

目 錄

| | 頁次 |
|-----------------------------------|----|
| 第一章 緒論 | 1 |
| 1.1 糾紛鑑定概述 | 1 |
| 1.2 鑑定與調查 | 1 |
| 1.3 研究動機及方法 | 3 |
| 第二章 電度表結構及測試規範 | 5 |
| 2.1 台電系統及饋電方式 | 5 |
| 2.2 電度表構造及工作原理 | 8 |
| 2.3 電度表常數 | 12 |
| 2.4 糾紛電度表測試規範 | 13 |
| 第三章 現行電度表糾紛鑑定機制與資料分析 | 19 |
| 3.1 台電公司受理糾紛度量衡器相關作業流程 | 26 |
| 3.2 本局受理糾紛電度表及會勘作業 | 27 |
| 3.3 代施單位（大電力試驗中心）檢測作業 | 27 |
| 3.4 糾紛鑑定分析與探討 | 28 |
| 第四章 要因分析及驗證 | 31 |
| 4.1 表頭誤差 | 32 |
| 4.2 電力品質對電度表之計量影響 | 32 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 4.3 電流洩漏對電度表之計量（糾紛）影響 | 43 |
| 4.4 其他原因 | 46 |
| 第五章 問卷調查與分析 | 48 |
| 5.1 問卷研究步驟 | 48 |
| 5.2 因素與信度分析 | 52 |
| 5.3 問卷結果分析-1 (1 至 12 題)..... | 59 |
| 5.4 問卷結果分析-2 (開放性題 13 至 15 題) | 61 |
| 第六章 問題分析及研究建議 | 64 |
| 6.1 資料分析 | 64 |
| 6.2 要因分析統計 | 66 |
| 6.3 用戶問卷回饋分析 | 66 |
| 6.4 可行方案研提及建議 | 67 |
| 第七章 結論及未來之展望 | 80 |
| 7.1 結論 | 80 |
| 7.2 未來之展望 | 80 |

圖 目 錄

| | 頁次 |
|---------------------------|----|
| 圖 1.1 商品事故鑑定調查作業流程圖..... | 2 |
| 圖 1.2 研究方法流程圖..... | 4 |
| 圖 2.1 單相三線式大同電表..... | 6 |
| 圖 2.2 單相三線式接線示意圖..... | 7 |
| 圖 2.3 佛來明左手定則..... | 9 |
| 圖 2.4 單相瓦時表原理圖示..... | 11 |
| 圖 2.5 鋁圓盤帶動字輪示意圖..... | 12 |
| 圖 2.6 瓦時標準器外觀..... | 12 |
| 圖 3.1 度量衡器糾紛鑑定流程..... | 20 |
| 圖 3.2 電度表糾紛鑑定流程..... | 21 |
| 圖 4.1 計量糾紛要因分析圖..... | 31 |
| 圖 4.2 諧波與畸變波形之關係圖..... | 33 |
| 圖 4.3 測試接線圖..... | 34 |
| 圖 4.4 頻率對電阻關係圖..... | 36 |
| 圖 4.5 頻率對電抗關係圖..... | 36 |
| 圖 4.6 V-I 飽和曲線..... | 37 |
| 圖 4.7 合成電壓源感應式電度表計量圖..... | 39 |

| | | |
|--------|--------------------------------------|----|
| 圖 4.8 | 100%額定電壓(220V,30A)定功率電表計量測試..... | 41 |
| 圖 4.9 | 1.1 倍額定電壓(242V,27.27A)定功率電表計量測試..... | 41 |
| 圖 4.10 | 0.9 倍額定電壓(198V,33.33A)定功率電表計量測試..... | 42 |
| 圖 4.11 | 室內配線線路漏電模擬測試電路 | 45 |
| 圖 4.12 | 室內配線線路漏電模擬測試照片 | 45 |
| 圖 4.13 | 單線與地間之洩漏示意圖 | 46 |
| 圖 5.1 | 問卷寄發 | 51 |
| 圖 5.2 | 問卷回饋 | 51 |
| 圖 6.1 | 糾紛鑑定申請案之用戶付費佔比圓形圖 | 65 |
| 圖 6.2 | 表頭計量不準佔比圓形圖 | 66 |
| 圖 6.3 | 本局訂位為表頭測試機關之作業流程圖 | 71 |
| 圖 6.4 | 本局訂位為鑑定機關之作業流程圖 | 71 |
| 圖 6.5 | 調查鑑定體系之作業流程圖 | 72 |

表 目 錄

| | 頁次 |
|-------------------------------|----|
| 表 2.1 瓦時計檢定(查)公差表..... | 14 |
| 表 2.2 乏時計檢定(查)公差表..... | 14 |
| 表 2.3 需量瓦時計需量檢定(查)公差表..... | 15 |
| 表 2.4 電子式電度表之瓦時檢定(查)公差表..... | 15 |
| 表 2.5 電子式電度表之需量檢定(查)公差表..... | 15 |
| 表 2.6 電子式電度表之乏時檢定(查)公差表..... | 16 |
| 表 2.7 變比器之檢定、檢查公差表..... | 16 |
| 表 3.1 台灣電力公司用戶電度表現場勘查紀錄表..... | 22 |
| 表 3.2 糾紛鑑定申請書..... | 23 |
| 表 3.3 糾紛電度表現場檢視記錄表..... | 24 |
| 表 3.4 糾紛電度表鑑定報告書..... | 25 |
| 表 4.1 頻率對感應電度表之影響..... | 35 |
| 表 4.2 電壓線圈 VI 特性表..... | 36 |
| 表 4.3 合成電壓源之感應電度表計量..... | 38 |
| 表 4.4 電壓變動對電表計量影響試驗..... | 42 |
| 表 5.1 主成份分析表(1)..... | 52 |
| 表 5.2 成分矩陣..... | 53 |

| | | |
|--------|---------------------------|----|
| 表 5.3 | 共同性..... | 54 |
| 表 5.4 | 問卷題項之解說總變異量表..... | 54 |
| 表 5.5 | 因子構面轉軸後的因素矩陣表(1)..... | 55 |
| 表 5.6 | 因子構面轉軸後的因素矩陣表(2)..... | 55 |
| 表 5.7 | 主成份分析表(2)..... | 56 |
| 表 5.8 | 各題項構面及對應問卷題項表..... | 56 |
| 表 5.9 | 各構面因素內容表..... | 57 |
| 表 5.10 | 次數分佈及百分比..... | 58 |
| 表 5.11 | 電話訪談回應..... | 58 |
| 表 6.1 | 問題分析與建議(變更機關定位之前提)..... | 68 |
| 表 6.2 | 問題分析與建議(機關定位維持現狀之前提)..... | 73 |

| | | | |
|--|---|---------------------------|--|
| 經濟部標準檢驗局 103 年度研究報告提要表 | | 填表人：林仲璋 填表日期：103.12.25 | |
| 研究報告 名稱 | 電度表糾紛鑑定機制之研究與探討 | | |
| 研究單位 及人員 | 臺中分局 員林辦事處 陳映瑩、陳呈曜、廖偉丞 劉信良、林文郎、林仲璋 | 研究 時間 | 自 103 年 01 月 01 日 至 103 年 11 月 30 日 |
| 報 告 內 容 提 要 | | | |
| <p>壹、 研究緣起與目的</p> <p>電度表檢測對測試機構而言有其必要及重要性，而糾紛鑑定測試之合理性更是涉及人民權益且攸關政府公權力，是以為使鑑定機制更加合理且合乎民眾期望，除本局須建置預警處理機制外，對於過程的事業單位以及代施單位之量測設備、方法及環境等不可控制之因素的影響，必須加以評估，並藉由修、制訂法令與管理手段加以規範。</p> <p>有鑒於近年來電度表計量糾紛不斷，本局每年受理申請電度表糾紛鑑定案件約 300~400 件，惟鑑定結果以近 5 年統計結果，不合格率僅約 2.08~4.36% 明顯偏低，致民眾迭有怨言，是以，就現行電度表糾處理流程加以研討，發現電度表糾紛鑑定機制確實存在未盡合宜之處，為避免蓄積民怨並確保計量準確性以及保障消費者權益，是以提出處理機制之探討，藉由研究成果，提作業流程改善、檢測方法改進並提供法規修改建議，冀能改善處理流程，改變人民對政府態度，是為本研究計畫之主要目的。</p> | | | |

貳、 研究方法與過程

本研究方法係藉由電度表糾紛鑑定過程中探討相關資料分析包括作業流程、檢測勘查紀錄及法令規範的合理性，此外亦透過要因分析（要因研討、實測驗證、實地查訪）以及用戶問卷調查加以佐證，瞭解並建立適用之處理機制，進而冀能確立本局之電度表糾紛鑑定作業模式。

參、 研究發現與建議

經過本研究小組一年來努力，於現行電度表糾紛鑑定作業機制之缺失分析，已有初步具體發現。茲將研究成果彙整如下，

- (一) 由資料分析得知：現行作業機制，本局並未落實查核之機制，同時相關事業單位亦未能於前置階段妥適處理，以致糾紛鑑定申請案件不合格率明顯偏低，造成申請者之不滿意。
- (二) 由要因分析得知：電度表「表頭計量不準」，僅是整體可能發生原因(表頭、電力品質、漏電及其他原因)之一，這部分確實須送至測試實驗室予以檢測，但其所佔比僅 3.13 % (實際數據應加計極少量可能存在一些連動計量...等構造問題或耐久性測試不符之電表，故比率應略高於 3.13 %)，反之，其他要因項所佔比率高達 96.87%，其中大多數係不歸因於「表頭計量不準」，是以，理論上不應進入本局糾紛鑑定程序。
- (三) 由問卷回饋得知：對於初始階段事業單位的現場勘查階段，以及接續的糾紛鑑定過程乃至鑑定結果之後續處理，均未能符合民眾期望。

建議正本清源的方法

電度表專業實驗室之建立，是本分局現階段努力的目標，同時也是提升機關競爭力的關鍵要素，建置目標由目前之電度表「專案檢查」測試逐步擴及「糾紛鑑定」以及「委託試驗」…等測試能量，而為了有效達成專業實驗室之建立目標並落實測試實驗室量測品質管理目的，近年來本分局同仁於該(電度表)測試領域相繼投入之研發未嘗間歇，諸如提案、投稿及研究計畫等相關活動，本次「電度表糾紛鑑定機制之研究與探討」之研究計畫即便如此，然攸關往後該專業實驗室之持續運作成功與否？除來自上述組織內部持續成長的動能外，於外部方面更需上級單位之人力資源及經費的充份支持與挹注，方能落實人才養成、蓄積測試能量進而營造優良的組織文化與結構，激勵同仁樂於分享、創造並應用於專業實驗室之實際運作上，也惟有機關所有同仁平時皆具備進取心及榮譽感，並在大家同心協力下，必可凝聚成一股向上的組織動能。

參 考 文 獻

- [1] 台電月刊第 569 期封面故事。
- [2] 台灣電力公司網頁/規章條款 (http://www.taipower.com.tw/cont-ent/rules_item/rules_item01.aspx)。
- [3] 游福照,「電工儀表(修訂版)」,全華科技圖書股份有限公司,pp142~145,2008/4/30。
- [4] 電度表檢定檢查技術規範,CNMV 46 第 3 版。
- [5] 「電度表檢驗台之光電檢知器與模座更新使用說明書及維護手冊」,浩威自動化股份有限公司,99 年 3 月 24 日版。
- [6] 林傑斌、陳湘、劉明德,SPSS11 統計分析實務設計寶典,博碩文化公司,台北 (2002)。
- [7] 吳明隆,SPSS 統計應用實務,松崗電腦圖書公司,台北 (2003)。
- [8] 周文賢,多變量統計分析:SAS/STAT 代用方法。台北:智勝文化 (2002)。
- [9] 邱浩政,量化研究與統計分析。台北:五南文化 (2004)。
- [10] 林仲璋,「傅立葉轉換應用於諧波量測之分析」,檢驗雜誌,94 年 11 月。
- [11] LandisGyr author, “*Electromechanical Single-phase Meters, with Comments on How Solid State Meters Address Rr. and Kh. w/o a Disk –Register Ratios & Disk Constants*” ,2009/07/01.
- [12] Girgis, W. B. Chang, and E. B. Makram, “*A Digital Recursive Measurement Scheme for On-line Tracking of Power System Harmonics*” , IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 6, No. 3, July 1991, pp. 1153-1160.
- [13] F. J. Harris, “*On the Use of Windows for Harmonic Analysis with the Discrete Fourier Transform*” , Proceedings of the IEEE, Vol.

66, No. 1, January 1978, pp. 51-83.

- [14] IEEE Std.519-1992, IEEE Recommended ”*Practices and Requirements for Harmonic Control in Electric Power System*”, New York, 1993.

第一章 緒論

糾紛鑑定對於測試機構尤其公部門而言有其必要及重要性，而電度表糾紛鑑定更是涉及人民權益且攸關政府公權力，是以，為使電度表糾紛鑑定機制更加合理且符合民眾期待，除測試條件（人力、設備、測試能力...等）之建置外，對於鑑定系統運作過程的人為、量測設備、方法及環境參數蒐集等因素的影響，必須加以考慮評估，並藉由管理手段及相關法令加以規範。

1.1 糾紛鑑定概述

鑑定常用於刑事訴訟上調查證據方法的一種，通常係指鑑定人員以其所具備的專業能力分析證據後所得出的意見。而調查和鑑定定義兩者極為相似，主要的分別即在調查不需要特殊專業技能即可得出結論，而鑑定則需要鑑定人員具備一定的專業能力和法學術養，必要時更須輔以量測儀器檢測加以佐證。隨著科技和鑑識人員分析證據能力的強化，調查和鑑定之間的界限更加緊密、複雜且多元，而糾紛鑑定之結果於法院判決具有決定性之影響力，更是關係著雙方權益甚鉅。

1.2 鑑定與調查

以商品事故調查及鑑定為例，當商品於市場發生傷害事故時，主管機關即應主動著手調查（納入行政調查系統），於調查過程中尚須進行物性、化性、再現試驗乃至事故現場重建時，此時案件可移至鑑定單位（檢驗業務課或代施單位），依據現場所蒐集之參數進行各項鑑定測試，並於測試結果製成鑑定（檢測）報告後擲回調查系統進行彙整分析，相關作業概念如下圖 1.1 商品事故鑑定調查作業流程圖所示。

發生商品事故

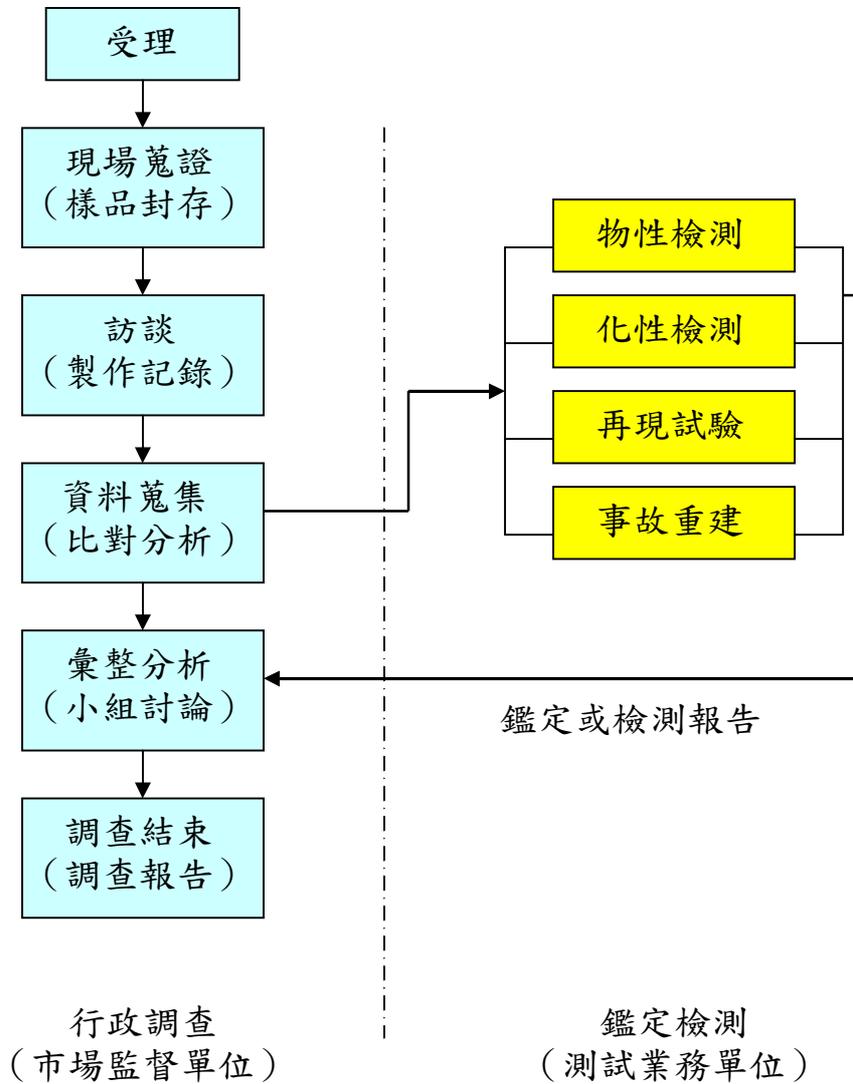


圖 1.1 商品事故鑑定調查作業流程圖

由上圖 1.1 商品事故鑑定調查流程圖得知：鑑定僅是調查系統（體系）之一環，倘若商品事故調查於所呈現之書面資料即可佐證判定或釐清責任歸屬時，不盡然要執行鑑定測試，即可逕以行政調查結案。

1.3 研究動機及方法

有鑒於近年來電度表計量糾紛不斷，本局每年受理申請電度表糾紛鑑定案件約 300~400 件，惟鑑定結果以近 5 年統計結果不合格率約 2.08~4.36% 明顯偏低，致民眾迭有怨言，是以就現行電度表糾紛處理流程加以研討，發現電度表糾紛鑑定機制確實存在未盡合宜之處，為避免蓄積民怨並確保計量準確性及保障消費者權益，故本計畫提出處理機制之探討，冀能改善處理流程，改變人民對政府態度。

本研究主要目的係為探討現行電度表糾紛鑑定機制之合理性，藉由研究成果，提作業流程改善、檢測方法改進並提供法規制、修改建議，是為本研究計畫之主要目的。

研究方法如下圖 1.2（研究方法流程圖）所示：主要透過電度表糾紛鑑定過程中探討相關資料分析，包括作業流程、檢測勘查紀錄及法令規範的合理性，並藉由要因分析（要因研討、實測驗證、實地查訪）以及用戶問卷調查加以佐證，瞭解並建立適用之處理機制，進而確立本局之電度表糾紛鑑定作業模式。

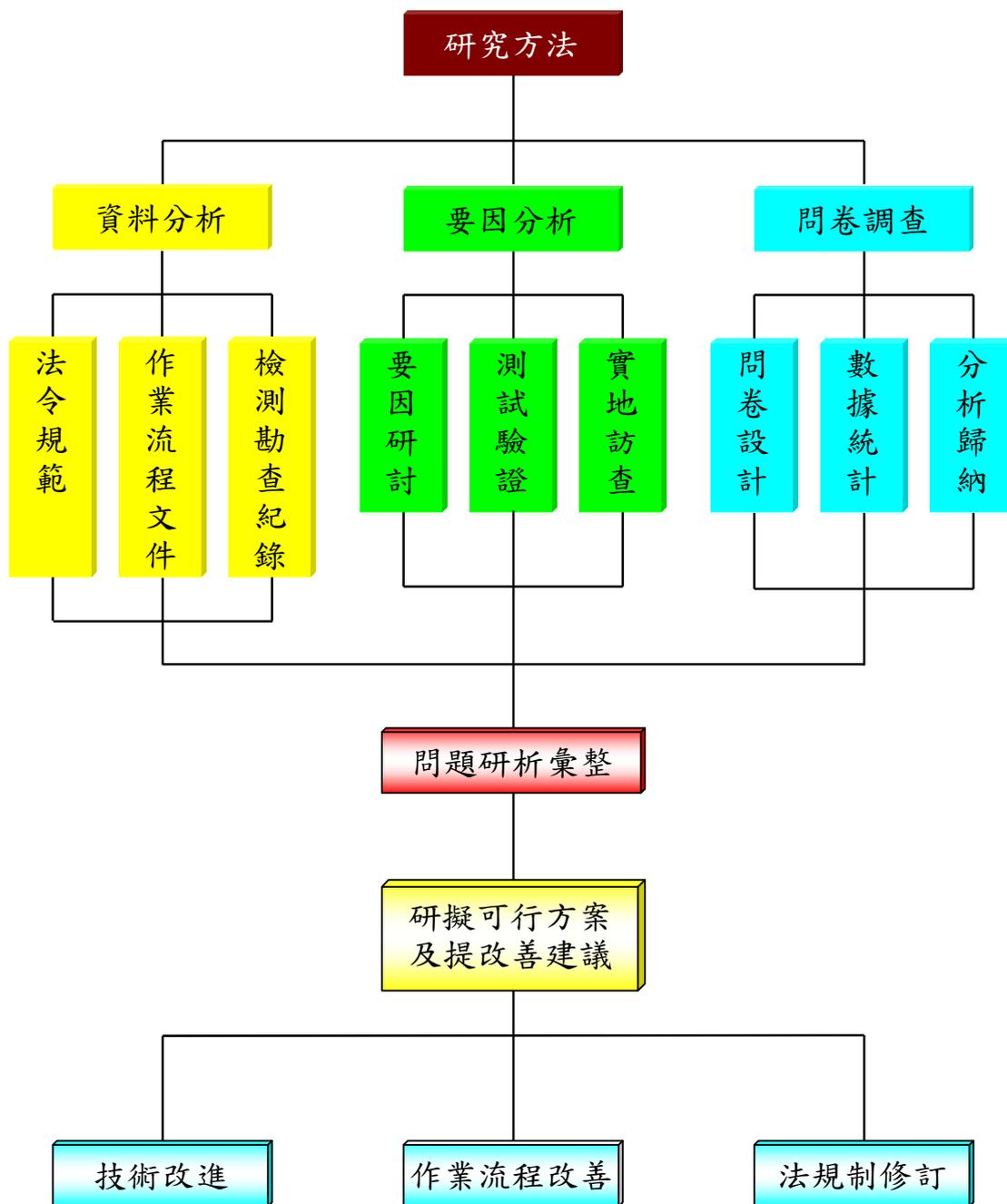


圖 1.2 研究方法流程圖

第二章 電度表結構及測試規範

電度表係供測量電功率、無效功率及需量等用電計量儀器，主要用以記錄用戶之使用電力量，做為電力銷售憑據。通常電力係由配電系統引入用戶開關箱後接入電表進行饋電，而後由電表另一端引線至屋內線開關箱，接至家用電器及插座供使用。當用戶使用電力時，由於電流通過電表內的線圈而帶動圓盤後，再轉動指針或指數計算所累積的使用量。通常電力公司將定期派員抄錄電表上的度數，並與上次抄錄兩個度數相減的差，即得到用戶在某段期間內所使用的度數，這就是電表用來計量的功能。

2.1 台電系統及饋電方式

為便於分析電度表結構及工作原理，首先必須瞭解國內供電系統之運作，台電供電方式係依照一般用戶所裝置之用電設備的規格、使用目的與範圍，而訂定的各種供電方法。由於頻率、電壓等各國均有差異，因此供電方式不一定完全相同；依據台灣電力公司之規定，其供電方式依電壓、相數及線式如下6種分類：

- 一、包燈：低壓單相二線式110伏，單相二線式220伏或三相四線式220/380伏。
- 二、包用電力：低壓單相二線式220伏，三相三線式220或380伏。
- 三、表燈：低壓單相二線式110伏，單相二線式220伏，單相三線式110/220伏，三相三線式220伏，或三相四線式220/380伏。
- 四、電力用電：低壓單相二線式220伏，單相三線式110/220伏，三相三線式220伏，三相三線式380伏或三相四線式220/380伏。
- 五、高壓三相三線式：3,300伏、11,400伏、22,800伏。
- 六、特高壓三相三線式：69,000 伏、161,000 伏、345,000 伏。

至於電度表之種類依上述供電方式於功能上可區分為：傳統式感應型電度表(機械式電度表)、電子式數位電度表、具通訊模組分時電價計費之先進電度表；若依饋電方式區分可分為單相二線式電度表、單相三線式電度表、三相三線式電度表以及經由比壓器(PT)、比流器(CT)匹配之高壓計量電度表。

現行台電公司係依申請者之需求，就其申請之電力及容量分別予以適用之電度表執行計量計費，換言之，台電公司會依申請者不同的需求量，也就是按照每個住戶所用器具的容量、相別和電壓，來為每戶設計且裝置不同相別、不同容量的電度表。

由於電器產品之普及且使用之消耗功率亦有日趨增大現象，如電熱水器及冷氣機使用就相當普遍，此類大功率之電器通常係以 220V 為供電設計，是以 220 伏特之用戶需求者眾，因此一般家庭的計量電度表，外觀上大多是圓形，以指針方式顯示的單相三線制 30 安培 (110/220V 30A) 居多，常見的廠牌有大同、中興、華儀、華城等四種（如圖 2.1 所示，以大同為例）。



圖 2.1 單相三線式大同電表 (D45, FORM 2S, 等級為 2 級表)

單相三線式用戶為目前一般家庭最為普遍之需求，單相三線式具有兩條火線(L₁，L₂)及一條中性線(N)，兩條火線相對於中性線電壓的相位為互為反相的 110V/60Hz，兩火線相對於中性線電壓為 110V，至於兩火線間電壓為 220V 的電線，其中 110V 供應一般電器使用，而 220V 則提供冷氣機及電熱水器等大消耗功率之電器產品使用，如圖 2.2 所示。

其中線電壓計算如下：

$$L_1 = 110 \angle 0^\circ$$

$$L_2 = 110 \angle -180^\circ$$

$$N = 0 \angle 0^\circ$$

$$|L_1 - N| = |110 \angle 0^\circ - 0 \angle 0^\circ|$$

$$= 110 \text{ V}$$

$$|L_1 - L_2| = |110 \angle -180^\circ - 0 \angle 0^\circ|$$

$$= 110 \text{ V}$$

$$|L_1 - L_2| = |110 \angle 0^\circ - 110 \angle -180^\circ|$$

$$= |110 \angle 0^\circ + 110 \angle 0^\circ|$$

$$= 220 \text{ V}$$

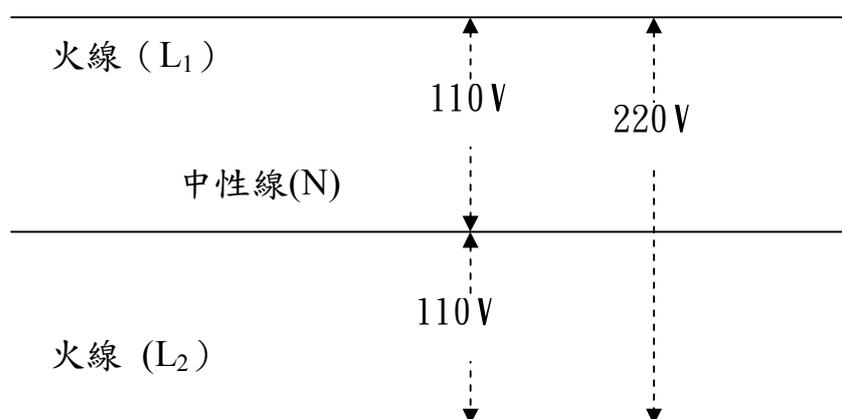


圖 2.2 單相三線式接線示意圖

2.2 電度表構造及工作原理

電度表的工作原理是：當電表接入待測電路（負載）時，利用電流通過電流線圈和電壓線圈時產生交變磁場，藉由交變的磁通穿過鋁盤，於鋁盤中感應出渦流；渦流又在磁場中受到力（場）的作用，進而使鋁盤得到轉矩而轉動。當負載通過電流線圈之電流越大，鋁盤中感應出的渦流也越大，使鋁盤轉動的力矩變大。亦即轉矩的大小與負載消耗功率成正比（或電流平方比）。功率越大，轉矩也越大，鋁盤轉動也就越快。鋁盤轉動時，又受到永久磁鐵產生的制動力矩的作用，制動力矩與主動力矩方向相反；制動力矩的大小與鋁盤的轉速成正比，鋁盤轉動得越快，制動力矩也越大。當主動力矩與制動力矩達到暫時平衡時，鋁盤將勻速轉動。負載所消耗的電能與鋁盤的轉數成正比。鋁盤轉動時，帶動計數器，把所消耗的電能指示出來。主要用來測量電壓、電流、電功率等。

有關電度表之運用係因通電而運動之原理，適用佛來明左手定則（適用於電流流過導電體時，在有外加磁場時的運動方向）：

一、手勢表達各向量方式：食指/中指/拇指伸直，各為 90 度（如圖 2.3 所示）。

（一）中指：導電體上供應電流的方向

（二）食指：磁場方向（N 極到 S 極）

（三）拇指：導電體的運動方向

二、數學表示方式：

以左手之食指表示磁場方向，中指表示電流方向，則大姆指表示此導線受力的方向，如圖 2.3 所示之電流方向，則環狀線圈受磁場之作用，將順正時鐘方向旋轉，產生之扭矩 T 可以下式表示：

$$T = KIB [N \cdot m] \quad (2-1)$$

其中 K 為比例常數， I 為流經線圈之電流， B 為永久磁鐵所造成之磁通密度。

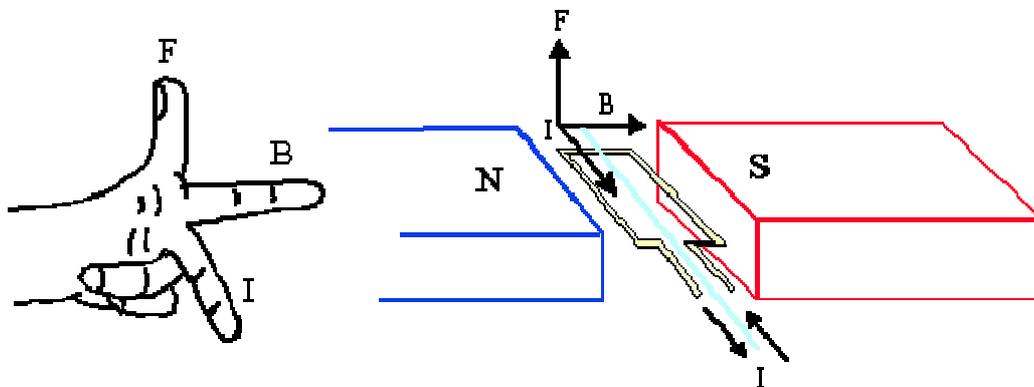


圖 2.3 佛來明左手定則

在圖 2.4(a)中， W_p 所產生之磁場 Ψ_p 貫通 D 及 W_c 所產生磁場 Ψ_c 貫通 D 之位置如圖 2.4(b)所示。 W_c 之匝數較少，而磁路之空氣隙較大，故 Ψ_c 略與負載電流 I 同相， W_p 之匝數較多，其磁路之空氣隙較小，感應甚大，故 Ψ_p 較電壓 V 之相位落後約 90° 。圓盤之瞬時轉矩為：

$$T = K(\phi_p i_c - \phi_c i_p) \quad (2-2)$$

其中， i_c 、 i_p 分別為圓盤上受 ϕ_c 、 ϕ_p 變化所產生之渦流。而 $\phi_p i_p$ 及 $\phi_c i_c$ 係自己線圈之磁場和渦流，為兩直交相量之乘積，其轉矩為零。相量圖如圖 2.4(c)所示。

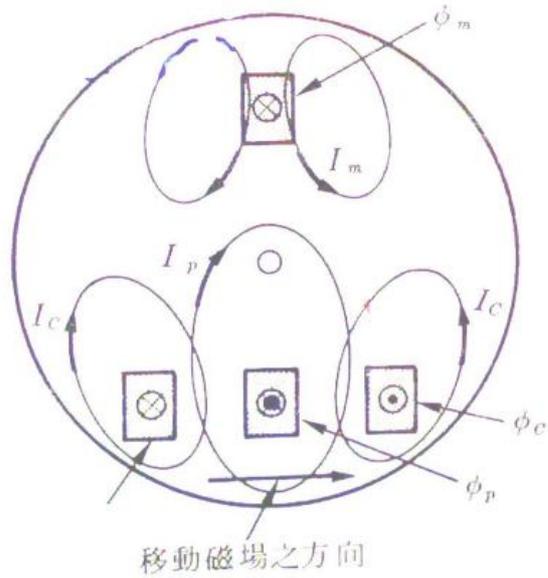
若電壓為 $e = \sqrt{2}V \sin \omega t$ 伏特及電流為 $i = \sqrt{2}I \sin(\omega t - \theta)$ 安培， θ 為負載之功因角(落後)

$$\text{則 } \phi_p = -\sqrt{2}k_1 V \cos \omega t \quad \text{及} \quad \phi_c = \sqrt{2}k_2 I \sin(\omega t - \theta)$$

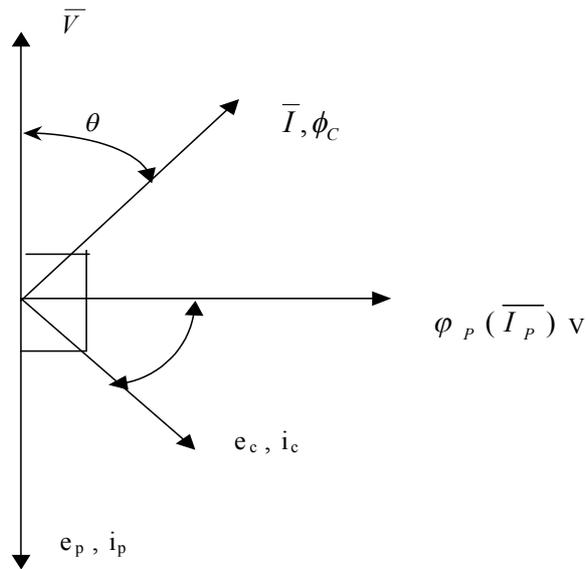
$$i_c = -k_3 \frac{d\phi_c}{dt} = -\sqrt{2}k_2 k_3 I \omega \cos(\omega t - \theta)$$

$$i_p = -k_4 \frac{d\phi_p}{dt} = -\sqrt{2}k_1 k_4 V \omega \sin \omega t$$

代入(2-2)式



(b) 圓盤上之渦流



(c) 相量圖

圖 2.4 單相瓦時表原理圖示

茲再將電度表運轉原理綜合如下：

- 一、利用電壓線圈與電流線圈，在空間差半極(90^0 電工度)，及時間差 90^0 之電流，以產生一移動磁場。

- 二、鋁圓盤裝設在移動磁場中，若以相對運動來看，則磁場不動而鋁圓盤(導體)作反方向移動。
- 三、鋁圓盤因切割磁力線而感應電勢，因鋁圓盤可視為封閉導體，故有渦流產生，此渦流與原來磁場作用，使鋁圓盤受驅動轉矩而沿移動磁場之相同方向轉動，帶動記錄器銘板個位字輪(如下圖 2.5 所示)，其轉速與負載消耗功率對應成正比。

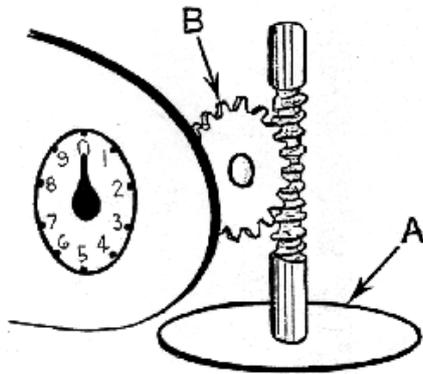


圖 2.5 鋁圓盤帶動字輪示意圖



圖 2.6 瓦時標準器外觀

2.3 電度表常數

電度表常數之應用就時間觀點可視為「計量不足」抑或「過度計量」。

- 一、電表常數之意涵：電表常數為 7.2Wh，表示轉盤轉一圈需要的能量為 7.2 Wh。
- 二、 $7.2 \text{ Wh} = 7.2 \text{ 瓦時} = 7.2 \text{ 瓦} \times 3600 \text{ 秒} = 25920 \text{ 瓦秒}$ 。
- 三、輕載時，轉盤轉一圈所需之時間：

電壓為 220V，電流為 3A，檢查的功率因數為 1，而功率 (P) 為電壓與電流及功率因數的乘積，故： $P = 220\text{V} \cdot 3\text{A} \cdot 1 = 660 \text{ 瓦}$

所以，輕載時轉盤轉一圈時，所需時間為 $25920 \text{ 瓦秒} / 660 \text{ 瓦} = 39.27273 \text{ 秒}$ 。

四、全載時，轉盤轉一圈所需之時間：

電壓為 220V，電流為 30A，功率因數為 1 時，功率為：

$$P = 220V \cdot 30A \cdot 1 = 6600 \text{ 瓦}$$

是以，全載時轉盤轉一圈所需時間為 25920 瓦秒/6600 瓦=3.927273 秒。故，輕載時，若轉盤轉一圈之時間大於 39.27273 秒為計量不足，反之為過度計量；同理，全載時，若轉盤轉一圈之時間大於 3.927273 秒為計量不足，反之為過度計量。

電度表常數之應用以脈衝值觀點視之為計量不足與過度計量現象：

一、電度表檢驗機台之額定電壓為 220V，額定電流為 30A。

二、標準器之電壓為 110V，電流為 5A。

三、電度表檢驗機台與標準器之間的變成比為：

$$(220/110) \cdot (30/5) = 12。$$

四、換算至標準器之電度表常數為：

$$7.2 \text{ Wh}/12 = 0.6 \text{ Wh} = 0.6\text{W} \cdot 3600 \text{ s} = 2160 \text{ Ws}$$

五、標準器設定為 00008（如上圖 2.6 所示），表示為 0.08 Ws/pulse。

是以 2160 Ws 為 $2160/0.08 = 27000$ pulse。

其中，電度表檢驗機台之計數器為 16 位元(bit)，其計數屬範圍為 $2^{16}=65536$ ，故可計數 0~65535 約取中間整數值 (27000) 作為標準脈衝值。

因此，若電度表檢驗機台計數脈衝值大於 27000 為過度計量，反之為計量不足。

2.4 糾紛電度表測試規範

現行電度表糾紛鑑定係依據「糾紛度量衡器鑑定辦法」(中華民國 92 年 07 月 30 日經濟部經標字第 09204609640 號令訂定發布全文 11 條及中華民國 99 年 03 月 24 日經濟部經標字第 09904601670 號令修正第三條) 依本辦法申請糾紛鑑定之度量衡器種類及範圍於電度表包括瓦時計、乏

時計、需量瓦時計、電子式電度表及、匹配於電度表之變比器但但不包括攜帶式電度表、標準電度表及電壓六百伏特以上之電度表。相關測試依據係依第 8 條：鑑定機關辦理鑑定測試，應依各該度量衡器檢定檢查技術規範之檢查規定測試，製作紀錄，由會同人員簽名或蓋章，並依雙方當事人之請求為適當說明。

是以，電度表糾紛鑑定之測試依據為「電度表檢定檢查技術規範」(CNMV 46 第 4 版-102.07.01 經標四字第 10240012290 號)檢查規定，辦理相關測試。就檢查部分而言分：檢定機關(構)得依本技術規範，採全部或部分項目及範圍進行檢查。

執行電度表檢定及檢查公差為正負差；機械式電度表之瓦時計、乏時計、需量瓦時計之檢定(查)公差如下列諸表所示。

表 2.1 瓦時計檢定(查)公差表

| 準確度等級 | 功率因數 | 基準(或試驗)電流(%) | 檢定公差(%) | 檢查公差(%) |
|-------|------|--------------|---------|---------|
| 0.5 級 | 1.0 | 100 | 0.5 | 0.5 |
| | | 10 | | |
| | 0.5 | 100 | 0.5 | 0.5 |
| | 1 級 | 1.0 | 100 | 1.0 |
| 10 | | | | |
| | 0.5 | 100 | 1.0 | 1.0 |
| | 2 級 | 1.0 | 100 | 2.0 |
| 10 | | | | |
| | 0.5 | 100 | 2.5 | 2.5 |

表 2.2 乏時計檢定(查)公差表

| 功率因數 | 基準(或試驗)電流(%) | 檢定公差(%) | 檢查公差(%) |
|-------|--------------|---------|------------|
| 0 | 100 | 2.5 | 2.5 |
| | 10 | | |
| 0.866 | 100 | 2.5 | <u>2.5</u> |

表 2.3 需量瓦時計需量檢定(查)公差表

| 功率因數 | 基準(或試驗)電流 (%) | 檢定公差 (%) | 檢查公差 (%) |
|------|---------------|----------|----------|
| 1.0 | 100 | 2.0 | 3.0 |

考量電子式電度表之製程技術提升其準確度等級一般較機械式電度表更為精準，故檢定(查)公差也較機械式電度表為小，電子式電度表之瓦時、乏時、需量功檢定(查)公差分列於下諸表所示。

表 2.4 電子式電度表之瓦時檢定(查)公差表

| 準確度等級 | 功率因數 | 基準(或試驗)電流 (%) | 檢定公差 (%) | 檢查公差 (%) |
|-------|------|---------------|----------|----------|
| 0.2 級 | 1.0 | 100 | 0.2 | 0.2 |
| | | 10 | | |
| | 0.5 | 100 | 0.3 | 0.3 |
| 0.5 級 | 1.0 | 100 | 0.5 | 0.5 |
| | | 10 | | |
| | 0.5 | 100 | 0.6 | 0.6 |
| 1 級 | 1.0 | 100 | 1.0 | 1.0 |
| | | 10 | | |
| | 0.5 | 100 | 1.0 | 1.0 |
| 2 級 | 1.0 | 100 | 2.0 | 2.0 |
| | | 10 | | |
| | 0.5 | 100 | 2.0 | 2.0 |

表 2.5 電子式電度表之需量檢定(查)公差表

| 準確度等級 | 功率因數 | 基準(或試驗)電流 (%) | 檢定公差 (%) | 檢查公差 (%) |
|-------|------|---------------|----------|----------|
| 0.2 級 | 1.0 | 100 | 0.2 | 0.3 |
| 0.5 級 | | | 0.5 | 0.8 |
| 1 級 | | | 1.0 | 1.5 |
| 2 級 | | | 2.0 | 3.0 |

表 2.6 電子式電度表之乏時檢定(查)公差表

| 準確度等級 | 功率因數 | 基準(或試驗) 電流(%) | 檢定公差 (%) | 檢查公差 (%) |
|-------------------------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 0.2 級 | 0 | 100 | 0.2 | 0.2 |
| | | 10 | | |
| | 0.866 | 100 | 0.3 | 0.3 |
| 0.5 級 | 0 | 100 | 0.5 | 0.5 |
| | | 10 | | |
| | 0.866 | 100 | 0.6 | 0.6 |
| 1 級 | 0 | 100 | 1.0 | 1.0 |
| | | 10 | | |
| | 0.866 | 100 | 1.0 | 1.0 |
| 2 級 | 0 | 100 | 2.0 | 2.0 |
| | | 10 | | |
| | 0.866 | 100 | 2.0 | 2.0 |
| 註：功率因數 0 無法測試時，以 0.5 測試 | | | | |

表 2.7 變比器之檢定、檢查公差表

| 種類 | 比流器 | | 比壓器 |
|-------|----------------|----------------|----------------------|
| 測試條件 | 100%額定 一次電流 | 10 %額定 一次電流 | 90%至 110 % 額定一次電壓 |
| 公差(%) | 0.3 | 0.6 | 0.3 |

另就變比器器差規範於功率因數 0.8，其檢定(查)公差規定如表 2.7 所示。變比器之器差除符合表 2.7 之規定外，其相位移亦應符合下列條件：

一、比流器：於 100 %額定一次電流

$$-0.3 \leq \text{比流器器差} \times 100 + (\beta \times 100 / 2600) \leq +0.3$$

於 10 %額定一次電流

$$-0.6 \leq \text{比流器器差} \times 100 + (\beta \times 100 / 2600) \leq +0.6$$

註： β 為比流器以分表示之相位移

二、比壓器： $-0.3 \leq \text{比壓器器差} \times 100 - (\gamma \times 100 / 2600) \leq +0.3$

註： γ 為比壓器以分表示之相位移

此外，電度表有效期間相關規定：自附加檢定合格印證之日起至附加檢定合格印證月份之次月始日起算，各類電度表檢定合格有效期間之年限分述如下：

一、寶石軸承電度表為 7 年。

二、磁力軸承電度表：

(一)防突波不附變比器或不附需量計量器者為 16 年，單相插座型者為 20 年。

(二)防突波附變比器或附需量計量器者為 8 年。

三、電子式電度表為 8 年。

至於電度表最長使用期限規定：自民國 102 年 7 月 1 日起申請檢定之電度表應符合最長使用期限規定，檢定合格有效期間不得逾越最長使用期限，但民國 102 年 6 月 30 日前檢定合格之電度表已逾最長使用期限者，得使用至該次檢定合格有效期間結束日止。電度表最長使用期限之起算為自製造年份之次年 1 月始日。各類電度表最長使用之年限分述如下

一、寶石軸承電度表為 14 年。

二、磁力軸承電度表：

(一)防突波不附變比器或不附需量計量器者為 32 年，單相插座型者為 20 年。

(二)防突波附變比器或附需量計量器者為 16 年。

三、電子式電度表為 16 年。

「電度表檢定檢查技術規範」(CNMV 46)第 4 版與第 3 版相互比較歸納如下：

一、民國 102 年 7 月 1 日以前適用標準(第 3 版)：

(4 倍全載+1 倍輕載) / 5 \leq $\pm 2\%$ ，條件較寬鬆。

二、民國 102 年 7 月 1 日起適用標準(第 4 版)：

輕載及滿載 $\leq 2\%$ ，條件較嚴苛。

第三章 現行電度表糾紛鑑定機制與資料分析

本局受理有關度量衡器糾紛鑑定業務，主要係依據度量衡法第二十四條訂定「糾紛度量衡器鑑定辦法」受理是項業務。而目前受理糾紛鑑定之項目包括電度表（電表）、水量計（水表）、氣量計（瓦斯表）...等通稱家用三表。

有關「糾紛度量衡器鑑定辦法」所稱鑑定機關，係指度量衡專責機關及其所屬分局（即本局）。至於辦法所稱之公用事業單位，則指提供自來水、瓦斯、電力或其他能源予用戶之營利事業單位。

相關受理流程規範規定於第 4 條至第 10 條，相關申請流程如圖 3.1 所示。於圖 3.1 申請流程中表括電度表在內之糾紛度量衡器用戶，對計量準確性存疑時，可先向事業單位（電力公司、自來水公司或瓦斯公司）提出申訴，相關事業單位於受理後，派員勘查並給予勘查紀錄表，倘用戶對勘查結果不滿意時，即可向本局申請糾紛鑑定，本局受理後，發函通知用戶及事業單位於指定、時間會同拆表，而後將其送至指定實驗室（大電力試驗中心）執行驗表，並於驗表結果製作鑑定報告發函給雙方當事人。

其中有關電度表糾紛鑑定範圍於辦法中明訂為瓦時計、乏時計、需量瓦時計、電子式電度表及匹配於電度表之變比器。至於電度表（電表）相關收費標準如下：

瓦時計及僅具瓦時功能之電子式電度表：每具新台幣 1800 元。

乏時計及僅具乏時功能之電子式電度表：每具新台幣 1800 元。

需量瓦時及具其他功能之電子式電度表：每具新台幣 2300 元。

匹配於電度表之變比器：每具新台幣 3200 元。

上述費用係由申請者付費。

糾紛度量衡器鑑定申請流程圖

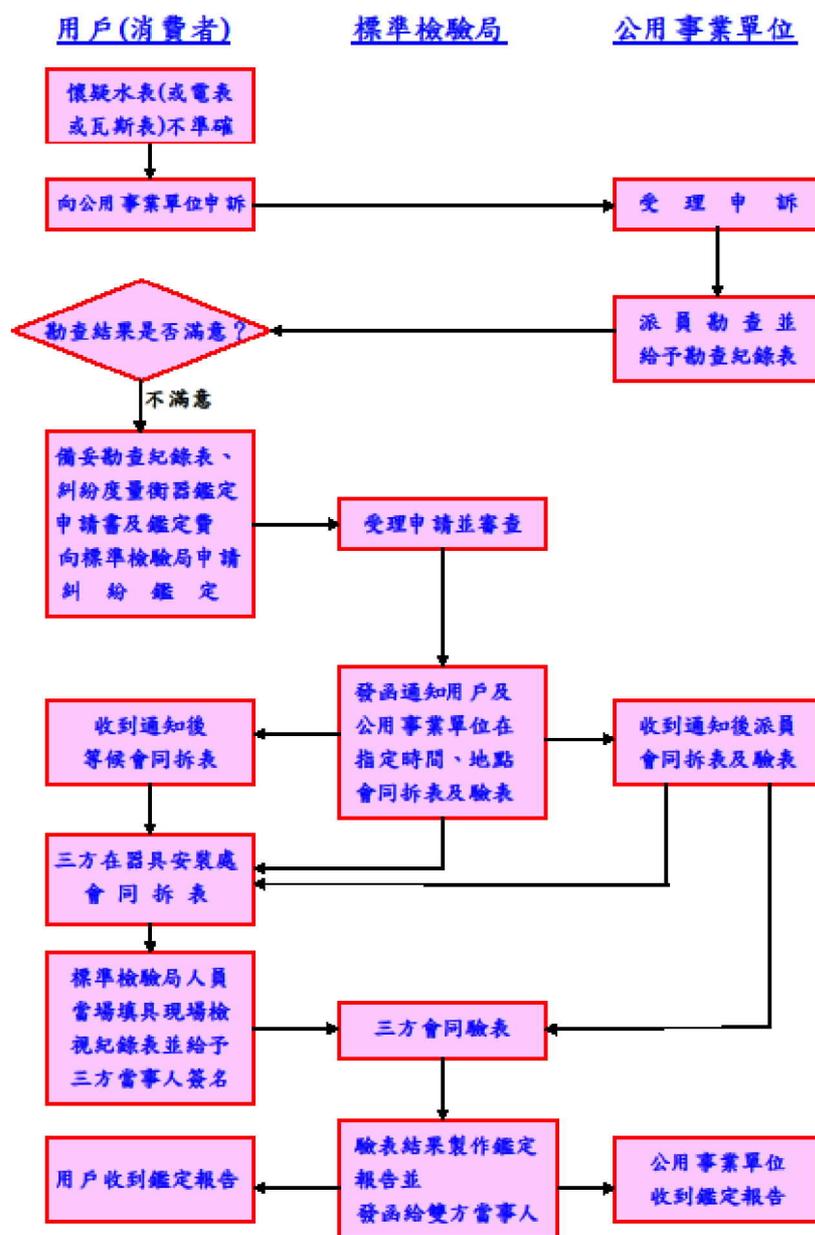


圖 3.1 度量衡器糾紛鑑定流程

現行電度表糾紛鑑定之作業流程，相關作業如圖 3.2 所示，有關「事業單位」、「本局」及「受委託之測試單位」於糾紛鑑定機制下所扮演之角色於下節分別描述：

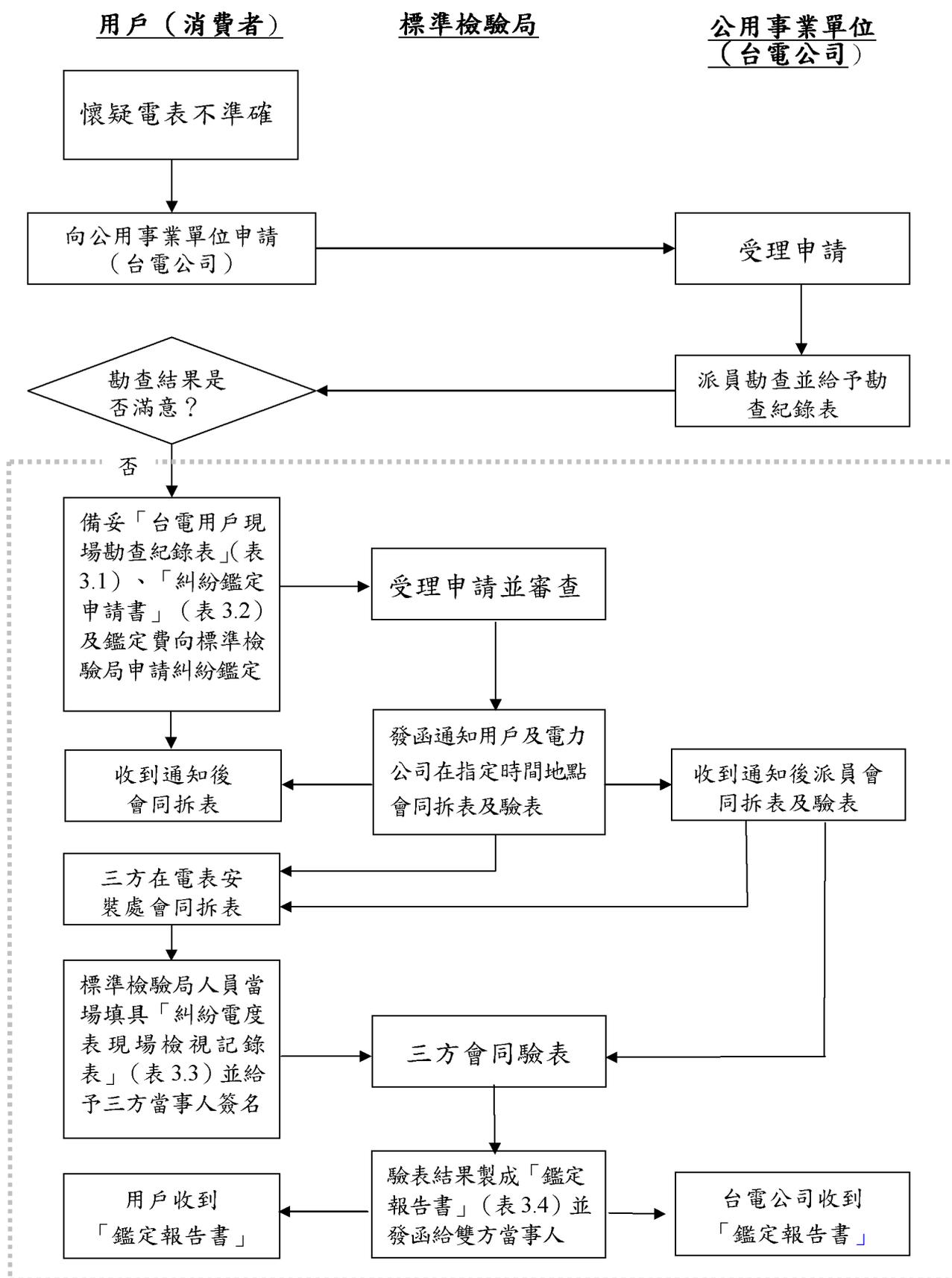


圖 3.2 電度表糾紛鑑定流程

表 3.1

台灣電力公司用戶電度表現場勘查紀錄單

附件1

第一聯：送用戶收執

受理日期： 年 月 日 受理號碼：

用電戶名： 電號：

用電地址：

電表規範： _____ θ _____ W _____ V _____ A

有效電度表

電表型式： 電表常數：

無效電度表

電表號碼：

瓦時需量計

上列電表經本公司派員現場勘查結果研判如下：

一、電表失準：

(一) 電表潛動。

(二) 電表故障。

(三) 其他原因： _____。

二、電表無異狀。

三、電表無異狀，但因本公司下列原因導致用電量異常：

(一) 供電線路欠相。

(二) 抄錄電表指數誤植。

(三) 其他原因： _____。

四、電表無異狀，可能因 貴用戶下列原因導致用電量異常：

(一) 屋內線路被外接

(二) 屋內線路漏電。

(三) 其他原因： _____。

用戶簽章：

會勘人員簽章：

中華民國 年 月 日

表 3.2

經濟部標準檢驗局糾紛度量衡器鑑定申請書

No. _____

| | | |
|--------------------------------|--------|--|
| 申請者 | 度量衡器種類 | <input type="checkbox"/> 電度表 <input type="checkbox"/> 水量計 <input type="checkbox"/> 氣量計 |
| | 聯絡電話 1 | |
| 聯絡人 | 聯絡電話 2 | |
| 聯絡地址 | | |
| 器具安裝地址 | | |
| <input type="checkbox"/> 同聯絡地址 | | |

糾紛度量衡器內容：

| 器名 | 廠牌 | 器號 | 器量 | 最小分度或等級 | 數量 | 鑑定費單價 | 合計(元) |
|----|----|----|----|---------|----|-------|-------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

文件審查：

鑑定費。現場勘查紀錄(申請人如為公用事業單位,依糾紛度量衡器鑑定辦法第四條但書規定免附)。

申請日期： 年 月 日

審查人員：_____

合計鑑定費新台幣(中文大寫)： 萬 仟 佰 拾 元整(NT\$ _____)

| | | |
|--------|------|---------------|
| 收費人員 | (簽章) | 已繳納上列鑑定費並給收據號 |
| 指派鑑定人員 | | |

備註：

一、受理單位：經濟部標準檢驗局臺中分局。

二、地址：台中市南區工學路 75 號。

三、鑑定費繳納可採以下方式(擇一)

1.現金方式：於本局收費櫃檯繳納糾紛鑑定費。

2.支票方式：所開立之支票應為申請者所開立之即期支票(兌現日期需在申請糾紛鑑定日期之前)及正面加註『禁止背書轉讓』字樣,以掛號郵寄方式,向本局申請度量衡器糾紛鑑定,支票抬頭：經濟部標準檢驗局臺中分局。

3.匯票方式：向郵局購買匯票(匯票金額應為前述之鑑定費,另申請者應自行負擔匯票手續費)以掛號郵寄方式,向本局申請度量衡器糾紛鑑定,匯票抬頭：經濟部標準檢驗局臺中分局。

表 3.3

經濟部標準檢驗局

糾紛電度表現場檢視紀錄表 年 月 日

用戶：_____ (申請者) 公用事業單位：_____ (申請者)
 安裝地點：_____

一、電表名稱：瓦時計 乏時計 瓦時需量計 T.O.U. 電子式電度表 變比器

二、器號：_____ 電號：_____

三、製造廠：大同 中興 華城 華儀 G. E SANGAMO

四、型號：I-18T I-20T D4S I-70-S J5S
MX D-68T V-63A D5A-2 V-X3A
V-64A D5A-3 V-X4A DR-68T VA-63A
D5A-2V VA-64A D5A-3V VM-63A S3DA
VM-64A S4DA VRM-63A VL-63A SL3AT
VRM-64A SL4AT KV KV2 其他 _____

五、電度表額定電壓：_____ V，額定電流：_____ A，電表常數：_____

變比器額定一次電壓(電流)：___V(A)，變比器額定二次電壓(電流)：___V(A)

六、銘牌標示使用回路：單相二線 單相三線 三相三線 三相四線

七、準確度等級：0.2 級 0.3 級 0.5 級 1 級 2 級 3 級

八、檢定合格編號：_____，台電鉛封編號：_____

九、檢定日期：_____，有效期間：_____止

十、拆表計量器指示：瓦(乏)時計：_____ kWh(kVarh)，需量計：_____ kW

十一、檢定合格印證(鉛封)情形：完整 不完整(說明：_____)

十二、器具外觀、構造：正常 玻璃表蓋破裂 電壓接續勾脫落 金屬扣環脫落
其它：_____

十三、KV 電子式電度表實際供電回路：三相三線 三相四線接線 Y 接線 Δ接線

十四、KV 電子式電度表電表端實際使用電壓：110V 220V 380V 480V

十五、用戶會同驗表：是 否，本項會同驗表工作，未按時到現場者，視為對檢驗結果無異議，事後不得就該項檢查結果提出異議。

十六、驗表時間： 年 月 日 時 分
 驗表地點：財團法人台灣大電力研究試驗中心
 地 址：桃園縣觀音鄉草漯村觀音工業區榮工南路 6 之 6 號
 電 話：(03)4839090

| | | | |
|------|------|---------------------------|------|
| 會同拆表 | 會同人員 | 台灣電力股份有限公司 () 區營業處(所) | 鑑定人員 |
| 人員簽章 | | | |

經濟部標準檢驗局 台中分局

糾紛電度表鑑定報告

申請者：陳○○○ 電號：40-○○○○-○○
 電度表名稱：瓦時計 拆表計量讀數：07744kWh
 廠牌：大同 額定電壓：220V
 型號：D4S 額定電流：30A
 器號：68○○○○974 電表常數：7.2kh
 準確度等級：2 級 測試報告編號：EM201○○○○○
 使用回路：單相三線

上列電度表於 103 年○月○日測試完成，其結果如次：

一、現場檢視結果：

檢定格印證狀態

(1) 有效期間：逾期 未逾期（檢定有效期間：118 年 02 月止）

(2) 鉛封情形：完整 不完整 其它：_____

器具外觀構造：正常 玻璃蓋破裂 金屬扣環脫落

電壓接續勾脫落 其它：_____

二、潛動試驗：符合規範（20 分鐘內未轉動一週）

不符合規範（___分___秒轉動一週）

三、器差測試結果：

| | | | |
|--------|-----------------------|-----------|-----------|
| 器差 (%) | 全載 (100%In) | +0.3% (1) | |
| | 輕載 (10%In) | +0.9% (2) | |
| | 需量計 (100%In) | ----- | |
| | 檢查器差(3)=[(1)×4+(2)]/5 | +0.4% (3) | 檢查公差±0.5% |

器差符合規定

器差不符規定

器差正值，代表電度表顯示度數比實際度數多

器差負值，代表電度表顯示度數比實際度數少

3.1 台電公司受理糾紛度量衡器相關作業流程

台電公司現行電度表糾紛鑑定申請係依據該公司營業規定第三十三條規定於用戶懷疑電度表計量不準確，得通知該公司在不拆移「同」字鉛封、標示牌及封印之情況下作現場查勘後製成記錄(如表3.1 台灣電力公司用戶電度表現場勘查紀錄表所示)並將其結果通知用戶。如電度表確有不正常運轉，該公司即主動向本局(經濟部標準檢驗局)繳費申請檢查；如電度表並無故障跡象，而用戶仍懷疑電度表不準確，則由用戶繳費申請檢查。

電度表之評定檢查依度量衡法規辦理。評定檢查結果如電度表器差不合標準，其失準或故障日期可確定並有確切證據者，按失準或故障期間重新核計應收電費；如失準或故障日期無法判定者，由該公司照檢查結果重新核計一年間之應收電費，但所裝電度表實際裝設期間不及一年者，按其實際裝用期間重新核計應收電費。

該公司發覺或懷疑電度表不準確時，得通知用戶依第一項辦理查勘，並由該公司申請評定檢查。經評定檢查結果電度表器差不合標準者，比照第二項重新核計應收電費。

另依據台灣電力股份有限公司消費性用電服務契約第十三條(電度表失準之處理)規定：用戶如對電度表正確計量提出疑義，台電公司應派員至現場勘查並將其結果通知用戶。勘查後，如電度表確有不正常運轉，由台電公司依「糾紛度量衡器鑑定辦法」向度量衡專責機關繳費申請鑑定。勘查後，如電度表並無失準跡象，而用戶仍認為所裝電度表不準確時，則由用戶繳費申請鑑定，鑑定結果如不合標準，其鑑定費用由用戶負擔。另台電公司發覺或懷疑電度表不準確時，得通知用戶後依前三項約定辦理。電度表經鑑定不合標準，台電公司應依下列方式自電度表失準日或電費異常之月份起重新核計應收電費。

綜上台電公司於電度表糾紛過程，係於初期扮演勘查角色，此勘查過程須能有效解決用戶申訴問題，並於現場針對造成計量糾紛之原因，

予以初步判定，勘查勘過程紀錄如下表 3.1 所示為台灣電力公司用戶電度表現場勘查紀錄表。

3.2 本局受理糾紛電度表及會勘作業

本局執行會勘作業係依據「度量衡法暨其施行細則」、「糾紛度量衡器鑑定辦法」、「度量衡規費收費標準」及「電度表檢定檢查技術規範」..等制訂「糾紛度量衡器鑑定標準作業程序」作為同仁執行是項業務有所遵循。

糾紛度量衡器鑑定標準作業程序流敘述如下：

- 一、申請人填寫「糾紛度量衡器鑑定申請書」(表 3.2)。
- 二、申請糾紛鑑定之文件審查後繳費，送科(課)長分派案件。
- 三、執行紛案件現場檢視，填寫「糾紛電度表現場檢視紀錄表」(表 3.3)。
- 四、由本局協調向具有設備能量之測試鑑定試單位(大電力試驗中心)洽辦局外測試事宜，並於鑑定測試派員會同或監督委託鑑定單位。
- 五、受委託之測試單位(大電力試驗中心)依「電度表檢定檢查技術規範」之檢查規定測試器差，並依電度表之器差測試結果紀錄部分。
- 六、器差測試結果送核後，製作「糾紛電度表鑑定報告」(表 3.4)寄發雙方當事人。

3.3 受委託之測試單位(大電力試驗中心)檢測作業

大電力電度表糾紛鑑定作業流程如下：

- 一、各分局接獲糾紛鑑定於執行拆表後，寄送表頭至大電力。
- 二、受理分局填具大「電力糾紛鑑定申請書」並郵寄至大電力試驗中心，排定測試日期(期程係由總局四組事先規劃)。
- 三、測試現場係由大電力測試人員、台電公司、受理分局人員及申請用戶(可出席或不出席)。
- 四、測試完畢於測試報告由上述各單位會同簽名。

五、正式測試報告行文至各受理分局後，由各受理分局轉成「鑑定報告書」發文通知事業單位及用戶。

3.4 糾紛鑑定分析與探討

3.4.1 法令規範分析

依據度量衡法第二十四條「糾紛度量衡器鑑定辦法」本局為是項業務受理機關，亦即本局為該項糾紛電度表之鑑定機關。惟「鑑定」一詞未有明確定位。「鑑定」一詞，就本局現行認定、認知係指鑑定電度表頭準不準確。然而就外界或用戶普遍認知係指包含供電條件及環境參數在內之計量準不準，乃至泛指廣義之計量、計價糾紛均屬糾紛鑑定範圍。對此，以近5年本局糾紛鑑定受理案件統計，平均不合格僅約2.08%至4.36%，依現行受理流程，本局為「末端之仲裁機關」，是以民眾對鑑定結果而產生之潛在不滿者眾，此乃機關定位不明所致。

3.4.2 作業流程分析

依「糾紛度量衡器鑑定辦法」：本局既屬度量衡鑑定機關，然於實際鑑定流程並未參與技術勘查等前置作業，僅以拆送之表頭執行末端檢測，且於大電力器差測試結果送核後，製作鑑定報告寄發雙方當事人，而未予以列管追蹤，以此作業流程而概括謂之鑑定機關，是以「機關定位」顯未盡合宜。

電度表糾紛形成原因複雜且多元，原因可能來自施工品質不良所致（如漏電等）、電力品質抑或其他環境參數..等，再者計量、計價糾紛更是涉及民眾與事業單位間之交易行為，倘因「機關定位」不明，致事業單位於現場勘查未能妥適處理。則影響鑑定品質甚鉅，以目前本局受理該類申請案件，唯一得以過濾之機制，僅賴申請者檢附之「現場勘查紀錄表」，惟於該表單無相關現場檢測儀器紀錄，更法得知是否有效排除不應進入糾紛鑑定系統之案件？

對此如何加以規範？修、制定法令規章抑或改善作業流程，亟待本局與相關單位共同解決。

3.4.3 鑑定結果及勘查紀錄分析

一、鑑定結果分析

糾紛鑑定申請案件之不合格率高低通常與民眾之期待呈正相關，而依現行糾紛鑑定處理流程下之鑑定結果如下表(表 3.5)所示，不合格率僅約 2.08 % ~ 4.36 % (統計 98 至 102 近 5 年數據)，顯而易見，亟易蓄積民怨。電度表糾紛鑑定申請係用戶基於主動地位，且通常發生計量與預期不符之情事。現行大電力對電度表糾紛鑑定之檢測係依「電度表檢定檢查技術規範」(CNMV 46 第 4 版-102.07.01 經標四字第 10240012290 號)之檢查規定，易言之，僅執行器差測試，對於穩定度、耐久性乃至構造等均未有關規範，這對複雜且存在糾紛之電度表鑑定需求，其適用性有待探討。

二、勘查紀錄分析依現行作業流程台電公司於電度表糾紛過程，係於初期扮演查勘角色，此勘查過程須能有效解決用戶申訴問題，並於現場針對造成計量糾紛之原因，予以初步判定。

表 3.5 歷年電度表糾紛鑑定結果分析

| | 受理件數 | 鑑定結果 | | 不合格率 | 備註 |
|-------|------|------|-----|--------|----|
| | | 合格 | 不合格 | | |
| 98 年 | 502 | 486 | 16 | 3.08 % | |
| 99 年 | 385 | 377 | 8 | 2.08 % | |
| 100 年 | 323 | 312 | 11 | 3.41 % | |
| 101 年 | 367 | 351 | 16 | 4.36 % | |
| 102 年 | 404 | 393 | 11 | 2.72 % | |

依上(3.1)節及表 3.1 台灣電力公司用戶電度表現場勘查紀錄表，現場勘查內容如下所示：

- 一、「電表失準」：電表潛動電表故障其他原因)。
- 二、「電表無異狀」：

三、「電表無異狀」：供電線路欠相 抄錄電表指數誤植 其他原因)。

四、「電表無異狀」：屋內線路被外接屋內線路漏電其他原因)。

依上述現場勘查內容選項，概分「電表失準」與「電表無異狀」二大類，依近5年受理資料統計以“一、「電表失準」”比例佔申請案件僅2.67%，此部分依台電公司糾紛受理程序係由台電公司付申請費用。除此之外，大部分現場勘查紀錄原因均為“二、三、四「電表無異狀」”佔97.33%，此部分係由用戶付費申請，依據該公司營業規定第三十三條規定於用戶懷疑電度表計量不準確，得通知該公司在不拆移「同」字鉛封、標示牌及封印之情況下作現場查勘後製成記錄(如表3.1)，勘查後，如電度表並無失準跡象，而用戶仍認為所裝電度表不準確時，則由用戶繳費申請鑑定，鑑定結果如不合標準，其鑑定費用由用戶負擔。

電度表自糾紛形成至鑑定案件受理，乃至鑑定結果後續計價補償其過程隱含「客訴因子」，以近5年受理案件統計：97.33%由用戶付費，符合預期之鑑定結果(不合格)僅3.13%，故推論用戶潛在之抱怨眾多。

第四章 要因分析及驗證

有鑑於上章節(第三章)，本研究團隊為釐清造成電度表計量偏差或計量糾紛之原因何在？藉由查訪分析及腦力激盪，大家集思廣益經由要因分析整理出 4 大原因如下：

首先就影響電度表計量偏差要因分析探討：影響計量偏差概分為「受電端電力品質」、「用戶端電流洩漏」、「用戶用電常識不足」以及「表頭計量不準」等原因如下圖 4.1 計量糾紛要因分析所示。

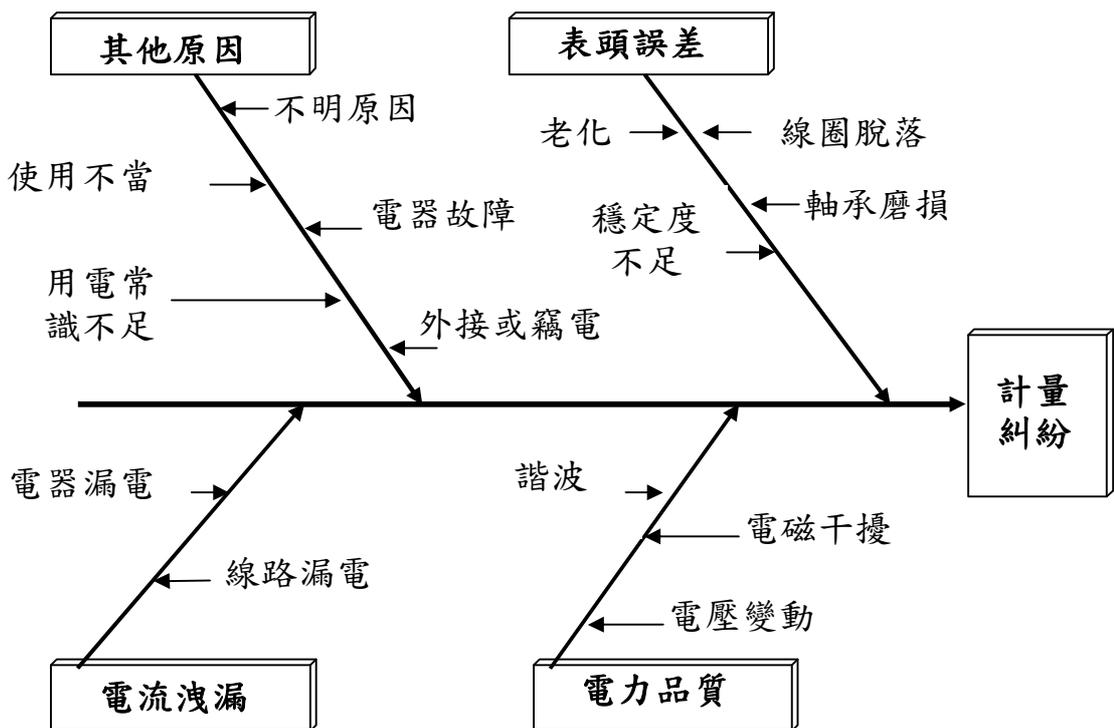


圖 4.1 計量糾紛要因分析圖

4.1 表頭誤差

任何計量器具皆有其使用壽命，電度表亦是如此，經由長時間使用可能會造成軸承磨損、線圈鬆脫、損毀...等。此外，倘若電度表之工作環境不良諸如潮濕、溫度、粉塵...等亦會加速表頭老化、穩定度不足或計量失準，除此之外，類似表頭指針連動等構造問題亦有可能造成量糾紛。上述種種原因所造成之計量失準，須送至測試實驗室測試加以驗證，易言之，屬於此類表頭誤差在糾紛鑑定過程中才須送至本局指定實驗室執行測試，並將測試結果製成鑑定報告提供用戶及電力公司以為責任歸屬之參考。

4.2 電力品質對電度表之計量影響

電度表(感應瓦時計)係被設計於額定且純正弦波電壓等理想狀態下工作，然而實際存在供電端之電壓通常並非理想狀態，易言之，當供電系統存在電力品質不良或污染時，其波形是畸變的。尤以近年來非線性負載被大量使用在一般家庭中，進而造成電力品質異常現象，電力品質異常現象一般如諧波、電壓調整率過大、電磁干擾、閃爍...等等皆是。本節僅以諧波及電壓調整率過大為例加以探討。

4.2.1 諧波相關定義

諧波的形成係肇因於電源通過非線性負載所引起，其結果即造成波形之畸變，並被視為諧波污染。如圖 4.2 所示，一純正弦波(基本波)因含多次諧波而造成波形之扭曲變形；同理，任一扭曲變形之波形，亦可經由轉換予以分解成各種諧波的組合。

一畸變之電壓、電流訊號若經由傅立葉級數(Fourier series)分析後，可得知該訊號所含之諧波成份及其含量時，將有助於瞭解與分析電力系統故障所形成之原因或電機運轉所產生之過熱現象等。

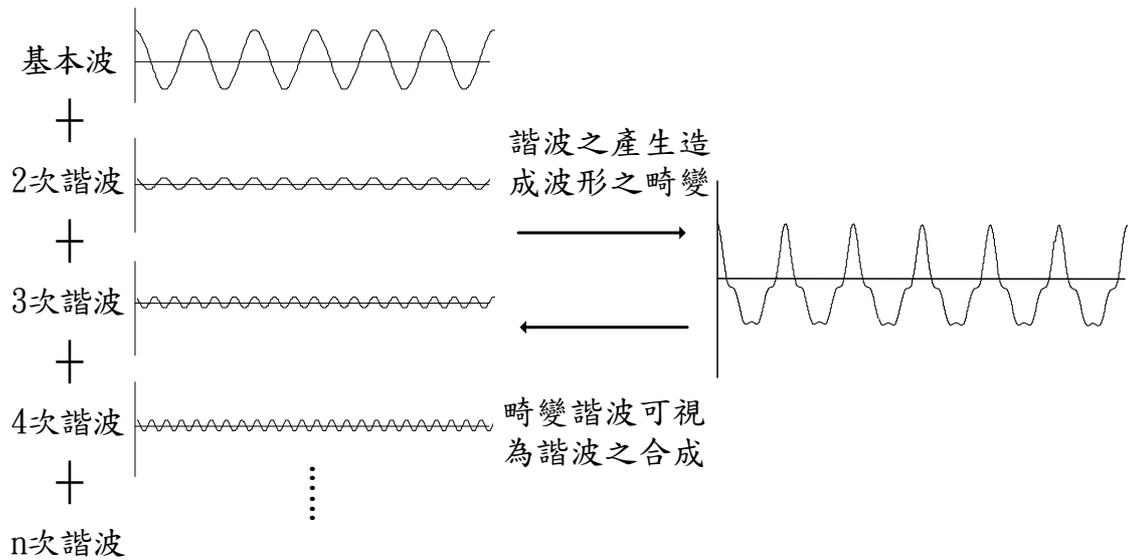


圖 4.2 諧波與畸變波形之關係圖

對於任一含有諧波之電壓和電流，可分別表示為(4-1)及(4-2)式之正弦及餘弦冪級數之組合：

$$v(t) = V_{dc} + \sum_{n=1}^{\infty} [V_{An} \cos(n\omega_0 t) + V_{Bn} \sin(n\omega_0 t)] \quad (4-1)$$

$$i(t) = I_{dc} + \sum_{n=1}^{\infty} [I_{An} \cos(n\omega_0 t) + I_{Bn} \sin(n\omega_0 t)] \quad (4-2)$$

其中

V_{An} : 電壓訊號第 n 次諧波正弦項係數

V_{Bn} : 電壓訊號第 n 次諧波餘弦項係數

I_{An} : 電流訊號第 n 次諧波正弦項係數

I_{Bn} : 電流訊號第 n 次諧波餘弦項係數

V_{dc} : 電壓訊號之直流分量

I_{dc} : 電流訊號之直流分量

ω_0 : 為基本波之角頻率 $= 2\pi f_0$

f_0 : 為基本波之頻率

在(4-1)及(4-2)式中亦可以單一正弦或餘弦函數項加上各次諧波之位移角

之級數和來表示，如(4-3)及(4-4)式所示：

$$v(t) = V_{dc} + \sum_{n=1}^{\infty} V_{Mn} \sin(n\omega_0 t + \alpha_n) \quad (4-3)$$

$$i(t) = I_{dc} + \sum_{n=1}^{\infty} I_{Mn} \sin(n\omega_0 t + \beta_n) \quad (4-4)$$

式中：

$$V_{Mn} : \text{第 } n \text{ 次諧波電壓最大值} = \sqrt{(V_{An}^2 + V_{Bn}^2)}$$

$$I_{Mn} : \text{第 } n \text{ 次諧波電流最大值} = \sqrt{(I_{An}^2 + I_{Bn}^2)}$$

$$\alpha_n : \text{第 } n \text{ 次諧波電壓位移角} = \tan^{-1}\left(\frac{V_{Bn}}{V_{An}}\right)$$

$$\beta_n : \text{第 } n \text{ 次諧波電流位移角} = \tan^{-1}\left(\frac{I_{Bn}}{I_{An}}\right)$$

4.2.2 諧波對感應電度表之影響(頻率響應)

茲將諧波之形成、定義及模擬測試結果加以佐證諧波確實會造成電度表之計量偏差。

量測方法係以待測感應式電度表 1 只，廠牌 KAGA，型式 KEC-1，規格 110V，10(30) A，測試負載為 3 只白熾燈泡，規格 120V/100W，使用之設備為交流變頻器(harmonic generator)及電力分析儀。測試接線圖如圖 4-3 所示。本實驗僅考慮諧波電壓合成，忽略諧波電流效應，故以實際負載(3 只白熾泡)取代電流源。

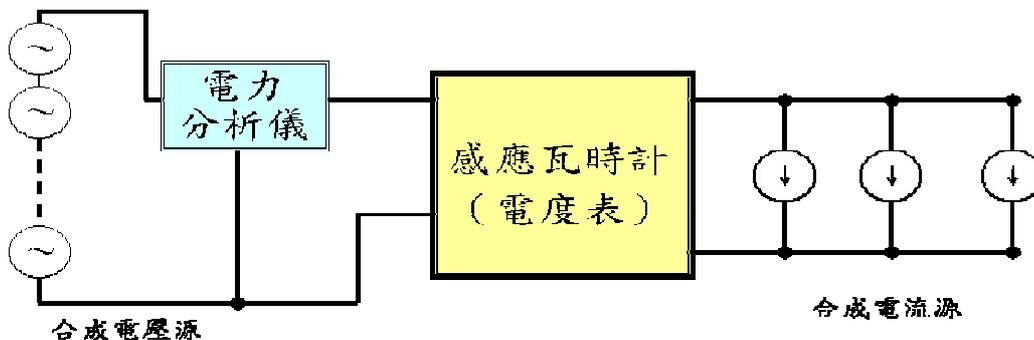


圖 4.3 測試接線圖

電源頻率從 60Hz 開始倍數遞增，紀錄不同頻率時，對感應電度表之影響，如表 4.1。將頻率對電阻、頻率對電抗之關係繪製如圖 4.4 至 4.5 頻率響應直條圖。

表 4.1 頻率對感應電度表之影響

| 電源 頻率 (Hz) | 伏特 表值 (V) | 安培 表值 (mA) | 阻抗 (Ω) | 功率 因數 | 電阻 (Ω) | 電抗(Ω) |
|------------------|-----------------|------------------|--------------------|----------|--------------------|----------------|
| 60 | 110 | 37.51 | 2933 | 0.2292 | 672 | 2854 |
| 120 | 110 | 19.04 | 5777 | 0.2275 | 1314 | 5626 |
| 180 | 110 | 13.12 | 8384 | 0.238 | 1995 | 8143 |
| 240 | 110 | 10.12 | 10869 | 0.253 | 2750 | 10515 |
| 300 | 110 | 8.29 | 13269 | 0.267 | 3543 | 12787 |
| 360 | 110 | 7.04 | 15625 | 0.282 | 4406 | 14991 |
| 420 | 110 | 6.11 | 18003 | 0.297 | 5347 | 17191 |
| 480 | 110 | 5.40 | 20370 | 0.312 | 6356 | 19353 |
| 540 | 110 | 4.84 | 22727 | 0.328 | 7455 | 21470 |
| 600 | 110 | 4.37 | 25172 | 0.345 | 8684 | 23626 |
| 660 | 110 | 3.98 | 27638 | 0.363 | 10033 | 25752 |
| 720 | 110 | 3.64 | 30220 | 0.382 | 11544 | 27928 |
| 780 | 110 | 3.35 | 32836 | 0.402 | 13200 | 30066 |
| 840 | 110 | 3.10 | 35484 | 0.423 | 15010 | 32153 |
| 900 | 110 | 2.87 | 38328 | 0.445 | 17056 | 34324 |
| 960 | 110 | 2.67 | 41199 | 0.468 | 19281 | 36409 |
| 1020 | 110 | 2.42 | 44355 | 0.493 | 21867 | 38590 |
| 1080 | 110 | 2.32 | 47414 | 0.519 | 24608 | 40528 |
| 1140 | 110 | 2.16 | 50926 | 0.55 | 28009 | 42532 |
| 1200 | 110 | 2.03 | 54187 | 0.57 | 30887 | 44522 |

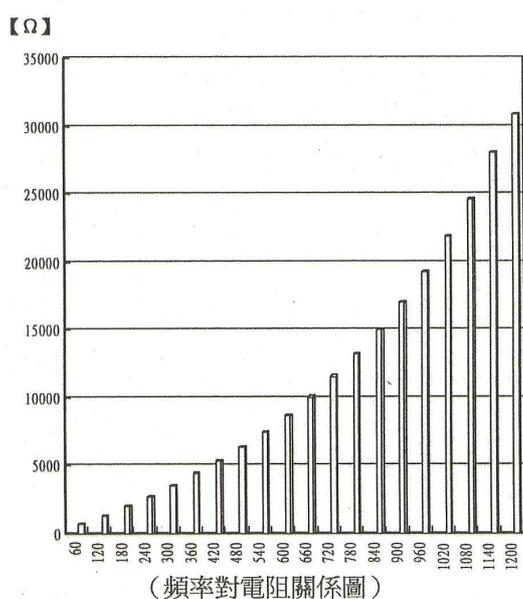


圖 4.4 頻率對電阻關係圖

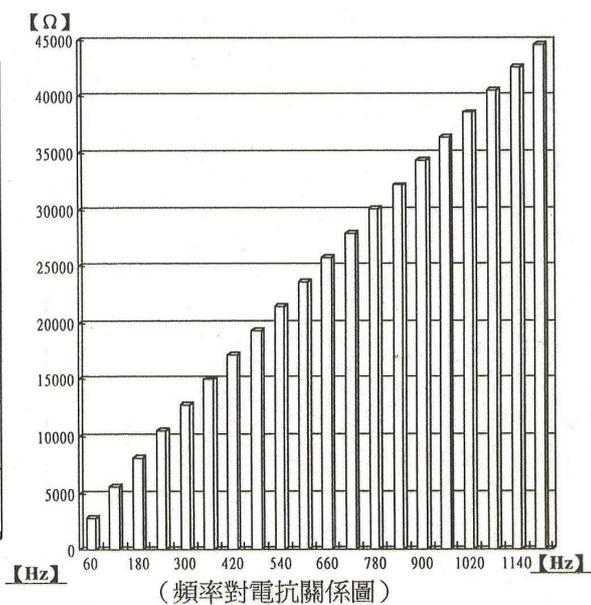


圖 4.5 頻率對電抗關係圖

一、飽和係數之量測

感應式電度的轉盤，是由感應渦流與磁通的交互作用產生轉矩，理想狀態是未飽和曲線，而實際狀態為飽和曲線。量測如下表 4.2 電壓線圈 VI 特性表(單位：mA，V)。

表 4.2 電壓線圈 VI 特性表(單位：mA，V)

| | | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 測試電流 | 5.00 | 7.50 | 10.0 | 12.25 | 15.0 | 17.5 | 20.0 | 22.5 |
| 量測電壓 | 13.7 | 21.56 | 29.37 | 37.50 | 45.31 | 53.12 | 60.59 | 68.13 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 測試電流 | 25.0 | 27.5 | 30.0 | 32.5 | 35.0 | 37.5 | 40.0 | 42.5 | 45.0 |
| 量測電壓 | 75.59 | 82.94 | 90.00 | 97.22 | 103.95 | 110.5 | 116.84 | 123.25 | 129.29 |

依表 4.2 電壓線圈 VI 特性表量測內容繪製成 如下圖 4.6 V-I 曲線。

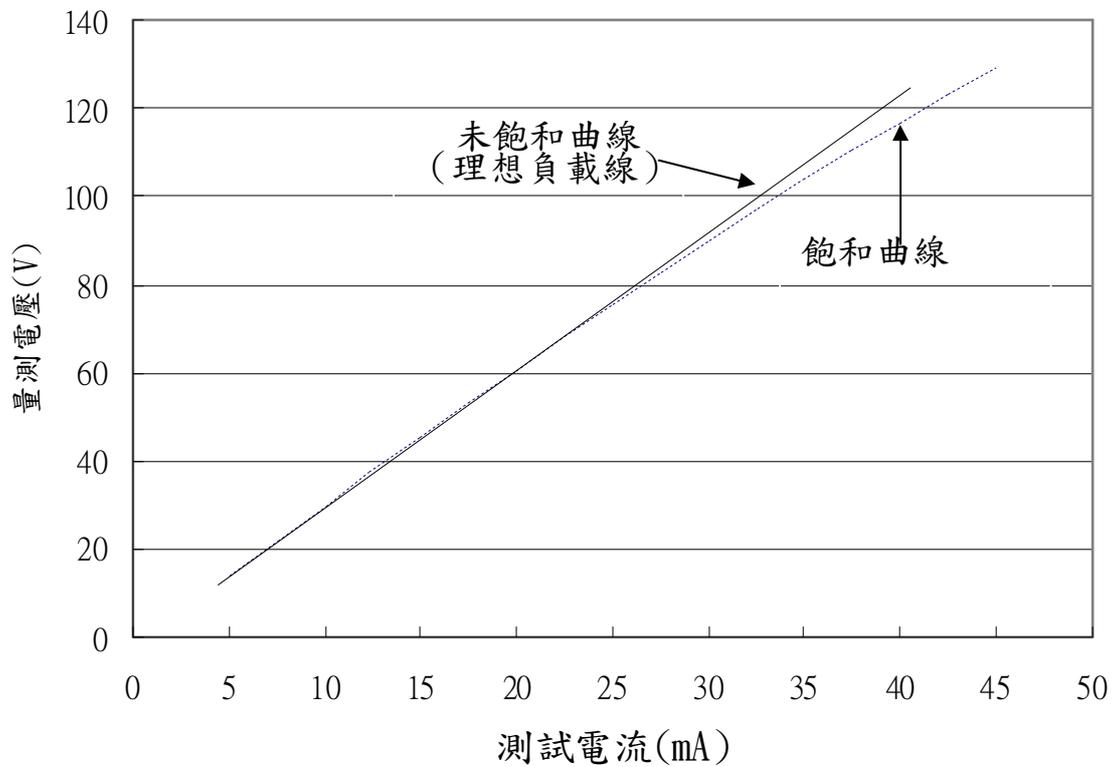


圖 4-6 V-I 飽和曲線

二、電壓線圈飽和係數之近似值求法:

由實驗得知飽和曲線從 80V 點開始偏離非飽和曲線，所以有效近似取 80V 至 130V 之間表示式：

$$V_s = aI + bI^2 + cI^3 + dI^4 \quad (4-5)$$

取(27.5mA, 82.94V)、(32.5mA, 92.22V)、(40mA, 116.84V)、
(45mA, 129.29V)

4 點代入飽和曲線多項式

$$\begin{bmatrix} 0.0275 & (0.0275)^2 & (0.0275)^3 & (0.0275)^4 \\ 0.0325 & (0.0325)^2 & (0.0325)^3 & (0.0325)^4 \\ 0.04 & (0.04)^2 & (0.04)^3 & (0.04)^4 \\ 0.045 & (0.045)^2 & (0.045)^3 & (0.045)^4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 82.94 \\ 97.22 \\ 116.24 \\ 129.29 \end{bmatrix} \quad (4-6)$$

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2134.7768 \\ 80762.1 \\ -2308182 \\ 19512530 \end{bmatrix} \quad (4-7)$$

近似飽和曲線

$$V_s = 2134I + 80762I^2 - 2308182I^3 + 19512530I^4 \quad (4-8)$$

未飽和曲線

$$V = 3020I \quad (V < 80) \quad (4-9)$$

飽和係數

$$\sigma = \frac{V_s}{V} = 0.7066 + 26.7424I - 764.3I^2 + 6461I^3 \quad (80 < V < 130) \quad (4-10)$$

4.2.3 合成電壓諧波對感應式電度表之測試

本實驗以合成電壓之 2 次諧波與 4 次諧波來對感應式電度表來對感應電度表作測試，並與數位電力計量測值做比對，紀錄結果於表 4.3。將表中各合成電壓源之「試驗一」至「試驗五」感應式電度表計量繪製如下圖 4.7 之直條圖示。

表 4.3 合成電壓源之感應電度表計量

| 合成電壓源 | 數位電力計 (kWH) | 感應式電度表 (kWH) | 基本波電 流(I ₁)(A) | 諧波電流 (I _n)(A) | 時變因數 |
|---|----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|-------|
| $110\sqrt{2} \sin 2\pi 60t$ | 1.3365 | 1.273 | 2.430 | ----- | 1.000 |
| $110\sqrt{2} \sin 2\pi 60t$ $+50\sqrt{2} \sin 2\pi 120t$ | 1.5415 | 1.469 | 2.439 | 1.062 | 0.828 |
| $110\sqrt{2} \sin 2\pi$ $60t+50\sqrt{2} \sin 2\pi 240t$ | 1.5445 | 1.375 | 2.442 | 0.4878 | 0.429 |
| $110\sqrt{2} \sin 2\pi 60t$ $+30\sqrt{2} \sin 2\pi 120t$ | 1.4096 | 1.371 | 2.441 | 0.650 | 0.828 |
| $110\sqrt{2} \sin 2\pi 60t$ $+30\sqrt{2} \sin 2\pi 240t$ | 1.4107 | 1.348 | 2.440 | 0.231 | 0.429 |

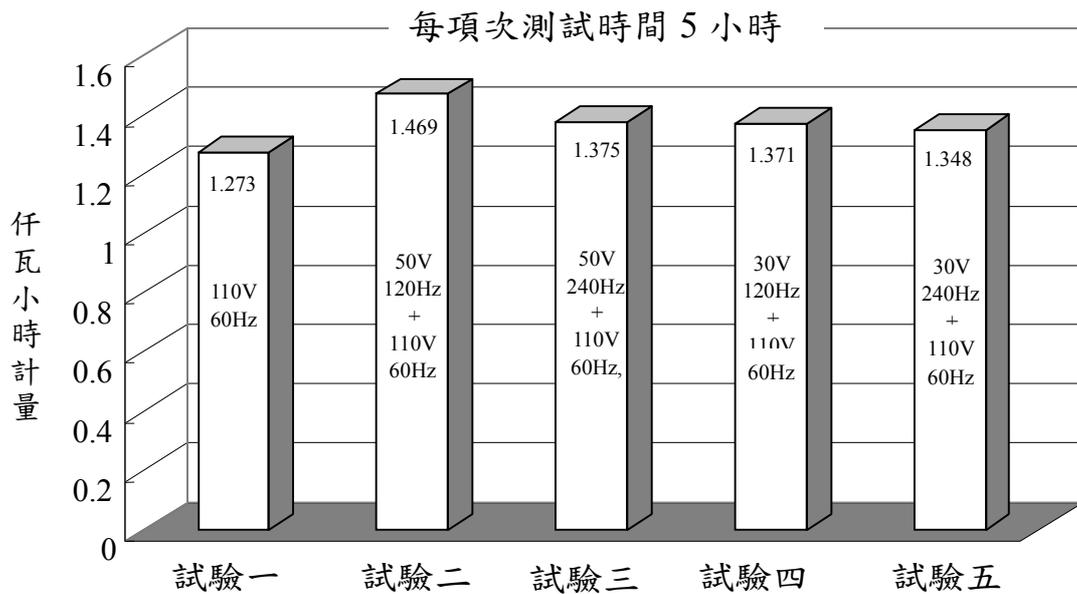


圖 4.7 合成電壓源感應式電度表計量圖

4.2.4 諧波測試結果分析

本節經由諧波實測及理論推導證實”諧波對感應式電度表會造成計量誤差”，原因如下：

- 一、電壓諧波直接產生之加速轉矩。
- 二、電壓諧波與基本波合成後，造成電壓線圈之磁飽和。
- 三、電壓諧波與基本波合成後，因負載之非線性造成工作點標移。
- 四、電壓諧波之頻率改變電壓線圈阻抗角。

諧波對感應式電度表會造成計量偏差，其偏差之大小端視總諧波失真(THD, total harmonic distortion)之大小，一般 THD 小於 10%時計量偏差值尚屬輕微，然而諧波失真基本上是時變的，倘若住家鄰近電弧爐、電焊機等大電力用戶時，則瞬時產生之諧波將甚為可觀，此時影響計量就相對來得大。解決之道為；改善供電品質抑或採用智慧型電表始可防制和消除諧波對電表之影響。惟改善電力品質工程龐大且效果不彰，建議大量逐步推廣智慧型電表。

4.2.5 電壓調整率定義

電壓調整率係指電壓電源饋入負載時所產生電源電壓變動的大小。

一個理想的電壓源，是不受負載大小變動而改變其端電壓，所以電壓源受負載電壓改變愈小愈佳。電壓調整率的定義為：

$$VR \% = \frac{\text{無載端電壓} - \text{滿載端電壓}}{\text{滿載端電壓}} = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \times 100\% \quad (4-11)$$

理想供電端電壓是不會隨負載而改變的，即無載電壓等於滿載電壓， $VR\% = 0$ 是最佳狀態，故電壓調整率 $VR\%$ 愈小愈好，一般用戶端除非進戶接線規劃不當造成壓降過大外(電壓降=線路阻抗×電流)，通常電壓調整率 VR 皆在 $\pm 10\%$ 以內。

4.2.6 電壓變動率過大對電表計量之影響

一般電器(或少數計量器)其最佳運轉效能或效率(performance or efficiency)，通常是被設計在額定或接近額定附近運轉，是以，本節將探討用戶於電壓變動過大時(電壓調整率 $VR = \pm 10\%$)，電表之計量行為，主要目的係考量該計量器具於電壓或電流超出額定範圍時，是否會造成電壓或電流線圈因激磁過大產生磁通過度飽和，進而造成計量不足之現象。

試驗條件係以 110%及 90%之額定電壓饋電，且以定功率方式為之(負載分別以 0.9090 及 1.1111 倍額定之電流源模擬待測負載)。

試驗一： 110%額定電壓計量測試，亦即電壓 242V、電流 27.27A 分別予以器差及 72 小時計量測試並與額定條件 220V, 30.00A(額定功率：6600W)進行比較。

試驗二： 90 %額定電壓計量測試，即電壓 198V、電流 33.33A 分別予以器差及 72 小時計量測試並與額定條件 220V, 30.00A(額定功率：6600W)進行比較。

圖 4.8 至圖 4.10 為電壓變動對電表計量影響之相關測試過程，測試結果彙整如表 4.4 所示：



圖 4.8 100%額定電壓(220V,30A)定功率電表計量測試

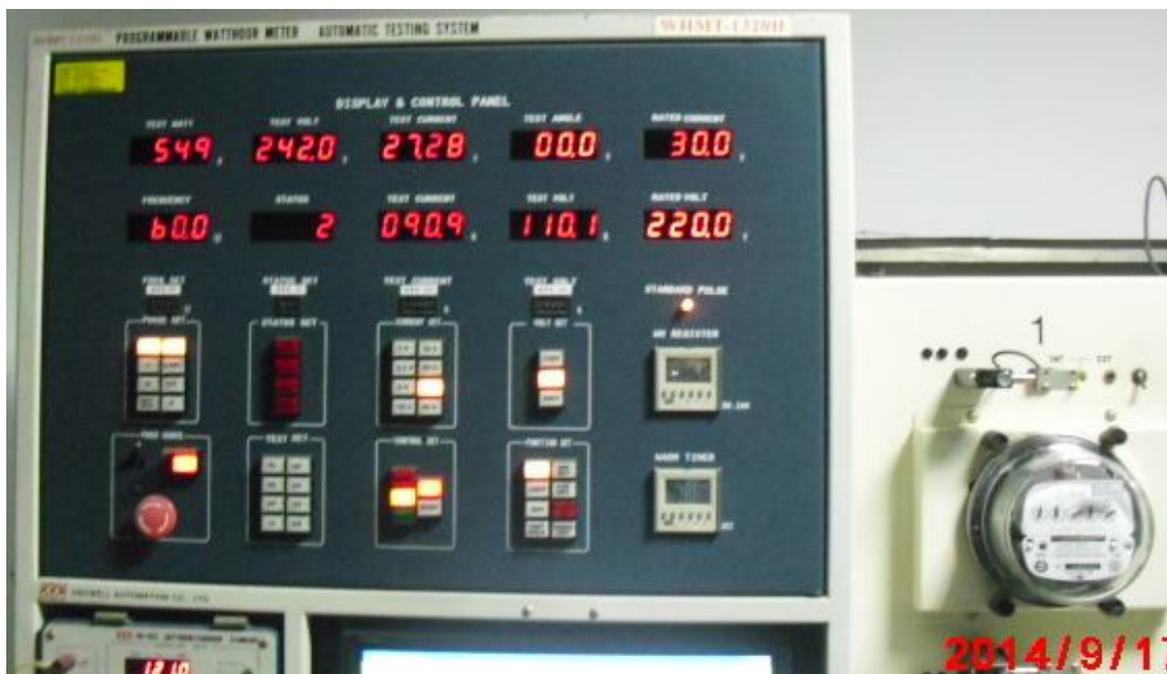


圖 4.9 1.1 倍額定電壓(242V,27.27A)定功率電表計量測試



圖 4.10 0.9 倍額定電壓(198V,33.33A)定功率電表計量測試

表 4.4 電壓變動對電表計量影響試驗

| 試驗一 | | | 試驗二 | | | 額定 | | | 備註 |
|----------------------|---------------|-------|----------------------|---------------|-------|----------------------|---------------|-------|---------------------------------|
| 測試條件： 242V，27.27A | | | 測試條件： 198V，33.33A | | | 測試條件： 220V，30.00A | | | 本項實驗 採定功率 計量測試 (6600W) |
| 平均器差 測試 | 0.21 | | 平均器差 測試 | 0.26 | | 平均器差 測試 | 0.48 | | |
| 72 小時 計量 | 平均 計量 度 | 471.1 | 72 小時 計量 | 平均 計量 度 | 471.8 | 72 小時 計量 | 平均 計量 度 | 475.9 | |
| | 平均 誤差 % | -1.01 | | 平均 誤差 % | -0.86 | | | | |

4.2.7 電壓變動測試結果分析

經由測試結果如表 4.4 得知：試驗一以過電壓(110%額定電壓)測試平均器差(0.21%)及 72 小時持續運轉計量，測試結果平均誤差為：-1.01%，另試驗二以欠電壓(90%額定電壓)測試平均器差(0.26%)及 72 小時持續運轉計量，測試結果平均誤差為：-0.86%，仍符合正常額定(ratting voltage)狀態下鑑定公差±2%以內。本項試驗係以多種廠牌之單項三線式電度表(1φ3W /30A)為之，試驗結果顯現該等電表於電壓調整率±10%變

化以內計量時尚不致造成磁通飽和現象 (saturation phenomenon)，易言之，並未存在電表計量偏差之情形。

4.3 電流洩漏對電度表之計量(糾紛)影響

電度表的計量為計量用戶所消耗之電流與電壓所組成的負載消耗功率。用戶消耗之電流包含了用戶負載使用電流與洩漏至大地之電流。一般用戶家中若存在電流洩漏，不外乎線路洩漏或電器洩漏二種，詳述如後。

4.3.1 線路電流洩漏

室內配線線路或用電設備常因各種原因造成之絕緣劣化、損壞等而引起漏電或感應現象進而導致非電帶金屬(外殼)部分之電位升高。屋內電線經久年使用，或其他人為因素，而使電線的絕緣破損，致使火線處及電器外殼或管道產生電流流入電器外殼或建築物等情形稱為漏電。當人體觸及電器外殼或建築物時，即會產生觸電現象。一般室內配線線路常見之漏電原因如下：

- 一、插頭及插座間的塵埃堆積降低絕緣電阻。
- 二、線路內部塵埃厚積，致使絕緣劣化，發生漏電。
- 三、蟲鼠咬傷，配線絕緣層破壞產生洩漏。
- 四、老舊電線的絕緣外皮會因塑膠老化而變硬脆、龜裂以致導電銅線外露。

上述漏電現象於雨天或天氣潮濕時則使帶電異極間更加容易游離放電，漏電現象將更加顯著。

4.3.2 電器電流洩漏

家用電器於正常情況下操作，不應該會發生電流洩漏現象的，但是由於內部絕緣劣化、零件老化、雜散電容、潮濕、灰塵、空間距離、沿面距離...等參數的改變都有可能造成電流的洩漏。洩漏電流係指電器未故障且施加額定工作電壓的情況下，電氣中相互絕緣之帶電金屬(零件)

間，或帶電零件與接地零件之間，通過其周圍介質或絕緣表面所形成的電流稱為洩漏電流，能從家用電器可觸及部分傳導的電流。洩漏電流可能路徑包括兩部分，一部分是通過絕緣電阻的傳導電流；另一部分則是通過分布電容的位移電流，後者容抗為 $X_C=1/2\pi fc$ 與電源頻率成反比，分布電容電流隨頻率升高而增加，所以洩漏電流隨電源頻率升高而增加。於非正常工作下所產生的電流，皆可稱之為洩漏電流，洩漏電流一般是由電路中的雜散寄生電容所產生的，故會造成額外的功率消耗進而造成用電計量之增加。一般電器設備漏電常見原因如下：

- 一、絕緣劣化或破損。
- 二、漏雨、滲水等設備浸水。
- 三、鹽分侵入、附著電路，使絕緣降低，甚至腐蝕電路。
- 四、小動物如昆蟲、老鼠等侵入破壞絕緣。
- 五、人為因素。

4.3.3 電流漏洩模擬測試

為驗證洩漏電流會使用戶電表額外計量，即便是單線接地漏電亦是如此，本章節將以單線線路接地洩漏為例，加以測試驗證。

圖 4.11 為室內配線線路漏電模擬測試電路，係模擬於 1Φ3W 室內配線之單線接地漏電，並於線路末端接上負載(冷氣機：kolin KD-D712)，冷氣機係控制在 25°C 運轉，漏電流調整至 1A，測試期間 72 小時，測試結果，冷氣時計用電度數為 146 度，進戶端之用戶電表計量為 161.8 度，多餘之用電度數顯然係洩漏電流造成之計量約 1A， $pf = 1$ ，平均功率為 $220V \times 1A \times 1 = 220W$ ；於測試 72 小時後用換算電度數為 15.8 度，此為因線路洩漏所造成之用電增加原因。圖 4.12 所示為室內配線線路漏電模擬測試及接地照片。

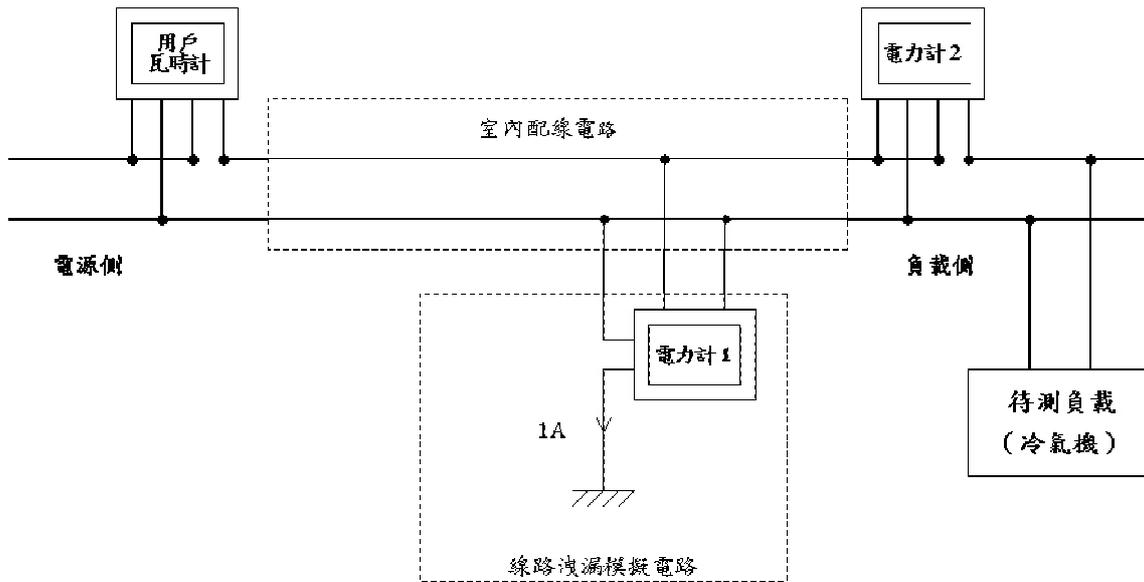


圖 4.11 室內配線線路漏電模擬測試電路



圖 4.12 室內配線線路漏電模擬測試照片

4.3.4 測試結果分析

線路洩漏可區分為線間洩漏及單一線與地間之洩漏，一般室內配線發生電流洩漏以單線與地間之洩漏較為普遍，是以本項測試將以單線與地間之洩漏電流模擬，如下圖 4.13 所示：為單線與地間之洩漏示意圖，對於一般單線接地電流雖無實體線路形回路，惟經實測證實單線接地洩漏可經「設備接地」與「系統接地」間之大地形成一封閉回路，此論證亦符合克希荷夫電流定律(KCL)，易言之，於表後之線路發生電流洩漏時，將同時反映在電度表之計量行為上，造成用戶電量增加原因。

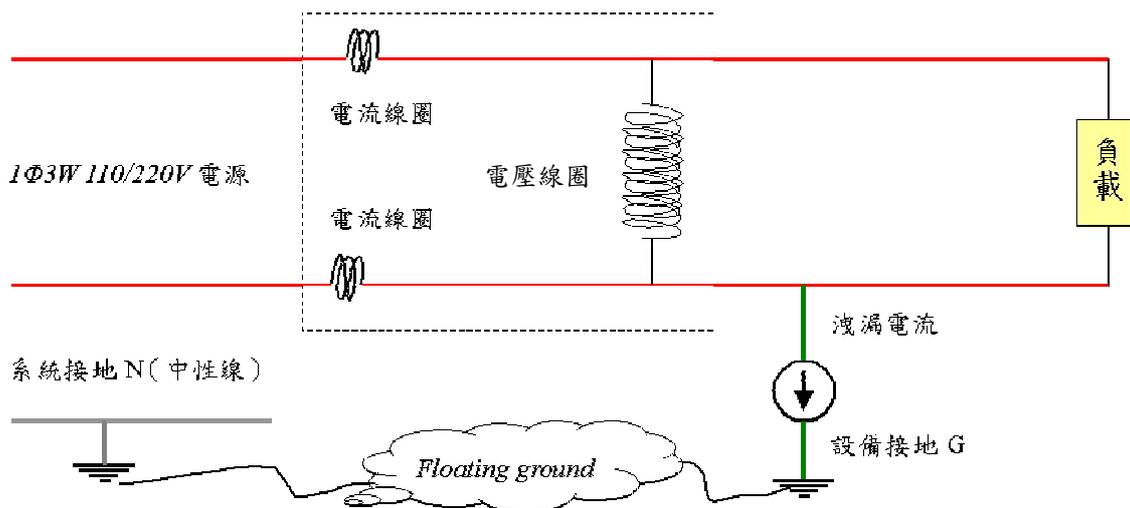


圖 4.13 單線與地間之洩漏示意圖

註：於設備接地 (grounding) 與系統接地 (neutral) 間雖非等電位，而是存在一浮動電位 (floatation voltage) 但值卻不大，是以二者間可視為廣域之同電位。

4.4 其他原因

造成電度表計量糾紛之其他原因如用電常識不足、電器故障、使用不當及電表固定座故障...等皆是。本章節將以「用電常識不足」、「電器故障」及「使用不當」面向加以說明。

4.4.1 用電常識不足(負載驟增為例)

當用戶突然新增家電產品通常對其消耗功率所知有限，倘若新增加之家電為大消耗功率如即熱式電熱水器(約 8.8~9.9 千瓦)，其體積雖小但消耗功率卻非常大，甚至可能超越現有家電總和之耗電量。由於一般用電戶普遍存在用電常識不足的情況下，倘若用戶突然新加入該類產品，自然就反映於電費的暴增，以一般家庭每月平均用電度數 400 度而言，換算每日約 13.3 度，亦即每日 13.33 千瓦-小時，若加入上述之電熱水器則每日所增加之電費為 $9.9\text{kW} \times n$ 小時/日，式中 n 為實際家中每日使用該電器之小時數，因此電費倍增就不足為奇了。

4.4.2 電器老舊或故障

實驗室案例：曾有用戶疑因飲水機故障造成電熱器持續加熱現象，原因為保護元件失效(溫控開關無法復歸)，另外部分溫度控制元件失效同樣地亦會造成電器反覆動作，若有此一現象家中用電自然就增加，此外老舊電器負載與具節能標章之新型電器比較顯然就耗電許多了。

4.4.3 電器使用不當

家用負載可概分為電熱性及電感性負載 2 大類，一般電感性負載由於啟動時之電流約略為正常額定之 6~8 倍(以感應型電器為例)，正常使用時，於順利起動後，短時間啟動電流即可降至大約額定電流值，係屬正常現象，倘若電器老化抑或馬達軸承摩擦過大，以致啟動不易甚至無法啟動時均會造成過多的電流產生，此現象若未能及時排除、送修均會造成過多的功率消耗，增加用電度數。

上述現象如未及時排除除增加用電計量外，任何不具效率之電器其損失通常反映於溫升的增加，同時也不利於電器之安全操作。是以，一般民眾務須建立正確的用電觀念，且落實於日常生活中，將可節省相當的用電量及可觀的電費，並確保用電安全。

第五章 問卷調查與分析

為使電度表糾紛鑑定機制更加合理且符合民眾期待，對於研究的資料來源，除了第三章「現行之法令規範與作業流程分析」以及第四章「要因分析與測試驗證」外，本章節亦將藉由「問卷調查」方式加以實證統計分析以為周全。主要內容包括：「問卷研究步驟」、「因素與信度分析」、「結果分析」及「問卷回饋」等，茲分述於後。

5.1 問卷研究步驟

在研究動機、目的確認之後，依據下列步驟進行問卷調查研究：

一、蒐集相關資料

本研究以問卷調查法作為資料的來源，而問卷中各題項係經參酌現行法定糾紛度量衡器鑑定申請流程及本研究相關要因分析，並經過研究小組成員深入研討而制定。

二、進行問卷施測

為使問卷結果能更忠實反映申請糾紛電表鑑定民眾之感受及滿意程度。因此，在問卷的施測對象方面，針對近 5 年內曾經申請糾紛電表鑑定民眾為對象，依據設計適切的題項進行施測，再將問卷施測結果進行實證統計分析。

5.1.1 問卷設計

本調查問卷設計原則上分為二個部分：第一部分為民眾對於台電實施現場勘查及電表鑑定階段感受與反應，第二部分採開放式問答由民眾就糾紛電表鑑定整體滿意度提出意見。以確定問卷內容能充分反映出民眾意見。

一、問卷設計之理由

- (一) 可以直接對曾經申請糾紛電表鑑定之民眾進行調查。
- (二) 可以讓填答者在較為方便的時間來填答。
- (三) 可以讓填答者了解系列問題之前後關係。
- (四) 填答者較能在不受干擾的情境下回答問題。
- (五) 填答者在填答時具有隱密性。

二、問卷之構成

本研究之問卷設計，採封閉式問題及開放式問題並列設計，其中開放式問題共 3 題項，讓填答者就問項題目自由回答，而封閉式問題共有 12 題項，讓填答者在介於“非常不同意”與“非常同意”間之選項填答。填答者的選項，則是以 Likert5 點量標記分方式，依填答者對於問題描述之感受給予：

- (1)非常不同意；
- (2)不同意；
- (3)普通；
- (4)同意；
- (5)非常同意。

等 5 個選項，將每一題項的可能答案都涵蓋在這 5 個選項當中，以便填答者能充分表示客觀的感受或看法；由於本問卷採不記名方式，所以問卷中並未設計包含填答者的個人基本資料之題項。

5.1.2 資料分析

本研究採用 SPSS 10.1 for Windows 統計套裝軟體進行問卷統計分析，依據研究目的選擇適合之統計分析方法。本研究選擇分析手法分別說明如下：

一、因素分析

因素分析(factor analysis)的目的在於求得量表的建構效度(construct validity)。其主要目的在以較少的維數，即構面數(number of dimensions)

表示原先的資料結構，而又能保存住原有資料結構所提供的大部分資訊。

因素分析具有簡化資料變項的功能，以較少的層面來表示原來的資料結構，它根據變項間彼此的相關，找出變項間潛在的關係結構，變項間簡單的關係結構稱為成份(components)或因素(factors)。因此，在資料分析中，因素分析是為了以較少成份解釋原始變項變異量較大部分。而成份變異量通常以特徵值(eigenvalues)表示，有時也稱特徵本質(characteristic roots)或潛在本質(latent roots)，而在萃取共同因素時，最常用的方法則為主成份分析法。

主成份分析能濃縮資訊，使指標降維，簡化指標的結構，可使分析問題簡單、直覺化、有效。主成分分析(principal component analysis)是研究多個定量或數值變數間相關性的一種多元統計方法。它是研究如何透過少數幾個主分量(及原始變數的線性組合)來解釋多變數的變異數及共變數之結構。

決定以主成份分析法來進行因素萃取後，需選擇轉軸的方法。在因素萃取中，通常最初因素萃取後，對因素無法做有效的解釋，轉軸的目的在於改變題項在各個因素之負荷量的大小，根據題項與因素結構關係的密切程度，調整各因素負荷量的大小，使得變項在每各因素的負荷量不是變的更大就是更小，而非如轉軸潛在每個因素的負荷量大小均差不多。本研究以主成份分析法配合常用的最大變異法(varimax)來進行正交轉軸，用以萃取共同因素層面。

二、信度分析

在因素分析完成後，為進一步了解問卷數據的可靠性與有效性，需做信度分析。信度有外在信度(external reliability)與內在信度(internal reliability)兩大類。外在信度通常指不同時間測量時，量表一致性的程度，再測信度即是外在信度最常使用的檢驗法。在多選項量表(multiple item scales)中，內在信度特別重要。所謂的內在信度指的是每一個量表是否測量單一概念，同時，組成量表題項的內在一致性程度如何。因素

分析完後每個構面層面的內在信度 α 係數通常會較總量表之信度值低，內在信度最常使用的是 Cronbach's α 係數。

在 Likert 所提出之態度量表法中常用的信度考驗方式即是信度係數 Cronbach α 之檢定，Cronbach α 係數為檢驗量表的內部一致性，通常信度是用以瞭解量表的可靠程度，亦即量表的一致性(consistency)或穩定性(stability)的一種指標，如果一個量表的信度愈高，代表量表愈穩定。

本調查係針對為曾經申請糾紛電表鑑定民眾為對象樣本，分別於 2014 年 11 月至 12 月間進行問卷施測。依據本次調查之目的，為了避免因為離事件發生時間過久而影響回答樣本之真確性，因此，樣本選定近 5 年內曾經申請糾紛電表鑑定民眾為施測對象

5.1.3 問卷發放與回收

近 5 年內曾經申請糾紛電表鑑定案件共約 2000 件，從中隨機選出 500 件寄出一份問卷。調查工作於 12 月中結束，共回收有效問卷 42 份，如圖 5.1 發放問卷與圖 5.2 回收問卷所示。



圖 5.1 問卷寄發(寄送 500 份)



圖 5.2 問卷回饋(有效回收 42 份)

5.2 因素與信度分析

5.2.1 因素分析

本研究為探討民眾對現行糾紛電表鑑定制度及執行方式及其結果之瞭解程度、實際感受及滿意情形 3 個構面分析，使用萃取共同因素方法中的主成份法，轉軸方式使用最大變異法。首先對因素加以萃取，指定因子個數符合研究構面其特徵值均大於 1，而轉軸後的因素矩陣取大於 0.55 以上的因素負荷量。

由表 5.1 可知，本研究回收資料之 KMO 值為 0.616，表示本研究的問卷資料之因子構面尚屬適合進行因素分析。

表 5.1 主成份分析表(1)

| KMO and Bartlett Test | | |
|-----------------------|--------|---------|
| 檢定項目 | | 檢定值 |
| KMO 取樣適切性量數 | | 0.616 |
| Bartlett 球形檢定 | 近似卡方分配 | 230.563 |
| | 自由度 | 66 |
| | 顯著性 | 0.000 |

以萃取法進行主成份分析，共萃取了4個成份，其成份矩陣如表5.2

表5.2 成分矩陣

| 成份 | | | | |
|-----|-----------|--------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A3 | 0.823 | -0.257 | 4.52E-02 | 0.239 |
| A5 | 0.815 | -0.203 | -0.237 | -7.20E-02 |
| A6 | 0.811 | -0.245 | -7.59E-02 | 0.108 |
| A4 | 0.805 | -0.29 | -0.296 | 0.119 |
| A2 | 0.648 | 0.441 | -0.304 | -8.02E-02 |
| A10 | 0.613 | 0.574 | 0.156 | 6.12E-02 |
| A7 | 0.418 | 0.575 | 0.166 | -7.31E-02 |
| A12 | 0.488 | -0.534 | 0.187 | -6.05E-02 |
| A1 | 0.471 | 0.526 | -0.18 | -0.28 |
| A11 | 0.434 | -0.303 | 0.657 | -0.126 |
| A9 | 0.314 | 0.257 | 0.634 | -0.139 |
| A8 | -1.79E-02 | 0.289 | 0.138 | 0.91 |

另再分析其共同性如表 5.3，共同性越高表示該變項與其他變項可測量之共同特質越多，亦即該題項之重要性越大

表 5.3 共同性

| 共同性 | | |
|-----|----|-------|
| | 初始 | 萃取 |
| A1 | 1 | 0.61 |
| A2 | 1 | 0.714 |
| A3 | 1 | 0.803 |
| A4 | 1 | 0.834 |
| A5 | 1 | 0.767 |
| A6 | 1 | 0.736 |
| A7 | 1 | 0.538 |
| A8 | 1 | 0.932 |
| A9 | 1 | 0.586 |
| A10 | 1 | 0.734 |
| A11 | 1 | 0.728 |
| A12 | 1 | 0.562 |

如表 5.4 所示，這 12 個題項轉軸過後累積的解釋變異量如下。

表 5.4 問卷題項之解說總變異量表

| 成份 | 初始特徵值 | | | 平方和負荷量萃取 | | |
|----|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | 總和 | 變異數的% | 累積% | 總和 | 變異數的% | 累積% |
| 1 | 4.368 | 36.404 | 36.404 | 4.368 | 36.404 | 36.404 |
| 2 | 1.909 | 15.912 | 52.315 | 1.909 | 15.912 | 52.315 |
| 3 | 1.216 | 10.137 | 62.452 | 1.216 | 10.137 | 62.452 |
| 4 | 1.05 | 8.75 | 71.202 | 1.05 | 8.75 | 71.202 |
| 5 | 0.878 | 7.318 | 78.52 | | | |
| 6 | 0.662 | 5.514 | 84.034 | | | |
| 7 | 0.62 | 5.167 | 89.201 | | | |
| 8 | 0.498 | 4.146 | 93.347 | | | |
| 9 | 0.358 | 2.983 | 96.33 | | | |
| 10 | 0.221 | 1.839 | 98.169 | | | |
| 11 | 0.138 | 1.147 | 99.316 | | | |
| 12 | 8.21E-02 | 0.684 | 100 | | | |

轉軸後之因素矩陣表，如表 5.5 所示，萃取出 4 個因素構面。

表 5.5 因子構面轉軸後的因素矩陣表(1)

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A4 | 0.892 | 0.181 | -7.45E-02 | -1.11E-02 |
| A3 | 0.833 | 0.158 | 0.233 | 0.171 |
| A6 | 0.823 | 0.2 | 0.135 | 2.84E-02 |
| A5 | 0.811 | 0.289 | 7.87E-03 | -0.161 |
| A12 | 0.612 | -0.199 | 0.352 | -0.157 |
| A10 | 0.193 | 0.762 | 0.25 | 0.23 |
| A1 | 0.119 | 0.752 | -4.82E-02 | -0.167 |
| A2 | 0.369 | 0.746 | -0.146 | -2.00E-02 |
| A7 | 7.35E-03 | 0.688 | 0.231 | 0.104 |
| A11 | 0.334 | -7.06E-02 | 0.778 | -7.84E-02 |
| A9 | -3.90E-02 | 0.336 | 0.685 | 4.49E-02 |
| A8 | -3.22E-02 | 3.50E-02 | -3.93E-02 | 0.963 |

經上述因素分析刪減無效題項8後，因素矩陣及KMO值如表5.6、表5.7

表5.6 因子構面轉軸後的因素矩陣表(2)

| | 1 | 2 | 3 |
|-----|------------|------------|------------|
| A4 | .888 | .189 | -7.583E-02 |
| A5 | .819 | .281 | -2.335E-03 |
| A3 | .819 | .183 | .241 |
| A6 | .818 | .211 | .135 |
| A12 | .628 | -.212 | .341 |
| A10 | .172 | .787 | .259 |
| A2 | .364 | .747 | -.151 |
| A1 | .135 | .725 | -6.477E-02 |
| A7 | -6.633E-04 | .694 | .232 |
| A11 | .344 | -7.596E-02 | .772 |
| A9 | -4.278E-02 | .342 | .686 |

萃取方法:主成份分析

旋轉方法:含kaiser常態化的varimax法

轉軸收斂於 7 個疊代

表 5.7 主成份分析表(2)

| KMO and Bartlett Test | | |
|-----------------------|--------|---------|
| 檢定項目 | | 檢定值 |
| KMO 取樣適切性量數 | | 0.641 |
| Bartlett 球形檢定 | 近似卡方分配 | 223.116 |
| | 自由度 | 55 |
| | 顯著性 | 0.000 |

本研究問卷按上述構面，並依其定義及文獻分別設計，表 5.6 為本研究經因素萃取後取得 3 構面共計 11 題，對應問卷題號如表 5.8。

表 5.8 各題項構面及對應問卷題項表

| 題項構面 | 對應問卷題號 |
|------|------------|
| 1 | 3、4、5、6、12 |
| 2 | 1、2、7、10 |
| 3 | 9、11 |

5.2.2 信度分析

本研究之信度，如下所示：

```
***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****
_RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)
```

Reliability Coefficients

N of Cases = 42.0 N of Items = 11

Alpha = .8709

本研究問卷之總信度達 0.8709，顯示各構面之數據具有內部一致性，且呈現穩定的狀態，因此本次問卷施測的結果可接受。

5.2.3 各構面之因素內容

經由因素與信度分析，本研究題項共計 11 題，各構面之題項內容及其平均值、標準差如表 5.9 所示。

表 5.9 各構面因素內容表

| 題項構面 | 因素內容 | 平均值 | 標準差 |
|------|------------------------------------|------|------|
| 1 | 3 我覺得台電現場檢查的項目已足夠 | 2.24 | 1.1 |
| | 4 我覺得台電現場檢查人員攜帶足夠的檢查設備 | 2.57 | 1.27 |
| | 5 我認為台電現場檢查人員檢查確實 | 2.64 | 1.14 |
| | 6 我覺得台電現場檢查人員就檢查結果解說清楚 | 2.86 | 0.98 |
| | 12 我對曾經申請之電表糾紛鑑定結果感到滿意 | 2.55 | 1.27 |
| 2 | 1 我知道用電異常應先申請台電現場檢查 | 4.02 | 0.98 |
| | 2 我了解台電現場檢查的項目內容 | 2.83 | 1.01 |
| | 7 我知道台電現場檢查後如果還有疑問可以向標準檢驗局申請電表糾紛鑑定 | 3.64 | 0.93 |
| | 10 我了解電表糾紛鑑定申請程序 | 3.02 | 0.78 |
| 3 | 9 我覺得電費異常僅是電表不準的問題 | 2.88 | 1.13 |
| | 11 我覺得電表糾紛鑑定申請程序簡單容易 | 2.79 | 0.72 |

5.2.4 敘述統計

各題項之次數及百分比分佈如表 5.10 所示

表 5.10 次數分佈及百分比

| | | 1 非常不同意 | 2 不同意 | 3 普通 | 4 同意 | 5 非常同意 |
|-----|-----|---------|-------|-------|-------|--------|
| A1 | 次數 | 2 | 2 | 1 | 25 | 12 |
| | 百分比 | 4.8% | 4.8% | 2.4% | 59.5% | 28.6% |
| A2 | 次數 | 5 | 9 | 17 | 10 | 1 |
| | 百分比 | 11.9% | 21.4% | 40.5% | 23.8% | 2.4% |
| A3 | 次數 | 14 | 10 | 13 | 4 | 1 |
| | 百分比 | 33.3% | 23.8% | 31% | 9.5% | 2.4% |
| A4 | 次數 | 13 | 6 | 10 | 12 | 1 |
| | 百分比 | 31% | 14.3% | 23.8% | 28.6% | 2.4% |
| A5 | 次數 | 9 | 8 | 16 | 7 | 2 |
| | 百分比 | 21.4% | 19% | 38.1% | 16.7% | 4.8% |
| A6 | 次數 | 4 | 9 | 20 | 7 | 2 |
| | 百分比 | 9.5% | 21.4% | 47.6% | 16.7% | 4.8% |
| A7 | 次數 | 1 | 3 | 13 | 18 | 7 |
| | 百分比 | 2.4% | 7.1% | 31% | 42.9% | 16.7% |
| A8 | 次數 | 3 | 7 | 19 | 10 | 3 |
| | 百分比 | 7.1% | 16.7% | 45.2% | 23.8% | 7.1% |
| A9 | 次數 | 4 | 12 | 16 | 5 | 5 |
| | 百分比 | 9.5% | 28.6% | 38.1% | 11.9% | 11.9% |
| A10 | 次數 | 1 | 8 | 23 | 9 | 1 |
| | 百分比 | 2.4% | 19% | 54.8% | 21.4% | 2.4% |
| A11 | 次數 | 3 | 7 | 28 | 4 | 0 |
| | 百分比 | 7.1% | 16.7% | 66.7% | 9.5% | 0% |
| A12 | 次數 | 13 | 5 | 15 | 6 | 3 |
| | 百分比 | 31% | 11.9% | 35.7% | 14.3% | 7.1% |

5.3 問卷結果分析-1 (1 至 12 題)

構面 1 (題項第 3.4.5.6.12) :

題項 3：「我覺得台電現場檢查的項目已足夠」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 5 位，佔 11.9%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 24 位，佔 57.1%。顯示半數以上填答者認為現場檢查項目尚有不足。

題項 4：「我覺得台電現場檢查人員攜帶足夠的檢查設備」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 13 位，佔 31%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 19 位，佔 45.3%。顯示將近半數填答者認為攜帶足夠的檢查設備不足，而有近 1/3 填答者認為攜帶的檢查設備已足夠。

題項 5：「我認為台電現場檢查人員檢查確實」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 9 位，佔 21.5%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 17 位，佔 40.4%。認為現場檢查確實者約佔認為現場檢查不確實者一半比率。

題項 6：「我覺得台電現場檢查人員就檢查結果解說清楚」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 9 位，佔 21.5%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 13 位，佔 30.9%。表示「普通」者共 20 位，佔 47.6%。顯示本項多數民眾較無意見。

題項 12：「我對曾經申請之電表糾紛鑑定結果感到滿意」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 9 位，佔 21.5%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 18 位，佔 42.9%。本項表達不滿意者為滿意之 2 倍。

就本構面而言，問項內容均屬電力公司現場勘查階段及內容，調查結果顯示對電力公司現場勘查表達滿意者約佔所有填答者之 1/5，與名眾期待仍有落差。

構面 2 (題項第 1.2.7.10) :

題項 1：「我知道用電異常應先申請台電現場檢查」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 37 位，佔 88.1%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 4 位，佔 9.6%。顯示大多數民眾均知道此一管道。

題項 2：「我了解台電現場檢查的項目內容」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 11 位，佔 26.2%。顯示仍有多數民眾不了解檢查項目內容。

題項 7：「我知道台電現場檢查後如果還有疑問可以向標準檢驗局申請電表糾紛鑑定」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 25 位，佔 59.6%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 4 位，佔 9.6%。此項亦顯示多數民眾均知道此一管道。

題項 10：「我了解電表糾紛鑑定申請程序」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 10 位，佔 23.8%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 9 位，佔 21.4%。表示知道申請程序者不到 1/4，顯示民眾對電表糾紛鑑定仍有相當程度不了解。

本構面在於調查就當民眾遇有電錶計費疑義時之對反應方式及管道的了解程度，依調查結果，當遇到電費異常時，民眾知道要找電力公司查明原因，而檢查內容及後續的步驟就不甚了解。

構面 3 (題項第 9.11) :

題項 9：「我覺得電費異常僅是電表不準的問題」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 10 位，佔 23.8%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 16 位，佔 38.1%。顯示達 70%以上認為電費異常除電表不準外還有其他原因。

題項 11：「我覺得電表糾紛鑑定申請程序簡單容易」42 位填答者中表示「同意」及「非常同意」者共 4 位，佔 9.5%。而表示「不同意」及「非常不同意」者有 10 位，佔 23.8%。顯示達 90%以上不認同申請程序或認

為申請程序需再檢討改進。

本構面旨在調查民眾對電表表頭鑑定這一階段之感受，大多民眾認為電費異常僅因電表原因之機率不大且申請鑑定程序應再簡化。

5.4 問卷結果分析-2 (開放性題項 13 至 15 題)

本問卷另有 3 題開放性題項，分別為：

題項13電費異常問題已經解決-----是 否

(異常原因:_____)

題項14就電表糾紛鑑定相關問題，是否願意接受本局人員進一步訪談？

題項15對本局電表糾紛鑑定申請、作業程序、鑑定內容及結果有何改善建議？

第 13 題項電費異常回答已解決共 20 位，未解決者為 11 位，其他 11 位未回答，而回答已解決之 20 位中 9 位填答「換新電表後電費恢復正常，而電表表頭經鑑定也屬正常」，此情形佔有相當比例，其中原因仍有待進一步追查。

題項14及15亦有多人回答，經排除情緒性答覆及無法釐清其欲表達語意者後，與電話訪談紀錄列示於後

5.4.1 問卷回饋

1. 新北市(098****363)蘇先生 4 月前申請鑑定結果不滿意願意接受訪問，原電費約幾百塊，結果暴增為 4 萬多元，申請鑑定，台電說現場沒問題，於是約定拆表送鑑定，鑑定結果表頭沒問題，是以台電以電表沒問題拒絕賠償，要該申請者有問題問標檢局，標檢局以電表沒問題請其向台電瞭解或求償，就這樣來回互推皮球，很生氣。(11/20 接獲問卷後主動來電抱怨)
2. 申請者：陳**，電話：093****481，04-8****477，彰化縣永靖鄉**村(巷)***號，(103.10.24 現場申請，俟後接受電話訪問)。
陳先生於 12/16 接受訪問。

3. 多數申請用戶抱怨：申請糾紛鑑定於拆表時台電已換過他表，然鑑定結果電表沒問題(合格)，雖然換表過後之前電費暴增現象也改善了，那真正問題出在哪裡？不解。
4. 用戶反映：檢查人員不專業，解說沒說服力，前往檢查時沒帶工具，沒儀器，用看的會有結果嗎？
5. 用戶反映：本來好好的，換新電表後隔月電費就暴漲 1 倍，要求鑑定此電表，鑑定結果竟是正常，建議是好的就不要亂新的。(猜測，有可能是舊表故障)
6. 用戶反映：電表運轉是長時期累積的誤差可能無法在短時間的測試顯現出來，在電力研究所所做的測試看似正常，但那是 30~60 分鐘短時測試，如果可以應該拉長測試時間以證明電表的穩定性。
7. 用戶反映及建議：不明白異常原因，申請檢驗時僅說正常，但換了一個新的就沒問題，這樣算是解決了問題嗎？
建議：(1) 鑑定內容應多增設拆開看表的結構，且必要時與用戶一起勘驗及公證人員一起檢驗。
(2) 申請程序應該更簡化。
(3) 收費太貴，檢驗項目不符實際。

5.4.2 電話訪談回應

電表糾紛鑑定問卷調查中表明願意接受進一步訪談，經電話聯絡，其訪談回應內容歸納如下表。

表 5.11 電話訪談回應

| 編號 | 聯絡電話 | 訪談內容 | 備註 |
|----|-------------------|---|----|
| 1 | 093****136 劉太太 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 103年6月以前電表計價正常，103年7月台電更換新表，電費暴增1倍。 2. 103年8月向台電反映，請其申請鑑定，於會同拆表後，另換新表，仍然沒改善很多。 3. 申請鑑定結果台電以標檢局鑑定合格，不予求償。 | |
| 2 | 096****602 黎先生 | <p>電費異常向台電提出質疑並要求換表，台電以須自行付費始得換表。於拆表送驗後，原電表鑑定結果是合格的。而電費異常的問題也解決了。</p> | |
| 3 | 093****585 林先生 | <p>因為電費異常增加，台電要用戶申請鑑定，費用都要自己負擔，鑑定結果電表是合格的沒問題，當時拆表換新表後計費也沒問題。</p> <p>我都不知道問題在哪裡，費用也不能退很不合理。</p> | |

第六章 問題分析及研究建議

本章將針對「資料分析」、「要因分析」以及「問卷調查」等相關研究過程詳加探討，並依「技術改進」、「作業流程」及「法規制修訂」等三個面向，研提可行方案之建議。

6.1 資料分析

有關「資料分析」係以法令規範、作業流程、檢測及勘查過程紀錄等相關文件及資料加以彙整分析，茲分述如下。

一、作業流程分析

糾紛鑑定申請案件之不合格率高低通常與民眾之期待呈正相關，而依現行糾紛鑑定處理流程下之鑑定結果，不合格率僅約(2.08%~4.36%)，隱含“不該進入鑑定程序之案件也都進來了”，非但不符成本效益，顯而易見，亟易蓄積民怨。

探究其因：以現行作業機制，本局並未落實查核之機制，事業單位亦未能妥適處理，倘若能修、制法規，重新定位(鑑定單位或表頭檢測單位)抑或修改現行作業程序，落實查核機制(如規範勘查紀錄內容、落實會勘過程...等)，此外，代施單位配合檢測標準之修訂，擴大檢測適用範圍，同時事業單位於前置作業期間能將是項糾紛鑑定案改以客訴案件規格來善待，並於鑑定結果後予以追蹤確認，如此各單位共同努力下，該類電度表糾紛受理案件必能有效地降低；同時不合格率將有所顯著的提升。

二、檢測結果分析

現行大電力對電度表糾紛鑑定之檢測係依「電度表檢定檢查技術規範」(CNMV 46 第 4 版-102.07.01 經標四字第 10240012290 號)之檢查規定，易言之，僅執行器差測試，對於穩定度、耐久性乃至構造等均未有相關規範，這相較於複雜且存在糾紛之電度表鑑定需求而言，確實未盡

周延，此部分有待「糾紛度量衡器鑑定辦法」及相關作業規定之修訂；並得依申請者需求依指定項目進行收費測試，加以改善並有效落實鑑定之適用範圍。

三、勘查紀錄分析

依近5年電度表糾紛鑑定受理資料統計：申請所檢附之勘查內容，以“一、「電表失準」”為申請理由之比例佔申請案件僅2.67%，此部分依台電公司糾紛受理程序係由台電公司付申請費用。除此之外，大部分現場勘查紀錄原因均為“二、三、四「電表無異狀」”佔97.33%，此部分依據該公司營業規定第三十三條：其鑑定費用係由用戶負擔，如圖6.1所示為糾紛鑑定申請案之用戶付費佔比。

另由第四章要因分析得知，電度表糾紛形成原因複雜且多元，原因可能來自施工品質不良所致(如漏電等)、電力品質抑或其他環境參數...等，惟於表單中，未能顯現現場量測或查檢之過程紀錄以及攜帶適用之儀器。

綜上台電公司於電度表糾紛過程，係於初期扮演查勘角色，此勘查過程須能有效解決用戶申訴問題，並於現場針對造成計量糾紛之原因，予以初步判定。

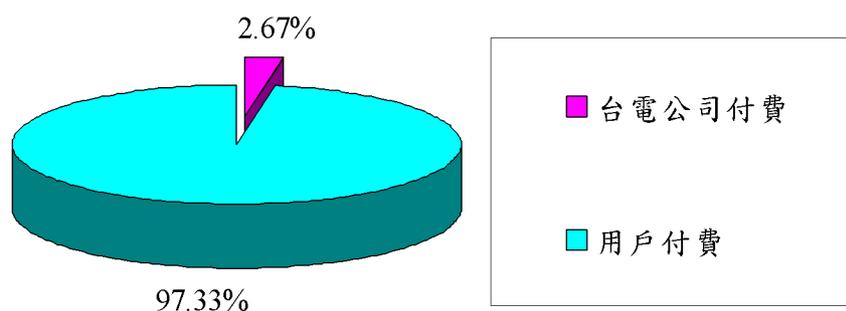


圖 6.1 糾紛鑑定申請案之用戶付費佔比圓形圖

6.2 要因分析統計

經由第四章要因分析及實測驗證得知：電度表「表頭計量不準」，僅是整體可能發生原因(表頭、電力品質、漏電及其他原因)之一，這部分確實須送至測試實驗室予以檢測，但其所佔比僅 3.13 % (實際數據應加計極少量可能存在結構，如連動計量等或耐久性測試不符之電表，故比率應略高於 3.13 %)，反之，其他要因項所佔比率高達 96.87%，其中大多數係不歸因於「表頭計量不準」，是以，理論上不應進入本局糾紛鑑定程序。如圖 6.2 所示為表頭計量不準佔比圓形圖。

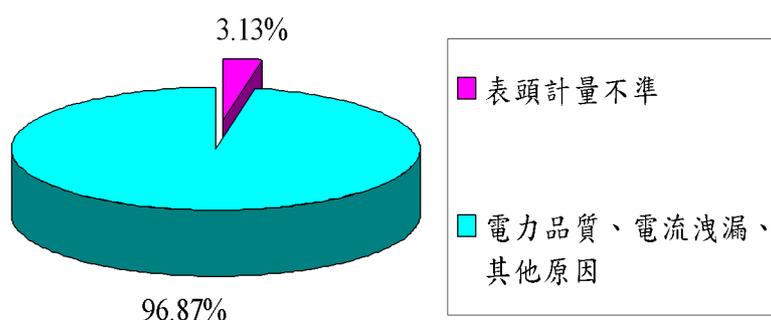


圖 6.2 表頭計量不準佔比圓形圖

為避免“不應該進入本局糾紛鑑定程序之案件”得以有效篩選，唯有做好源頭管理，並藉由修、制法規，重新定位抑或修改現行作業程序，方能落實查核機制。

6.3 用戶問卷回饋分析

就問卷第一部份封閉式題型而言，問項內容均屬電力公司現場勘查階段及內容，調查結果顯示對電力公司現場勘查表達滿意者約佔所有填答者之 1/5，與民眾期待仍有落差。第二部份則屬開放式題型：主要用以

調查民眾對電表表頭鑑定這一階段之感受，由問卷回饋得知民眾認為電費異常因電表失準而引起的比率僅佔 23.8%，同時申請鑑定程序應再行簡化。此外，另於電話或現場訪問：佔多數用戶均抱怨：申請糾紛鑑定於拆表時台電已換過他表，俟後鑑定結果電表沒問題(合格)，然而換表過後之前電費暴增現象也改善了，那真正問題出在哪裡？無法理解，同時因鑑定合格後之前多收的電費亦未能求償。

綜上，電度表糾紛鑑定案涉計量、計價更是隱含事業單位客訴之屬性，為避免混淆不清更須從法規及制度面加以釐清。

6.4 可行方案研提及建議

有鑒於近年來電度表計量糾紛不斷，本局每年受理電度表糾紛鑑定申請案件約 300~400 件且逐年遞增，惟鑑定結果不合格率偏低(近 5 年平均率約 3.13%)，致民眾迭有怨言，是以，本研究小組初就現行電度表糾紛處理機制加以研討，並藉由要因分析與實測驗證，最後進行用戶問卷調查結果：發現電度表糾紛鑑定機制確實存在未盡合宜之處，惟本制度之運作行之有年，囿於法規及制度運作且事涉本局以外之代施及事業單位，是以，擬就主、客觀資料予以彙整分析，並以「改變機關定位」及「維持現行機關定位」為前提，分就法規、作業流程及技術改進等三個面向提出如下表 6.1 及表 6.2 建議事項：

表 6.1 問題分析與建議(變更機關定位之前提)

| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |
|------|------|---|---|--|---|
| 法令規範 | 資料分析 | <p>問題 1： 依「糾紛度量衡器鑑定辦法」：本局係屬度量衡鑑定機關，然於實際鑑定流程並未參與技術會勘，僅以拆送之表頭執行末端檢測而概括謂之鑑定機關，是以「機關定位」顯未盡合宜。</p> | <p>標準 檢驗局 、 台灣電力公司 、 大電力 試驗中心</p> | <p>1.將本局定位為表頭檢測機關(如圖 6.3 所示作業流程)。 優點： 可有效釐清責任歸屬，消弭內、外部顧客抱怨。 缺點： 若未能確立第三公正之鑑定機關，仍無法有效解決計量糾紛。</p> <p>2.將本局定位為鑑定機關(如圖 6.4 所示作業流程)。 優點： 主導民意，改變人民對政府態度，提升本局為民服務績效。 缺點： 會勘單位之歸屬事涉法規面，另技術面亦可能面臨技術人才養成及人力短缺之窘境。</p> | <p>圖 6.3 定位本局為表頭測試機關。 圖 6.4 所示本局定位維持現狀為鑑定機關。</p> |

| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |
|----------|-------------------|--|---|---|--------------------|
| 法令 規範 | 資料分析 、 問卷回饋 | 問題 2： 「鑑定」一詞定位不明。「鑑定」，就本局認定係指鑑定表頭準不準確。然而就用戶普遍認知係指廣義的包含供電條件及環境參數在內之計量準確否？更有甚者泛指計費糾紛之鑑定及仲裁機關。 | 標準 檢驗局 、 台灣電力公司 、 第三公正單位 | 建議電度表糾紛案件改以調查列案，而本局（鑑定單位）則專注於技術檢測用以配合調查需求。 優點：由第三公正單位(例如：消費者保護處)主導確能有效解決計量糾紛保障消費權益。 缺點：導入調查系統運作成本高。 | 圖 6.5 調查鑑定體系作業流程圖。 |

| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |
|------|------|---|---------------------|--|-------------------|
| 法令規範 | 問卷回饋 | <p>問題 3： 蘇先生 4 月前申請鑑定結果不滿意願意接受訪問，原電費約數百塊，突然暴增為 4 萬多元，申請鑑定，初始台電查核說現場沒問題，於是約定拆表送鑑定，鑑定結果表頭沒問題。後續處理台電以電表沒問題拒絕賠償，要該申請者有問題逕向標檢局提問，標檢局以電表沒問題請其轉向台電再行瞭解或求償，就這樣來回互推皮球 n 次，很生氣。</p> | 標準檢驗局、台灣電力公司、第三公正單位 | <p>建議電度表糾紛案件改以調查列案，而本局（鑑定單位）則專注於技術檢測用以配合調查需求。</p> <p>優點：避免類似互推皮球情事，能有效解決計量糾紛。</p> <p>缺點：導入調查系統運作成本高。</p> | 圖 6.5 調查鑑定體系作業流程圖 |

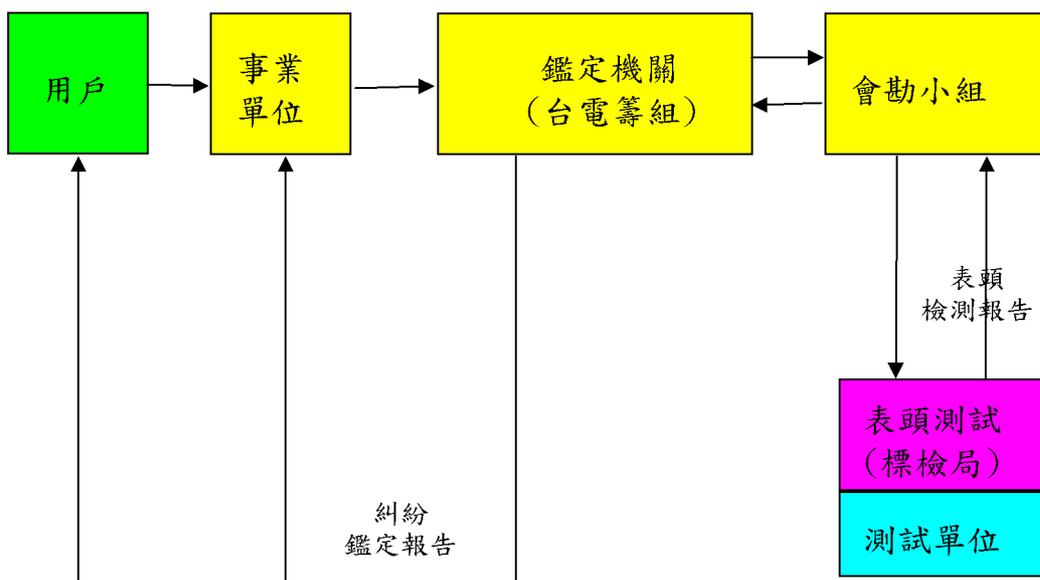


圖 6.3 本局定位為表頭測試機關之作業流程圖

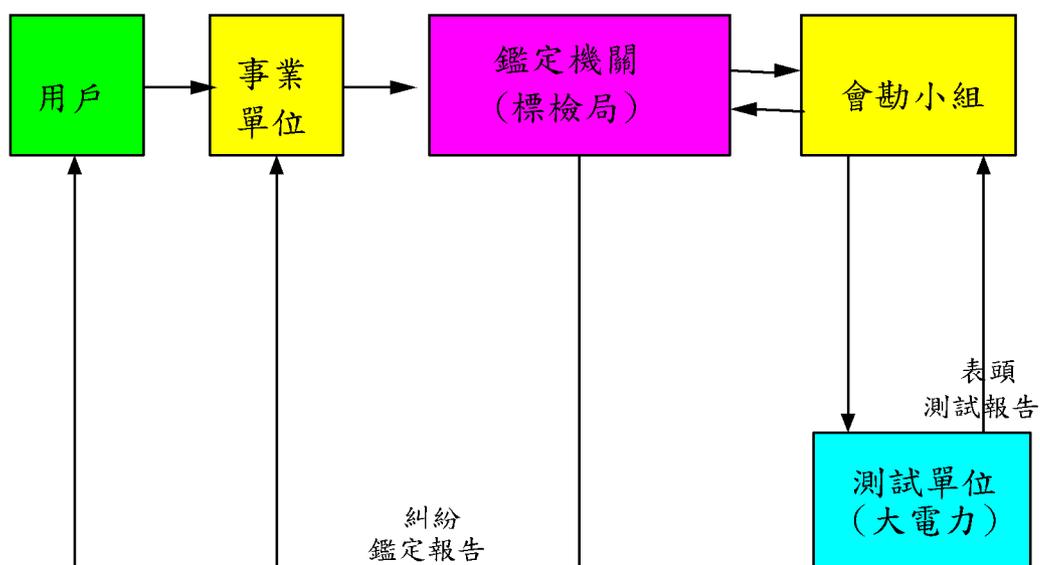


圖 6.4 本局定位為鑑定機關之作業流程圖

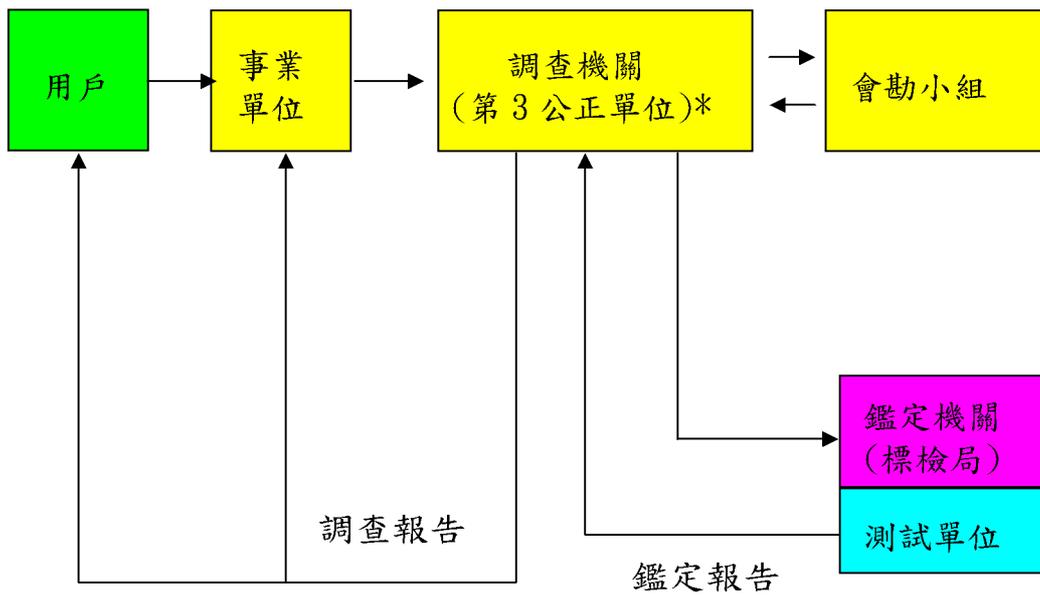


圖 6.5 調查鑑定體系之作業流程圖

*備註: 由第三公正單位(例如:消費者保護處)主導確能有效解決計量糾紛，保障消費權益

表 6.2 問題分析與建議(機關定位維持現狀之前提)

| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |
|------|------|---|--------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 技術改進 | 要因分析 | 問題 4： 「電力品質」影響計量糾紛：供電系統的好壞與計量準確性有著密切關係，電力品質不良必然存在計量誤差，電力品質指標包括頻率、電壓、閃爍、諧波及電壓升降等，為確保計量準確性上述原因必須加以排除或防範。 | 台灣電力公司 | 1.以電力分析儀監測。 2.以標準器比對現場電度表。 | 當諧波污染量過大時或電流洩漏之影響經由測試驗證，確實存在計量偏差。 |
| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責 | 建議可行方案 | 備註 |

| | | | 單位 | | |
|----------|------|---|--------|---|--|
| 技術 改進 | 要因分析 | <p>問題 5： 「電流洩漏」影響計量糾紛：</p> <p>1. 當線路因年久絕緣劣化致發生線間電流洩漏或線與地間洩漏是謂線路漏電。</p> <p>2. 電器因絕緣劣化致發生線間或與地間之洩漏，是謂電器漏電</p> | 台灣電力公司 | <p>查證：</p> <p>1 總開關 ON，所有電器(負載)停用觀察表頭轉盤是否轉動？若轉盤轉動則為漏電或潛動。</p> <p>2 總開關 OFF，觀察表頭轉盤是否轉動？若有為潛動。</p> <p>3 依上述 1, 2 步驟，即可查證是否漏電。</p> | 本項洩漏電流之影響，經由模擬測試驗證，其洩漏造成之損失亦將反映於用戶電表之計量行為。 |
| 技術 改進 | 要因分析 | <p>問題 6： 「其他原因」影響計量糾紛：用戶或因使用不當，如電動類電器長時間處於起動狀態致負載電流大增、電器短路故障未排除，抑或用電常識不足等均可能造成計量認知的誤解。</p> | 台灣電力公司 | <p>1. 藉由現場訪談查證。</p> <p>2. 加強員工專業訓練，強化現場解說能力及服務熱忱。</p> | |
| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |

| | | | | | |
|----------|------|--|-------------------------------|--|--|
| 法令 規範 | 要因分析 | 問題 7： 「表頭計量不準」影響計量糾紛：任何計量器皆有使用環境、年限及可靠度等問題，易言之，計量器可能失效、偏差乃至故障，故須於使用一段期間後予以校正，確保計量準確性。 | 標準 檢驗局 、 大電力 試驗中心 | 建議修改度量衡器鑑定辦法，將器差測試項目，考慮因應申請者需求擴大測試適用範圍如連動計量等構造檢查或耐久性測試等。 | 擴大測試範圍可有效提升合格檢出率。 |
| 法令 規範 | 問卷回饋 | 問題 8： 用戶反映：電表運轉是長時期累積的誤差可能無法在短時間的測試顯現出來，於大電力試驗中心執行的測試看似正常，但那是 30~60 分鐘短時測試，如果可以的話應該拉長測試時間以證明電表的穩定性。 | 標準 檢驗局 、 大電力 試驗中心 | 1. 修定電度表鑑定辦法。 2. 得依申請者需求額外付費選擇測試項目及延長測試時間。 | 有關表頭計量穩定度問題，涉長時間監測、須考量人力、費用等問題，現行檢測機制確實未能有效篩選。 |
| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |

| | | | | | |
|---------------------------------|------|--|-----------------------------|--|----|
| 技術 改進 、 法令 規範 | 問卷回饋 | 問題 9： 用戶反映：檢查人員不專業，解說未具說服力，另前往現場檢查時未攜帶工具、儀器，用看的會有結果嗎？ | 台灣電力公司 | 1. 建請台電公司落實現場查核機制並加強人員專業訓練。 2. 修改作業流程加強受理審查管控(如現場勘查內容等)。 | |
| 技術 改進 、 作業 流程 改善 | 問卷回饋 | 問題 10： 現行事業單位之「現場會勘」其定位何在？倘未能有效篩選發生計量偏差之原因，僅就拆表送本局進行鑑定，則影響鑑定品質甚鉅。 | 總局 、 各分局 、 事業單位 | 建議總局第四、七組邀集各分局及台電公司就「現場勘查紀錄」(如表 3.1 所示) 共同研商一致性作業規範。 | |
| 作業 流程 改善 | 問卷回饋 | 問題 11： 多數用戶抱怨：申請糾紛鑑定於拆表時台電已換過他表，俟後鑑定結果電表沒問題(合格)，然而換表過後，之前電費暴增現象也改善了，那真正問題出在哪裡？不解。 | 台灣電力公司 | 建議採參部分瓦斯公司現行作法，於用戶提出計量或計價質疑時先行換表測試，亦即先做好初步篩選及前置處理，可有效降低糾紛鑑定申請件數。 | |
| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |

| | | | | | |
|--------|----------------|---|--|---|---|
| 作業流程改善 | 資料分析、 要因分析。 | 問題 12： 經要因分析及實 測驗證得知：電 度表「表頭計量 不準」，僅是整體 可能發生原因 (表頭、電力品 質、漏電及其他 原因)之一，這部 分確實需送至測 試實驗室予以檢 測，但其所佔比 僅 3.13 % (近 5 年平均不合格 率)，反之，其他 要因項所佔比率 高達 96.87% 係 不歸因於「表頭 計量不準」，是 以，理論上不應 進入本局糾紛鑑 定程序。 | 大電力 試驗中心 、 台灣電 力公司 、 標準 檢驗局 | 1. 強化檢測嚴謹 度。 2. 落實源頭作業 (現場查核)管 理。 3. 改善查核表項 次內容及作業 流程。 | 有關檢測 嚴謹度，舊 表不合格 誤差判定 係(4 倍滿 載+1 倍輕 載)/5 > 2%；102 年 7 月 1 日以後檢 定之新表 改採檢測 4 次滿載 +1 次輕 載，檢測結 果不得小 於 2%。表 頭鑑定更 趨嚴謹。 |
| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責 單位 | 建議可行方案 | 備註 |

| | | | | | |
|--------|------|--|-----------|---|----|
| 作業流程改善 | 資料分析 | <p>問題 13： 依「糾紛度量衡器鑑定辦法」：本局係屬度量衡鑑定機關，然於實際鑑定流程並未參與技術會勘，僅以拆送之表頭執行末端檢測而概括謂之鑑定機關，是以「機關定位」顯未盡合宜。</p> | 標準 檢驗局 | <p>1.「糾紛度量衡器鑑定辦法」法源來自度量衡法，且度量衡法內已明確揭示糾紛電度表之鑑定為檢測電度表之器差。 建議修法方向：「糾紛度量衡器鑑定辦法」正名為「糾紛度量衡器鑑定之計量器具檢測辦法」；並傳遞消費者正確訊息，本局為度量衡鑑定機關，負責檢測電度表之器差。</p> <p>2.就現行鑑定報告內容(如表 3.4 糾紛電度表鑑定報告)詳加說明檢測內容「僅就器差為之」加以釐清。</p> | |
| 面向 | 問題來源 | 問題說明 | 主責單位 | 建議可行方案 | 備註 |

| | | | | | |
|--------|------|---|--|---|--|
| 作業流程改善 | 問卷回饋 | <p>問題 14：</p> <p>蘇先生 4 月前申請鑑定結果不滿意願意接受訪問，原電費約數百塊，突然暴增為 4 萬多元，申請鑑定，初始台電查核說現場沒問題，於是約定拆表送鑑定，鑑定結果表頭沒問題。後續處理台電以電表沒問題拒絕賠償，要該申請者有問題逕向標檢局提問，標檢局以電表沒問題請其轉向台電再行瞭解或求償，就這樣來回互推皮球 n 次，很生氣。</p> | <p>標準 檢驗局 、 大電力 試驗中心 、 台灣電 力公司</p> | <p>本項問題依現行定位，可就鑑定報告內容（如附件一.糾紛電度表鑑定報告）加以修正，如詳加說明檢測內容諸如：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 測試內容僅就器差為之...等。 2. 僅提供測試數據不做合格與否之判定。 3. 商請代施單位於民眾會驗時加以宣導。 | <p>於問卷回饋：得知現行事業單位幾乎以鑑定結果作為是否理賠或退費之重要依據。是以，倘若未能有效界定測試內容易衍生後續民怨。</p> |
|--------|------|---|--|---|--|

第七章 結論及未來之展望

7.1 結論

本計畫主要藉由「現行作業文件及要因驗證」研析並輔以「問卷調查」等相關過程進行探討，於彙整後依「技術改進」、「作業流程」及「法規制修訂」等三個面向，研提可行方案之建議，經過研究小組一年來努力已有初步且具體發現。茲將研究成果彙整如下，做為本研究計劃之結論：

- 一、由資料分析得知：現行作業機制，本局並未落實查核之機制，同時相關事業單位亦未能於前置階段妥適處理，以致糾紛鑑定申請案件不合格率明顯偏低，造成申請者之不滿意。
- 二、由要因分析得知：電度表「表頭計量不準」，僅是整體可能發生原因（表頭、電力品質、漏電及其他原因）之一，這部分確實須送至測試實驗室予以檢測，但其所佔比僅 3.13 %（實際數據應加計極少量可能存在一些連動計量...等構造問題或耐久性測試不符之電表，故比率應略高於 3.13 %），反之，其他要因項所佔比率高達 96.87%，其中大多數係不歸因於「表頭計量不準」，是以，理論上不應進入本局糾紛鑑定程序。
- 三、由問卷回饋得知：對於初始階段事業單位的現場勘查階段，以及後續的糾紛鑑定過程乃至鑑定結果之後續處理，均未能符合民眾期望。

7.2 未來之展望

綜觀前述分析及結論得知，現行電度表糾紛鑑定機制，確實存在諸多不合理且與民眾期待不符之現象，此亟待技術、作業流程以及法規制修訂...等予以改善，倘於未來能就機關定位再加以務實調整，除消極方面能有效釐清責任歸屬，消弭內、外部顧客抱怨外，更重要的在積極作為上得以改變人民對政府態度，回歸政府為民服務之初衷。此外，配合

智慧電網的到來，藉由 AMI (Advanced Metering Infrastructure) 的網路溝通介面，所有用戶的用電資訊可以即時傳送到控制中心，屆時用電資訊將更為透明及準確、隨時了解及監控用電環節出現問題等，倘能適時導入「用電計量、計價糾紛預警機制」則將能更有效地解決電度表計量糾紛。