

ESCO 雲端能源技術服務 創新商業模式及案例分析

▶ 中華民國能源技術服務商業同業公會 陳輝俊理事長

一、前言

由於政府的大力推廣與支持下，我國 ESCO 產業的產值逐年遞增，並於 2013 年已達到 105 億元，如圖 1。然而，目前執行 ESCO 模式時，還是有許多待解決的問題，例如 ESCO 廠商的收費模式，主要以節能績效量測與驗證的成效做為收款的依據，當執行年限及承案量增加時，也使 ESCO 廠商資金缺口擴大，進而成為 ESCO 業者的壓力所在；另一方面，節能績效量測與驗證改善前的基準線，因改善後實際的設備已不存在，若無法有效的建立起完整的基準線，將造成節能績效量測與驗證專案執行的困難；第三則是因為節能績效保證專案結束後，能源用戶對於耗能設備的維護保養並不重視，使得節能績效無法維持，進而減少節能的效益；第四是當 ESCO 業者提出改善建議時，往往需要大筆的資金，雖可採用 ESCO 模式逐年攤還，然而對於能源用戶來說，亦無法立即決定是否投入節能專案，常有延誤執行的困難，其主要原因是能源用戶及 ESCO 業者彼此間的信任度還不足夠，且無法得知較有節能潛力的設備或系統。

台灣ESCO產業產值

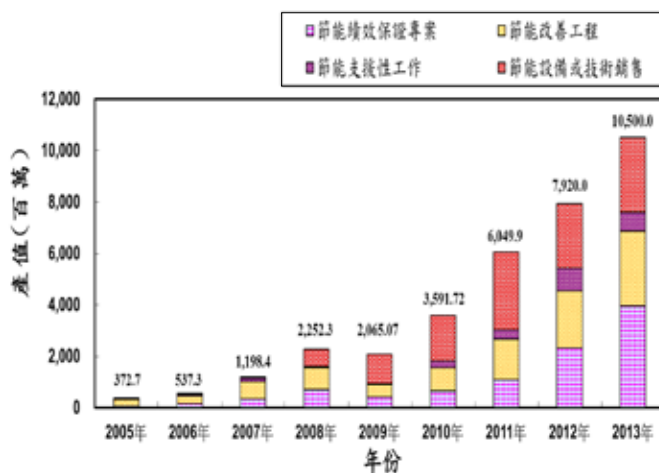


圖1 ESCO產業產值

由於科技技術的進步，已有許多採用資通訊技術來進行能源管理的案例，涉及層面包含一般住家、商家、工業，為現今能源管理的重要的課題。目前能源資通訊技術大致分為「智慧化耗能感測」與「智慧化耗能控制」兩方面技術，前者為系統做即時耗能監測，從一般的電錶到智慧型電錶、智慧感測器（溼度計、光感測計等）等裝置，而這些測量裝置量測到數據資料後，將資料傳送到中央系統來進行分

析、判讀及繪圖等作業，以利使用者得知整體設備（或系統）的耗能，並依據各種耗能數據，進而提出正確或較佳的策略來進行能源管理。後者則為進階的控制系統，將感測裝置量測到的數據，傳至中央監控系統進行判讀，再由系統送出控制命令，傳達至各控制點執行控制命令。然而，上述的智慧型能源管理系统，除各種感測的 Sensor 外，必須建置中央監控主機及相關的通訊介面，進而增加了初始建置成本，且能源用戶只能透過中央監控主機了解能源消耗狀況。

目前已成熟的能源資訊技術，主要是利用雲端能源管理技術，以系統化、智慧化的方式收集耗能數據，將各項耗能設備以及環境的量測數據，透過網路傳輸至雲端網站，而能源用戶可透過 Web 化的方式，輕鬆得知現場實際用電情況及即時的环境條件，進而調整節能的策略與措施。本文結合雲端智慧能源管理技術以及 ESCO 的模式，發展出創新

的 ESCO 三階段商業服務模式，進而解決台灣 ESCO 產業發展之困境，並透過實際示範案例的分析，進而擴大推廣創新的商業模式，使 ESCO 產業可永續發展。

二、ESCO 雲端能源技術服務創新商業模式

為解決上述 ESCO 產業面臨的困難，本文發展 ESCO 雲端能源技術服務創新三階段商業模式（如圖 2），分別為先節費、再節能、後保全等三階段。

第一階段（先節費）主要是協助能源用戶建置導入雲端能源管理服務，並在相同的用電度數下，經過使用行為的調整，進而降低電費單價，使能源用戶在第一階段感受到有感的服务。另一方面，利用第一階段的雲端能源管理服務，進行改善前耗能設備基準線的數據收集與訂定。雲端能源管理服務，架構如圖 3 所示，即時收集能源用戶現場的用電資訊



圖2 ESCO雲端能源技術服務創新商業模式

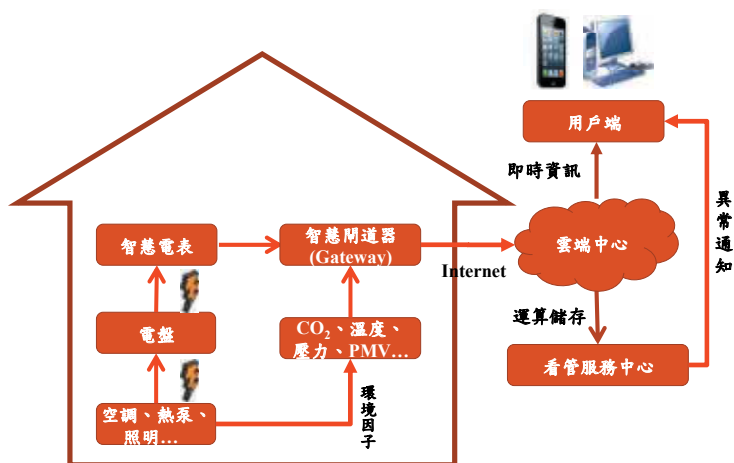


圖3 雲端能源管理服務架構

及環境因子，基本上用電資訊涵蓋製程用電、空調用電、空壓用電、照明用電等主要電力流向，並透過雲端技術，將收集的用電資訊傳輸至網路。接著再以 Web 化方式，提供能源用戶可隨時查閱並下載各項即時與歷史用電資訊，包含電流、電壓、頻率、功率因素、實功率、視在功率及累積電量等，前述所有的功能，在目前的雲端能源資訊技術上，都已是成熟的技術。然而，本文所謂的雲端能源管理服務，主要是透過雲端能源看管中心提供能源用戶用電分析看管的服務，並於

看管完成後提出一份完整的看管服務報告，報告內容包含月最大需量值、月最大需量發生的時間、月最大需量發生時各分盤的分布狀況、各電力分盤月總、尖、離峰用電度數、用電行為改善建議等，協助能源用戶藉由雲端能源管理服務的導入，進而達到用電節費目的，對於一般企業來說，可減少人力、物力資源的浪費，由專人來負責看管，減少風險以及不專業的分析結果，導致更高的損失。此外，第一階段的全盤性的能源流向分析，可得知較高耗能或立即需汰換的用能

設備，此時再進入第二階段將可有效且精準的進行節能改善。

第二階段（再節能）主要是利用第一階段的用電節費成效，進一步的擴大投資較有效益的節能改善，例如經由雲端能源管理系統的監測與分析，得知空調系統、空壓系統或熱水系統等為較大的耗能處且效率偏低，此時則可依照實際的分析結果，按照優先順序逐步汰換較耗能的設備，對於能源用戶來說，可執行精準且有效的投資以及獲得實質的節能效益。

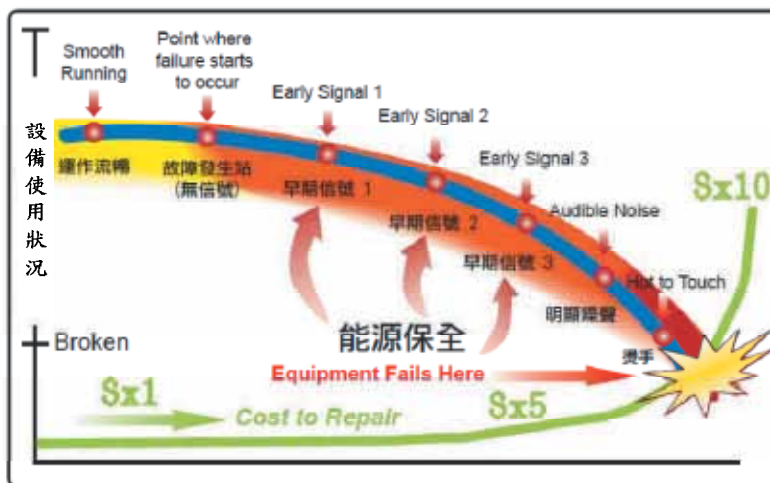


圖4 能源保全概念示意圖

第三階段（後保全）則可分為二個部分，第一部分主要是針對用電安全，過去有許多的案例顯示，電線的過熱造成火災的發生，這是因為能源用戶不重視維護保養，且無法得知電盤的溫度等，如圖 4。第二部分則是較高層次的能源安全預測，主要是根據能源用戶設備使用狀況以及生產線上所收集到的每日產量數據資料，透過統計方法學加以分析出耗能設備重要零組件的損壞率及製程的可靠度，在可能發生的時間點前，進行維護保養及例行性的更換，以減少因為重要零組件的損壞，而造成更大的損失。因此透過第三階段的服務，可減少用能危害的發生，並使能源用戶在高節能效益的環境下安全用能。

三、案例分析

本文利用二個案例分析說明 ESCO 雲端能源技術服務的第一及第二階段商業模式及其節能效益。案例 1 主要針對某工廠的空壓設備運轉情形進行初步的分析，進而提出開機策略；案例 2 則是針對某社區的停車廠照明系統 LED 汰換工程，利用雲端能源資通訊技術，建立改善前後基準線，進而獲得實際的節能效益。

案例 1：某工廠共有 3 台空壓機設備，其規格分別為 100HP（一號空壓機）、50HP（二號空壓機）及 100HP（三號空壓機），在尚未導入雲端管理服務前，並沒有任何的開機措施，僅依照製程需求開關機，能源用戶不了解實際的耗能狀況。導入雲端能源管理服務後，分析三台空壓機的逐時運轉情況後，發現一號空壓機從開機後，即有啟停頻繁（空重車）的問題，另一方面，三號空壓機則呈現開機後就空車運轉，二號空壓機則一直都是重車運轉。經分析比較後並與能源用戶了解實際的使用情況，建議將三號空壓機關機，減少耗能的情況發生，如圖 5 所示。經評估診斷後，三號空壓機變更為備機及改善管路

送氣不平衡等問題，平均減少 73.2kW 的用電率，因該工廠為 24 小時製程，根據能源用戶提供實際運轉時數為 6750 小時 / 年，且能源單價（依約定值為 3.7 元 / 度）的情況下，節能效益為 1,828,170 元 / 年。

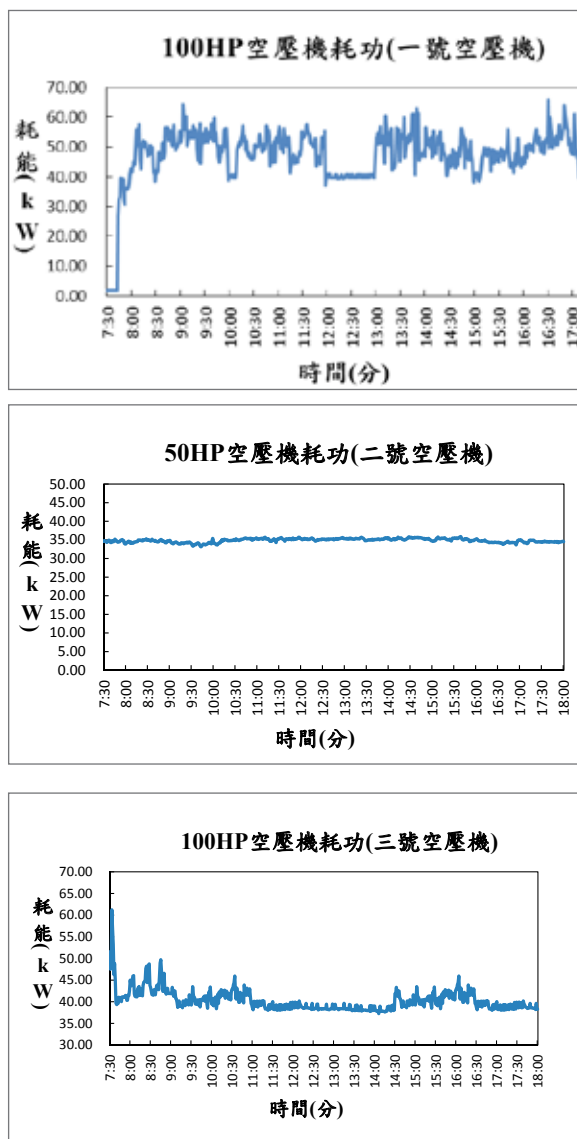


圖5 某工廠空壓機逐時運轉情形

案例 2：某社區 B1 及 B2 停車場照明系統改善前採用 T8 燈（B1 停車場平均耗電率為 2600W；B2 停車場平均耗電率為 2100W），經評估後，將 B1 及 B2 樓層的照明系統改採

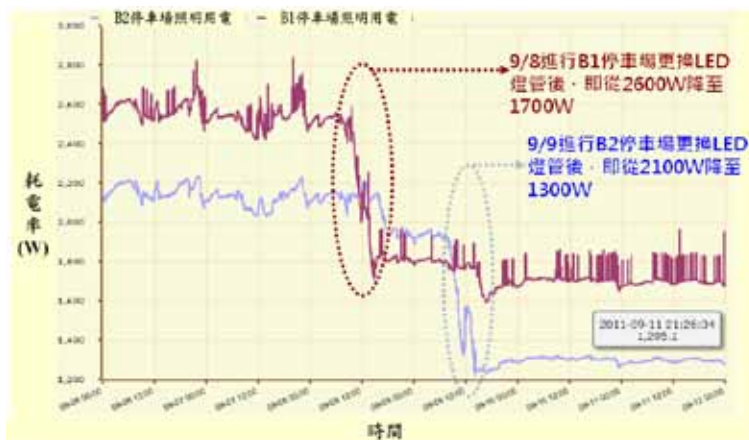


圖6 某社區地下停車場改善前、後照明系統逐時耗電圖

LED 燈 (B1 停車場平均耗電率為 1700W；B2 停車場平均耗電率為 1300W)，此案例在改善前已裝置雲端能源管理系統，因此可利用雲端能源管理系統進行改善前基準線及改善後節能效益的計算，如圖 6 所示。由圖 6 可知，分別於 9/8 日及 9/9 日進行 B1 及 B2 停車場照明系統汰換工程。本案例與能源用戶約定改善前量測 2 天，改善後 2 天，並以改善前、後平均耗電率乘以年運轉時數（即 8760 小時）及能源單價（約定以改善前平均單價為 3.36 元 / 度），則節能效益為 50,037 元 / 年。

四、結論

本文提出 ESCO 雲端能源管理創新三階段服務商業模式，先節費、再節能、後保全的服務模式，因能源是看不到摸不到的東西，所以需藉由可視化的工具來協助能源用戶了解能源的流向，進而提出因應的改善策略。以往能源用戶大多採用中央監控系統來控管能源的使用情形，不但建置費用高且人力資源較為浪費，本文以 ESCO 結合雲端能源資訊技術，透過雲端能源管理服務，初期藉

由調整能源用戶的用電行為，降低其用電費用（或單價），提供能源用戶有感服務。接著，再以雲端能源管理系統的數據收集方式，協助能源用戶進行改善前、後的連續數據收集，並依照國際節能績效量測與驗證方法建立基準線及計算實際節能量，使能源用戶及 ESCO 業者間可減少認定上的爭議，亦可採用每季收款的方式降低 ESCO 業者的資金壓力，對於 ESCO 產業及節能減碳的角度上都是非常成功的商業模式。對於節能減碳的議題，是全球必須面對的課題，也是所有企業的社會責任，透過雲端能源管理服務，落實能源管理制度，並協助能源用戶在耗能浪費的診斷，進而提升國際競爭力及永續發展。

五、參考文獻

- [1] 陳輝俊、何岳泉、周淑娟，2011 台灣能源技術服務(ESCO)產業六年回顧(2005～2011)，台科大圖書股份有限公司。
- [2] 金元威股份有限公司網站，<http://www.kyw.com.tw/>。
- [3] 雲端智慧綠能管理系統網站，<http://energy.wpge.com.tw/>。