

國際能源管理系統 ISO/DIS 50001標準及 發展趨勢

▶ 專案3部 洪文雅
林信作(英國標準協會台灣分公司)

一、ISO50001發展源起

如何達成節能減碳的承諾目標? 過去的經驗告訴我們: 節能技術以及設施/設備效率只是改善能源效率的其中一部分, 從系統化管理及員工行為著手才是改善能源績效成功的關鍵, 經由管理行為的改變、內部訓練、員工參與及落實供應鏈的管理才是永續經營之道(圖1)。對大多數企業來說, 最佳答案是建立並實施以標準化最佳實務為基礎的能源管理架構, 其解決方案就是 ISO50001(Energy Management System, EnMS)能源管理系統標準。意識到全世界節能減碳的壓力及能源效率的提升, 所以 ISO國際標準組織委託聯合國工業發展組織(United Nations Industrial Development Organization, UNIDO) 針對各國現行的能源

管理標準, 邀集專家進行討論, 希望能提出一個工業能源管理的國際標準。

2007年3月, UNIDO向國際標準組織(International Organization for Standardization, ISO)提出共同合作制定能源管理標準相關工作的構想。2008年2月 ISO技術管理委員會正式成立一個新的委員會(ISO/PC242), 主要任務即是發展一個新的能源管理系統標準。2008年9月, 該委員會隨即在華盛頓召開第一次會議, 共有來自25個國家標準化機構的90位代表參加, 會議中, 除聽取各國代表詳述各自國家所採取的積極主動的行動外, 並對發展中國家的能源管理需求進行了解, 希望在國際間建立一個協調且一致性的規範, 取得制定此能源管理標準的共識。此份標準預期會在2011年5月正式發行IS國際標準版, 將成為國際間能源管理的共同標準, 發展時程如圖2。

本標準的主要目的是希望經由建立 PDCA(Plan-Do-Check-Action)的機制及相關準則與方法的建立, 提供組織、企業一個必要程序的架構, 讓組織、企業等能有依循的方式, 在不影響現有運作下, 提昇自身的能源使用效率, 使其能源績效提升到最佳狀

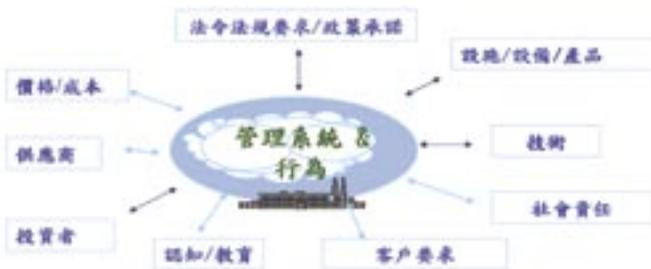


圖1 經由管理系統及行為的改變達到企業永續經營

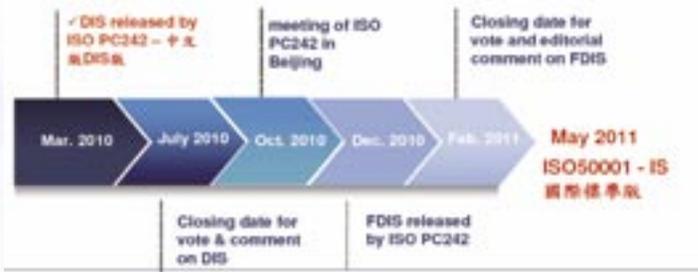


圖2 ISO50001 標準發展預定時程

態，並與組織運作之策略和目標密切配合，也經由能源使用及成本的降低、溫室氣體排放的減量，進而達到永續經營與環境友善的目標。

二、宗旨與目的

此管理系統標準在訂定時，有幾項主要訴求：

- 1.與ISO9001品質管理和ISO14001環境管理等既有標準，展現最大限度的相容性，並依循PDCA的原則。
- 2.能協助組織有效利用現有能源使用資產；
- 3.提供準則以建立、監督與量測、文件化、能源密集度改善報告，以及預測減少溫室氣體衝擊之指導準則。
- 4.建立與促進能源管理上的透明度與溝通。
- 5.促進能源管理之最佳實務方法與加強良好的管理行為。
- 6.評估與判定新能源使用，包括潛在能源、再生能源的使用，或替代能源。

三、ISO50001標準之適用性

ISO50001標準適用於任何具以下期望的組織：

- 1.有系統地提高能源效率及能源績效。
- 2.建立、執行、維持和改善能源管理系統。
- 3.確保能符合所聲明的能源政策。
- 4.向利害相關者證明能源績效及符合性。
- 5.透過外部組織驗證其能源管理系統。

- 6.進行自我評價(self-evaluation)和符合標準的自我宣告(self-declaration)。

四、ISO50001能源過程管理系統模式

此標準特色包括：

- 1.承諾實現改善能源使用效能的能源政策。
- 2.鑑別及進行能源審查，以及會影響組織運作的能源使用變因。
- 3.所需要建立的能源目標(objectives)和指標(targets)，其目的是為了實現能源使用行動計畫(Action Plan)。

此標準能夠獨立使用，成為一個獨立的能源管理系統，或與其他管理系統標準共同執行以產生整合性的管理系統，為了促進此目的，此管理標準架構類似於ISO9001/ISO14001，並且依據Plan-Do-Check-Act的管理循環運作如圖3。



圖3 ISO/DIS50001:2010 能源管理流程系統模式

五、ISO50001標準內涵

1.最高管理階層的承諾與能源規劃

最高管理階層的承諾左右組織能源管理系統的成敗，清楚地界定並文件化其能源管理系統邊界，採取行動並決定如何持續改善其能源績效，此政策應與能源使用的本質和用量規模相稱，且應與其他管理系統的政策相符。而在制定組織策略規劃時，最高管理階層需任命一位有明確責任和職權的特定

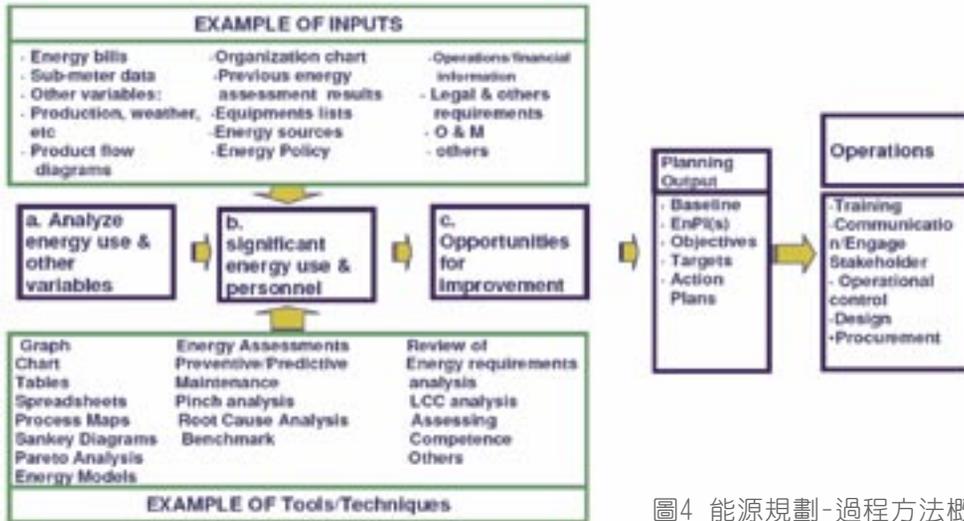


圖4 能源規劃-過程方法概念圖

管理代表來實施能源管理系統，且必須向最高管理階層報告系統的績效與結果。管理代表要具有相稱的技能及能力且要提供足夠的能源資訊給最高管理階層以供能源決策政策的決斷。在制定能源政策時，高層管理者應聲明並承諾，此政策須符合需求，包括對持續改善能源績效的承諾、確保資訊及所需資源取得的承諾以達成能源目標與標的；以及遵守適用的法規以及組織關於其能源使用所簽訂的其它要求事項的承諾。另外也應對能源管理系統做持續性改善的承諾，包括提升能源效率及能源績效等。最高管理階層對提出的能源政策、目標應考慮與組織策略規劃一致。其能源規劃過程方法如圖4。

能源規劃內容包括：能源審查(Energy review)、能源基線(Energy Baseline)、能源績效指標(Energy Performance Indicators)、組織需鑑別遵守的法律義務及其他要求如何適用於組織的可能適用的其他要求、能源目標和標的及行動計畫(Objectives, Targets, and Action Plans)……等，能源審查是建置能源管理系統的第一步，藉由執行能源先

期審查的目的是要了解有重大能源消耗的領域，亦即使用最多能源或可能節省最多能源的建築物、設備及過程。組織也能夠根據這些能源審查的結果來制訂降低能源消耗相關行動的優先順序。如果組織想要實施能源管理系統，一開始必須對能源使用進行先期審查，進而確認組織目前的能源消耗狀況。為了建立並維持切合組織能源考量面的能源管理系統，如圖5所述程序是最基礎的工作。

能源消耗需與生產層級及/或可能影響能源消耗的其他相關變數之資料有關。調查的詳盡程度取決於組織的規模及能源消耗的多寡，但至少需包含能源輸入(電力、石油、天然氣或其他)及能源使用(乾燥過程、幫浦使用、空調、照明或其他)。如果組織的營運設施有好幾處，需個別審查每一個設施的能源供應和能源消耗。組織需檢視前幾年的能源消耗趨勢，這個趨勢可做為制訂標的及



圖5 能源審查程序

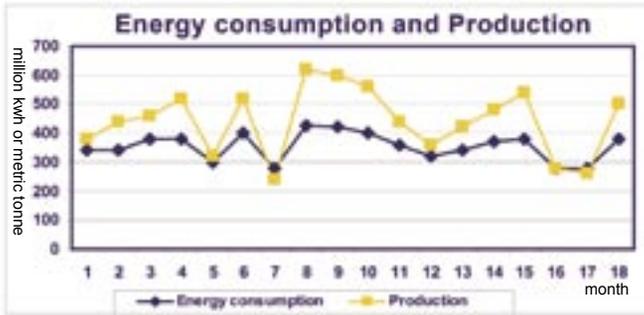


圖6 能源績效指標

評估先前的標的是否已達成的基礎。

組織建立能源基線作為基礎值以作為能源績效比較的對象，要使用過去至少1年時間的先期能源剖面資訊以建立能源基線，並依據能源基線去量測能源績效的變動以瞭解組織能源績效的表現。

善用能源績效指標(energy performance indicator, EnPI)(參圖6)可能有助於監督能源消耗，例如每生產單位消耗的電度數及/或每平方公尺樓層面積消耗的電度數。

(1)將實際消耗量與預期消耗量加以比較將突顯預期外的偏差，因此察覺出隱藏的浪費。根據組織的性質及規模，可使用不同的量測間隔。

(2)EnPI的結果可以作為公司持續改善能源績效的指標。

建立能源管理方案的目的是要確保組織達成其目標和標的，用以確保組織對於何謂成功有明確的標準，並據以量測改善能源效率的進展。

2. 實施運作

針對能源採購、使用，以及最終處置等各面向，提出明確的作法和程序。在能源採購部份應包含訂定能源採購規格與競標作業、對能源供應商進行評估，以及規範能源採購合約；能源使用部份則應先找出對能源使用會造成顯著影響的主要部份，並以此部份為重點項目進行新設施的設計和改善，而

此部份所囊括的設備、系統和製程也應加以管控。

組織需評估與決定的重大能源使用相關的作業，並確保對這些重大能源有效管制並降低能源消耗以實現能源政策的承諾的要求，並達成能源目標和標的。這些作業程序要包括耗能作業的所有部分，尤其是工廠、設備、設施和原料的運作、維護、設計和採購，以及任何其他可能影響重大能源使用的領域，也包含承攬商。

改善能源績效的機會往往來自於持續鑑別並實施不花成本的內部管理措施，例如在不使用時關掉設備。作業和維護的程序可以考慮包括例如：

- (1)內部管理程序及檢查清單，以避免並盡量減少浪費；
- (2)機械、設備及設施的操作與維修計畫；
- (3)說明相關設備的維修保養間隔時間，包括設備維修保養一覽表；
- (4)確認負責操作和維護設備的部門及人員；
- (5)相關設備的檢查排程，以及如何進行檢查的說明；

導入節能設計以確保在設計可能影響重大能源使用有關新的或修改的設備、工廠、設施或建築物時，要考慮能節約能源的替代方案。

所謂的節能採購確保在做出機械、設備、原料及服務的採購決定時，會考慮到能源消耗的問題。如果採購可能對重大能源消耗造成一定程度的影響，那麼能源效率便應該成為評估標準的一部分。

3. 績效檢查與監督量測

監督與量測是藉由定期比較實際消耗量與預期消耗量的能源消耗管理方法。監督與量測需配合組織的需求，且需能夠促進能源

消耗(例如過程、壓縮空氣、暖氣和照明)、一段時間的變化、目標達成的分析等。這表示需以能夠察覺、調查和矯正能源效率惡化的頻率來評估重大能源消耗。能源消耗未必與能源因素成完全正比。組織需使用最準確的可行方法來計算「預期的」消耗量。

可以考慮善用在能源規劃章節中提到的能源績效指標(energy performance indicator, EPI)可能有助於監督能源消耗,例如:每生產單位消耗的電度數及/或每平方公尺樓層面積消耗的電度數。

4. 檢討與審查

管理階層審查的目的是要確保能源管理系統受到持續改善和調適,如此系統的運作才能符合公司的能源政策。管理階層審查意味著能源管理系統的個別要素和整體運作會受到嚴格的評估,判斷系統是否能夠符合能源政策並達到能源目標。

管理階層的審查除了可證實能源管理系統的有效性,最高管理階層還可以運用審查的結果來做為改善過程的依據。最高管理階層可以將這個審查過程當作強大的工具,來鑑別改善能源效率和系統績效的機會。審查的排程需適當,以期能夠即時提供資料,讓組織進行策略性規劃。經過篩選的審查結果需傳達給組織中的人員,並展示管理階層的審查過程如何產生會讓組織受益的新目標,

也體現組織落實並達成能源績效的持續改善。

六、ISO50001成功要素

對任何組織而言,資源永遠是有限的。如何最佳利用有限資源並創造更高的企業價值並追求永續發展永遠是管理者最重的課題,一個成功的能源管理系統除了最高管理階層的承諾及投入之外,組織成員的能力、訓練及能源管理系統的建置、PDCA 及不斷持續改善,塑造節能減碳成為企業文化的不可或缺一部份,佐之以能源技術及再生能源的投入,這也是ISO50001 成功的三大支柱。

能源管理系統是環境管理系統的一環、也是企業體現對於溫室氣體管理及碳管理的最佳實現方法,能源耗用所排放的溫室氣體約佔整體溫室氣體的90%。也就是說,企業能做好能源管理,代表溫室氣體也做好了,距離環境管理及永續發展的康莊大道也就不遠了。

參考文獻

1. DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 50001 Energy management systems — Requirements with guidance for use, 2010
2. BS EN 16001:2009, Energy management systems — Requirements with guidance for use, 2009。
3. <http://www.iso.org>.
4. <http://www.unido.org>.
5. <https://connect.bsi-global.com/C4/C8/Energy%20Management/default.aspx>.
6. Aimee McKane, "Framework for Action for ISO 50001: Outcome of UNIDO/SAC Beijing Meeting"
7. Aimee T. McKane, "ISO 50001, International Energy Management Standard" Peer Review, 2010



圖7 能源管理系統關鍵要素