在電流三相不平衡時，2CT會有kW, kWh, kva, kvaR等量測不準問題，建議盡可能安裝3CT。



$\Phi 16$   
120A

$\Phi 24$   
200A

### 3.2.2 安裝與拆卸順序

裝表

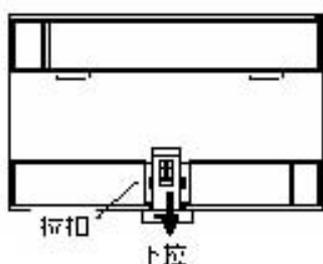
將背後”拉扣”向下拉卡住在鋁軌軌道上

接線

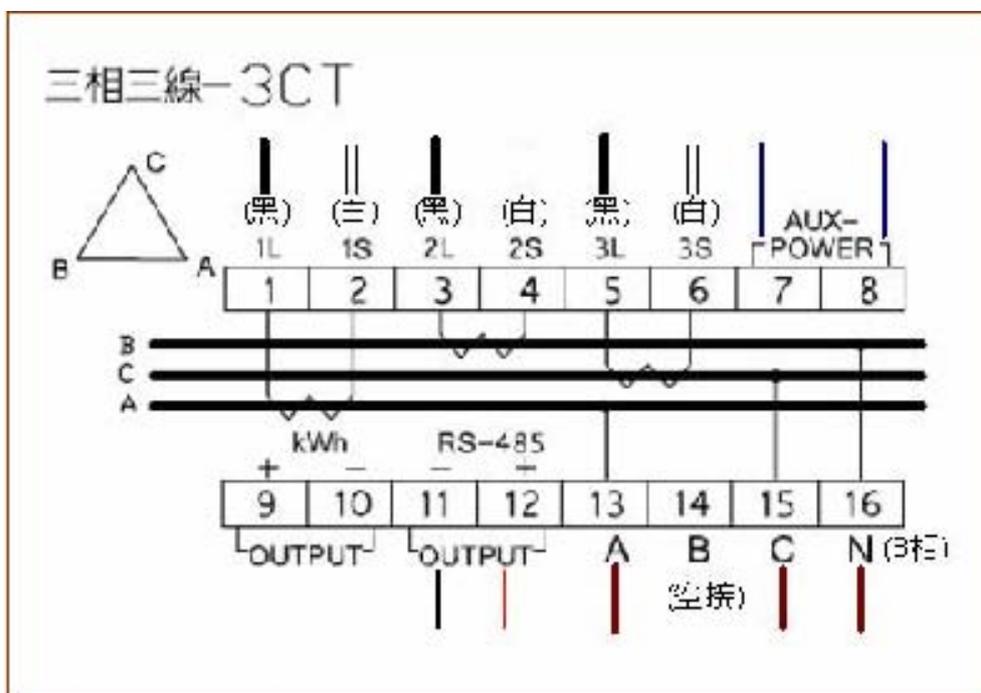
請先檢查電流輸入端線，依黑白.黑白.黑白線(123456)...順序。之後扣上CT卡門，並對照CT內箭號與電流流通方向(K→L)要同方向。接上電壓輸入端線，依ABCN相(13 14 15 16)順序。

請注意! 3P3W式，接ACN相(13, 15, 16)順序，原B(14)空接。之後接上通訊線端之線與端頭，依”-”, ”+”(11, 12)。再接上輔助電源端。

請注意! 電壓額定為110/220V ( maximum 242V )。



背面



### 3.2.3 拆表拆線

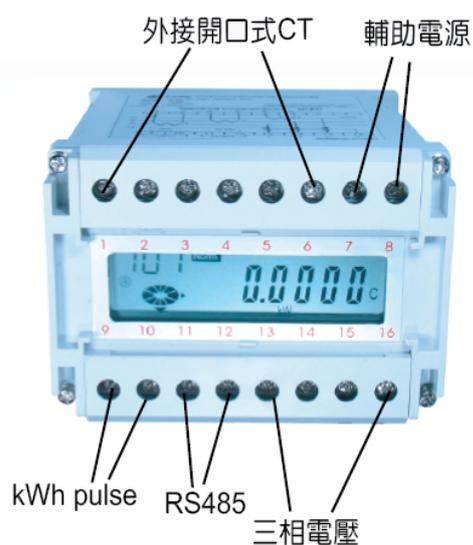
### 拆線

1. 先將CT卡門解開，卸下CT，儘可能不要拆CT輸入端線（絕不可先拆端線）。  
注意! 爲防止通電中，CT二次側開路產生高壓，造成人體感電。
2. 拆電壓輸入端線，再用絕緣膠帶隔離電線銅質裸露部份。
3. 拆連接通訊端線。
4. 拆輔助電源輸入端線，再用絕緣膠帶隔離電線銅質裸露部份。

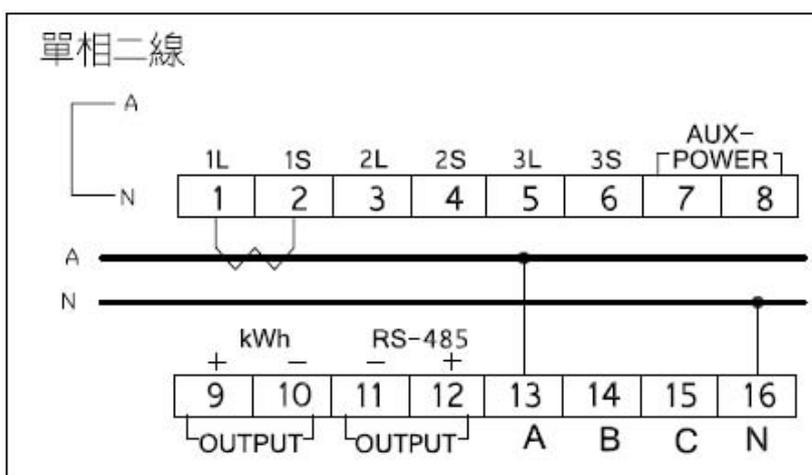
### 拆表

將背後”拉扣”向下拉，就可鬆開電表。

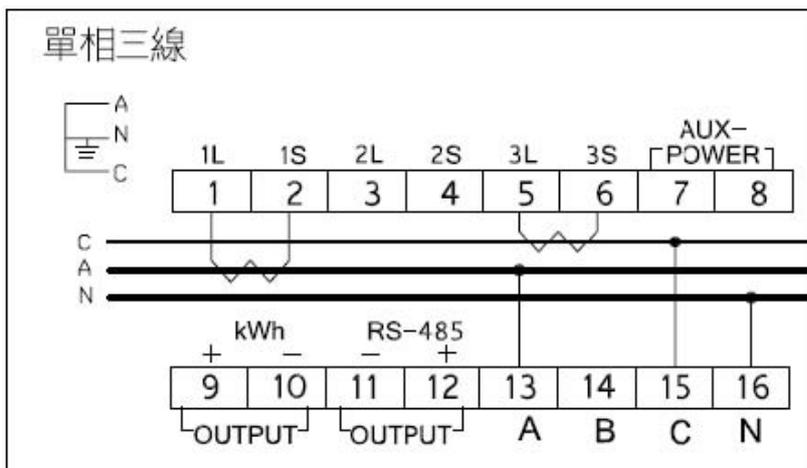
## 第四章 接線圖



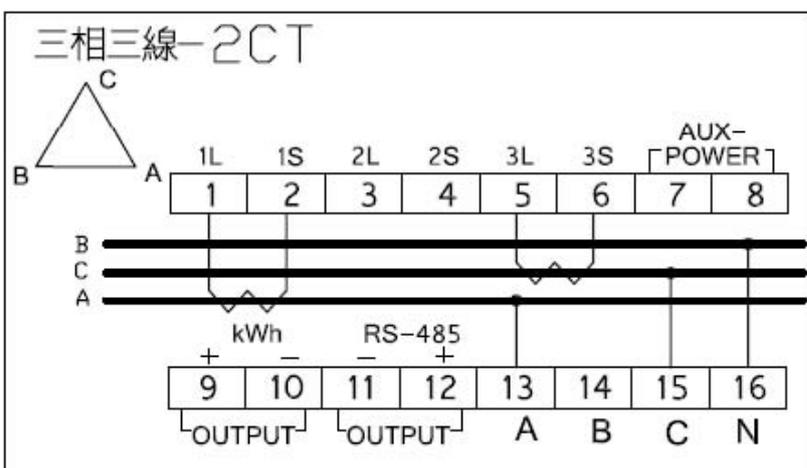
1P2W-1CT



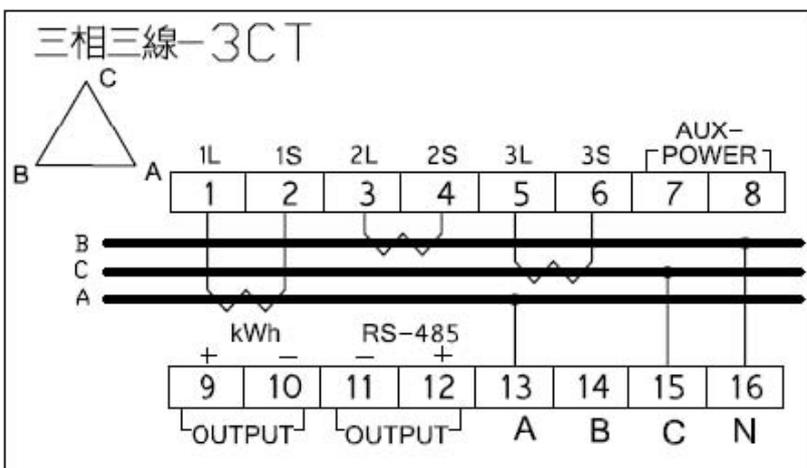
### 1P3W-2CT



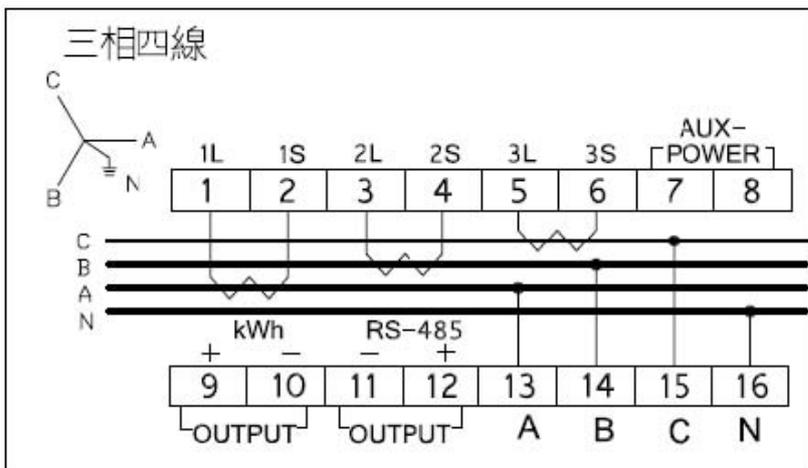
### 3P3W-2CT



### 3P3W-3CT



### 3P4W-3CT

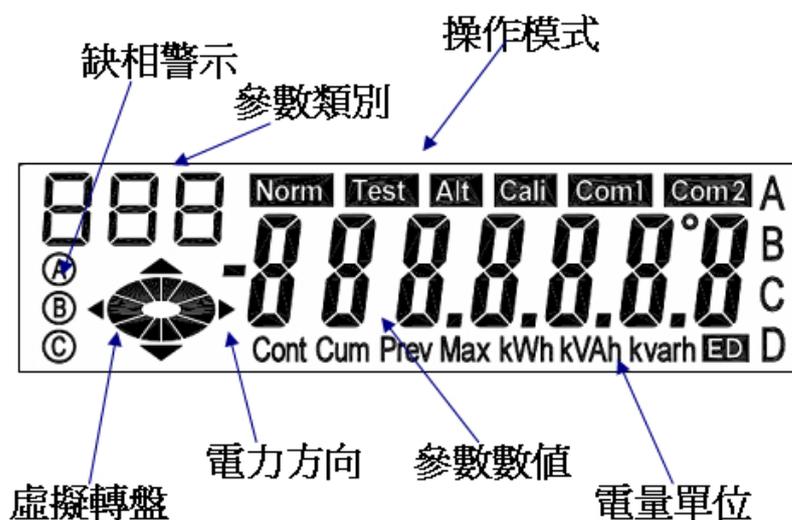


## 第五章 顯示說明

### PA310 出廠顯示順序

99051208	電表序號前8碼	較小的3個數字中之頭1個不顯示
05XXXXXXXX	電表序號後8碼	
001	A相電壓	
002	B相電壓	
003	C相電壓	
004	$V_{AB}$	
005	$V_{BC}$	
006	$V_{CA}$	
007	A相電流	
008	B相電流	
009	C相電流	
010	A相kW	若為負值，表示電壓、電流反相
011	B相kW	
012	C相kW	
013	A相PF	

014	B相PF	
015	C相PF	
016	kWh-deliver	
017	PT ratio	
018	CT ratio	
046	電表日期	
047	電表時間	
048	電表 Modbus Address	Initial為15
049	Baud Rate	Initial為19200
050	Stop Bit	Initial為1



## 第六章 通訊

### 6.1 規格

通訊協定: Modbus (8N1)

傳輸規格

Bits per Byte : 1 start bit

8 data bits, least significant bit sent first

1 stop bits

Error Check : Cyclical Redundancy Check (CRC)

**Baud Rate** : 9600 or 19200 (出廠設定)

**Modbus slave address** : 1-255 (出廠設定 : 15)

**Modbus Function Code** : 03h, 04h, 10h

Code	MODBUS_ name	Description
03h	Read Holding Registers	Read the contents of read/write location
04h	Read Input Registers	Read the contents of read only location
10h	Pre-set Multiple Registers	Set the contents of read/write location

Note: Function 03 與Function04之資料讀取最多125個registers

### 資料格式說明

**Integer** : 16 bits帶符號整數

**Unsigned Integer** : 16 bits不帶符號整數

**Float** : IEEE 754 Format浮點格式，每個浮點數佔用2個register, Low Word先傳

### IEEE 754 Format

浮點格式之Bits定義

Data Hi Word , Hi Byte	Data Hi Word , Lo Byte	Data Lo Word , Hi Byte	Data Lo Word , Lo Byte
SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

$$\text{Value} = (-1)^S 2^{E-127} (1.M) \quad 0 < E < 255$$

Where:

**S** represents the sign bit where 1 is negative and 0 is positive

**E** is the two's complement exponent with an offset of 127. i.e. an exponent of zero is represented by 127, an exponent of 1 by 128 etc.

**M** is the 23-bit normal mantissa. The highest bit is always 1 and, therefore, is not stored.

傳輸順序

1	2	3	4
Data Lo Word , Hi Byte	Data Lo Word , Lo Byte	Data Hi Word , Hi Byte	Data Hi Word , Lo Byte

## 6.2 Modbus Register Holding Register

Input Register ( Read Only )

### Display Item Table

Item no.	Description
1	Meter_ID前6碼
2	Meter_ID後6碼
3	CURRENT DATE
4	CURRENT TIME
5	Modbus Slave address
6	Modbus Baud Rate
7	PT ratio * CT ratio
8	PT ratio
9	CT ratio
10	Kt
11	Reset Counter
101	VIn_a
102	VIn_b
103	VIn_c
104	VIn_avg
105	VII_ab
106	VII_bc
107	VII_ca

108	Vll_avg
109	I_a
110	I_b
111	I_c
112	I_avg
113	kW_a
114	kW_b
115	kW_c
116	kW_total
117	kVar_a
118	kVar_b
119	kVar_c
120	kVar_total
121	kVA_a
122	kVA_b
123	kVA_c
124	kVA_total
125	PF_signed_a
126	PF_signed_b
127	PF_signed_c
128	PF_signed_avg
129	PhaseAngle_V_a
130	PhaseAngle_V_b
131	PhaseAngle_V_c
132	PhaseAngle_I_a
133	PhaseAngle_I_b
134	PhaseAngle_I_c
135	kWh_deliver
136	kWh_receiver
137	kvarh_lagging
138	kvarh_leading
139	kVAh
140	Demand_Time_Remain
141	DEMAND – kW

## LoadProfile說明

每個Interval資料儲存格式

Word順序		1	2	3	4	5	6	7	8
Word 1	High Byte	年	年	年	年	年	年	年	年
	Low Byte	月	月	月	月	月	月	月	月
Word 2	High Byte	日	日	日	日	日	日	日	日
	Low Byte	時	時	時	時	時	時	時	時
Word 3	High Byte	分	分	分	分	分	分	分	分
	Low Byte	秒	秒	秒	秒	秒	秒	秒	秒
Word4		Data1							
Word5									
Word6		Data2							
Word7									
Word8			Data3						
Word9									
Word10				Data4	Data4	Data4	Data4	Data4	Data4
Word11									
Word12					Data5	Data5	Data5	Data5	Data5
Word13									
Word14						Data6	Data6	Data6	Data6
Word15									
Word16							Data7	Data7	Data7
Word17									
Word18								Data8	Data8
Word19									

資料數	1	2	3	4	5	6	7	8
各組資料 長度 (word) (含時間 及資料)	5	7	9	11	13	15	17	19
第一組儲 存筆數	39000	27600	21600	17400	15000	12600	11400	10200
第二組儲 存筆數	26000	18400	14400	11600				

## 附錄：問題與解決

**Q1.** 電表（**PA310**）輔助電源（接點**7、8**）是否可以接**220V**以上之電壓？  
不可。此電表之輔助電壓輸入範圍**96~242V**。

**Q2.** 電表上之輸入電流端（接點**1、2、3、4、5、6**）是否可用一般**5**安培之**CT**（如**300/5...**）直接接上使用？

不可。因**PA310**輸入電流端為**mA**，僅能使用隨機附上的**CT**，絕不能將一般**5**安培之**CT**（如**100/5...**）連接使用，會產生過電流並燒毀電表或造成電表內的部分零件損傷。

僅需使用隨玖鼎電表附加的分離式小**CT**勾住一般**CT**二次側**5A**之電流。

**Q3.** 若分離式小**CT**轉折點或殼內鐵芯斷裂要如何處理？

- (1) 量測數據會有不準確，不可繼續使用。
- (2) 請勿在斷裂處用絕緣膠帶固定後繼續使用。

**Q4.** 若多組電表一起安裝時，可夾式**CT**與電表是否可拆開混用？

請勿拆開混用，因各組電表與**CT**有配對校驗校正過**Gain**。

**Q5.** 實功率（**kw**）量測數值為負號？

(1) 先檢查電流輸入端線（接點**1、2、3、4、5、6**），依黑白.黑白.黑白線順序接線。

(2) 現場電流通方向 (K→L) 要與可夾式CT內箭號同方向。

**Q6. 若功率因數 (P.F) 數值低於0.8以下或數值是負號?**

需檢查CT量測的電流相序 (R、S、T) 是否跟電壓相序 (A、B、C、N) 相同，正確接法請參考 第五章 接線圖 所示。

**Q7. DISPLAY 完全無顯示動作?**

(1) 需先檢查電表的輔助電源、電壓、電流各端子接線是否正確。

(2) 用三用電表量測輔助電源 (接點7、8) 是否有帶電;或電壓過低 (96V以下) 而無法啟動;或高於242V已損毀。

(3) 檢視外殼是否有燒毀痕跡或焦味。

**Q8. PC跟電表通訊無法連線?**

(1) 確認Modbus Address，出廠設定為15。

(2) 確認Band Rate，出廠設定為19200。

(3) 確認stop bit，出廠設定為1。

(4) 確認RS485之接線+、-號是否接對。

**Q9. 隨電表附加的分離式小CT，可夾最大線徑為多少? 是否可與二次側輸出5A之CT搭配使用?**

(1) 電源線徑 <  $\Phi 10$  用60A CT， $\Phi 10 \sim \Phi 16$  用120A CT， $\Phi 16 \sim \Phi 24$  用200A CT。

(2) 可用二次側輸出5A之CT來搭配使用。

**Q10. 分離式小CT連接線不夠長?**

(1)  $\Phi 10$  之可夾式CT，固定線長為1.8公尺，如需延長者因用相同之線徑及規格，且延長處需加焊錫後用絕緣膠帶做絕緣。

(2)  $\Phi 16$  及  $\Phi 24$  之可夾式CT，出廠標準長度為2公尺，至於2公尺以上者可選配。

## 附錄八 智慧型 ZIGBEE 通訊瓦斯表使用手冊

推動智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業

## 附錄八

### 智慧型 ZIGBEE 通訊瓦斯表 ICM 1200



#### 目錄

- 壹. 何謂微電腦氣量計(微電腦錶):
- 貳. 膜式氣量計(瓦斯表)功能說明:
- 叁. 天然氣家庭用微電腦流量錶規格
  - (一)流量錶機械部份:
  - (二)微電腦控制部份:
  - (三)標示:

壹. 何謂微電腦氣量計(微電腦錶):

瓦斯氣量計內藏電腦可監視瓦斯的使用狀態,異常使用時具有自動切斷瓦斯功能之瓦斯氣量計。

微電腦錶五大基本功能:

- 1.判斷瓦斯流量異常時立即遮斷。
- 2.判斷瓦斯流量異常時之長使用時間立即遮斷。
- 3.感應器信號偵測 5 級以上大地震時立即遮斷。
- 4.供給壓力異常低下時瓦斯立即遮斷。
- 5.瓦斯警報器，不完全燃燒警報器等外部信號輸入時立即遮斷。

貳. 膜式氣量計（瓦斯表）功能說明:

正琦微電腦瓦斯表的功能規格包括:

- 計量功能
- 大流量遮斷及 LED 顯示通報
- 低壓力遮斷及 LED 顯示通報
- 過時瓦斯使用遮斷及 LED 顯示通報
- 小流量 LED 顯示及通報
- 外掛 CO sensor 漏氣自動遮斷及 LED 顯示通報
- 回復安全確認及 LED 顯示通報
- 電池低電源自動遮斷及 LED 顯示通報
- 自動抄表
- 遠端功能參數設定
- 大流量通報
- 小流量通報
- 低壓力通報
- 低壓力遮斷
- 外掛 CO sensor 漏氣通報
- 過高壓力通報
- 過高壓力遮斷
- 過時瓦斯使用通報

→ 電池低電源通報

參. 天然氣家庭用微電腦流量錶規格

適用範圍：天然氣 LNG

規格：

(一) 流量錶機械部份：

1. 最大流量：4m<sup>3</sup>/hr(以密度 1.2Kg/M<sup>3</sup> 之空氣為介質總壓力吸收值 ≤242Pa)
2. 流量表型式：皮膜式
3. 計量室：一周期容量 0.9L/rev 以上
4. 計數器：直讀式，公制
5. 計數器數字位數：0000.000 位數以上
6. 錶外殼材質：鋁合金或金屬材質
7. 檢定公差：±3%以內
8. 使用最大壓力：1000mmH<sub>2</sub>O
9. 防止逆(倒)轉裝置
10. 進出口中心點距離：120mm - 160mm
11. 度量衡檢定合格證明

(二) 微電腦控制部份：

1. 遮斷閥：
  - (1) 作動方式：電磁
  - (2) 遮斷動作：脈衝輸入

(3)復歸操作：自動/手動

## 2.安全性功能：

(1)遮斷功能：以下情形時控制器輸出信號，令遮斷閥關閉。

A.超過合計流量：經過流量錶之天然氣流量，超過微電腦錶所記憶的流量時。

B.超過個別流量：經過流量錶之天然氣流量，超過微電腦最大流量時。

C.感震遮斷：測出震度五級以上，且流量錶在使用中時。

D.壓力降低：測出微電腦錶的上游供氣壓力低於30mmH<sub>2</sub>O，且流量錶在使用中時。

E.壓力過高：測出微電腦錶的上游供氣壓力高於300mmH<sub>2</sub>O，且流量錶在使用中時

F.外部信號輸入。

G.測試遮斷。

(2)警報功能

A.內管漏氣檢知。

B.電池電壓偏低。

C.異常功能警示。

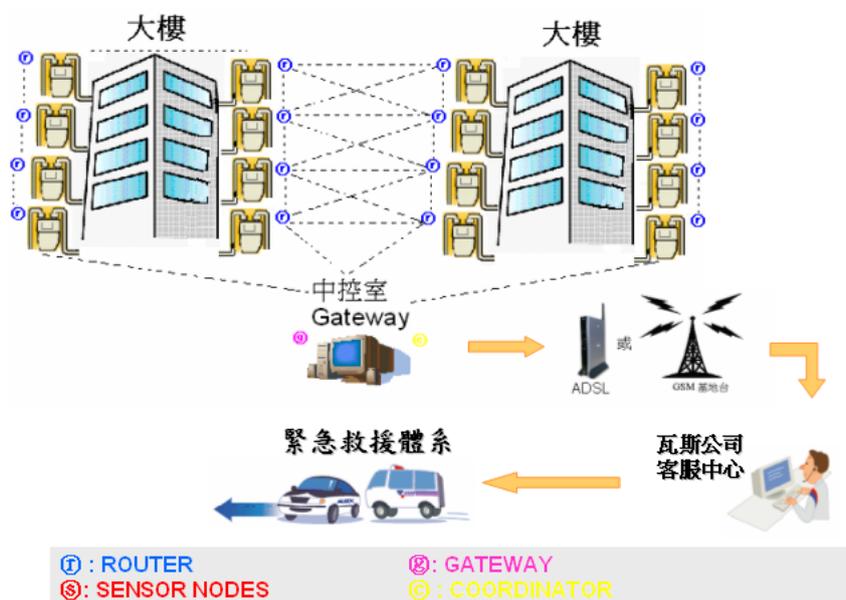
D.超過合計流量。

(3)通信功能：

抄表資料、異常顯示資料可即時透過無線通訊傳回至後端，並提供公司收費及資訊資料之管理。

(4)電源：內部鋰電池配合市電交互運用

通訊介面: Zigbee Mesh Network



(三) 標示:

流量錶應於明顯之處標明廠牌、器號、型號、最大使用流量、最大使用壓力，以供管理識別之用。



## 參考書目

- [1] AMRA, Trials & Installations, 98 Report, January, 1998.
- [2] AMRA, Trials & Installations, 98 Update, July, 1998.
- [3] 蒲冠志、陳以彥、許炎豐、林建廷，雙向通訊與網路資料庫技術之整合與示範系統之建立，台灣電力公司專題報告，民國八十九年。
- [4] 陳展鵠，自動讀表系統應用於用戶服務自動化研究，台灣電力公司研究報告，民國八十九年。
- [5] 蒲冠志、陳以彥、許炎豐、林建廷，自動讀表系統及附加價值服務開發研究，台灣電力公司專題報告，民國八十九年。
- [6] 溫琇玲等，數位化水、電及瓦斯自動讀表系統在建築物能源監測之應用與推動辦法之研擬，內政部建築研究所，2004。
- [7] 溫琇玲、蒲冠志等，智慧化居住空間建築設計與設備技術之建立—智慧化居住空間水電瓦斯數位讀錶系統建置推動作業規劃研擬，內政部建築研究所，2006。

