



# 中小型 能源用戶

能源管理系統建置指引

經濟部能源局指導  
財團法人台灣綠色生產力基金會編製  
中華民國一〇七年十一月

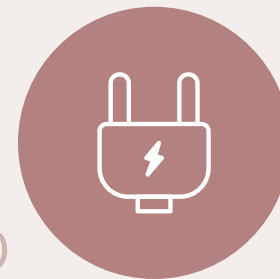
|                   |    |                           |    |
|-------------------|----|---------------------------|----|
| 導讀                | 1  | 任務 15 實施守規性評估             | 48 |
|                   |    | 任務 16 實施內部稽核              | 50 |
|                   |    | 任務 17 實施管理階層審查            | 52 |
|                   |    | 任務 18 改正不符合事項             | 54 |
| 第一章 前言            | 5  |                           |    |
| 第二章 為何需要建立能源管理系統  | 9  |                           |    |
| 第三章 能源管理系統建置流程    | 15 | 第四章 中小型能源用戶節約能源措施案例       | 57 |
| A. 領導管理篇          | 20 | A. 電力系統常見的節能措施            | 60 |
| 任務 1 決定能源管理範圍     | 20 | B. 空調系統常見的節能措施            | 62 |
| 任務 2 建立能源管理團隊     | 22 | C. 照明系統常見的節能措施            | 64 |
| 任務 3 制定能源政策       | 24 | D. 壓縮空氣系統常見的節能措施          | 66 |
| B. 績效管理篇          | 26 | E. 鍋爐系統常見的節能措施            | 68 |
| 任務 4 實施能源審查       | 26 | F. 其它公用設備                 | 70 |
| 任務 5 選擇能源績效指標     | 28 |                           |    |
| 任務 6 建立能源基線       | 30 | 第五章 結語                    | 72 |
| 任務 7 制定行動計畫       | 32 |                           |    |
| 任務 8 制定能源數據蒐集計畫   | 34 | 參考文獻                      | 74 |
| 任務 9 能源績效監測、量測及分析 | 36 |                           |    |
| C. 制度管理篇          | 38 | 附錄                        | 77 |
| 任務 10 建立能源管理能力    | 38 | A. 能源管理系統名詞解釋             | 78 |
| 任務 11 促進能源管理溝通    | 40 | B. 技術服務能量登錄合格機構《能源管理系統》   | 82 |
| 任務 12 文件化資訊管理     | 42 | C. 全國認證基金會認證通過的能源管理系統驗證機構 | 83 |
| 任務 13 建立作業管制標準    | 44 | D. 能源管理系統自檢表              | 84 |
| 任務 14 能源設計與採購     | 46 |                           |    |

圖目錄

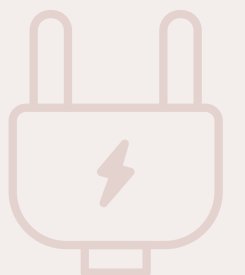
|        |                                     |    |
|--------|-------------------------------------|----|
| 圖 1-1  | 產業中小型能源用戶用電現況（民國 106 年）             | 7  |
| 圖 2-1  | ISO 50001 能源管理系統 PDCA 管理循環          | 10 |
| 圖 2-2  | 透過建置能源管理系統可使用戶具備 10 項持續改善之特質        | 12 |
| 圖 3-1  | 建立能源管理系統之領導、績效、制度管理等<br>3、6、9 項建置任務 | 19 |
| 圖 3-2  | 能源管理團隊組成架構【參考例】                     | 22 |
| 圖 3-3  | 能源基線概念                              | 30 |
| 圖 3-4  | 能源基線建置流程                            | 30 |
| 圖 3-5  | 建立能源基線的方法                           | 31 |
| 圖 3-6  | 能源政策、目標、標的及行動計畫關聯圖                  | 32 |
| 圖 3-7  | 能源績效監測、量測及分析流程                      | 37 |
| 圖 3-8  | 能源管理溝通作業流程                          | 40 |
| 圖 3-9  | 重大能源使用設備操作管理重點                      | 44 |
| 圖 3-10 | 節能標章（左）與能源效率標示（右）之圖示                | 47 |
| 圖 3-11 | 實施管理階層審查內容                          | 53 |

表目錄

|        |                     |    |
|--------|---------------------|----|
| 表 3-1  | 能源管理系統範圍評估表【參考例】    | 21 |
| 表 3-2  | 能源管理團隊權責分工【參考例】     | 23 |
| 表 3-3  | 能源使用量調查表【參考例】       | 26 |
| 表 3-4  | 能源使用設備盤點清單【參考例】     | 26 |
| 表 3-5  | 重大能源使用設備評估表【參考例】    | 27 |
| 表 3-6  | 能源績效指標類型            | 28 |
| 表 3-7  | 能源績效指標量化方式          | 29 |
| 表 3-8  | 能源基線的類型             | 31 |
| 表 3-9  | 行動計畫管理表單【參考例】       | 33 |
| 表 3-10 | 能源數據蒐集計畫表【參考例】      | 34 |
| 表 3-11 | 量測儀器校驗管控表【參考例】      | 35 |
| 表 3-12 | 能源績效指標及能源基線管制表【參考例】 | 37 |
| 表 3-13 | 能源管理系統訓練課程建議【參考例】   | 39 |
| 表 3-14 | 能源管理溝通意見表【參考例】      | 41 |
| 表 3-15 | 能源管理程序文件一覽表【參考例】    | 43 |
| 表 3-16 | 重大能源使用設備管制重點【參考例】   | 45 |
| 表 3-17 | 常用能源設備之採購原則         | 47 |
| 表 3-18 | 守規性評估表【參考例】         | 49 |
| 表 3-19 | 內部稽核計畫【參考例】         | 50 |
| 表 3-20 | 內部稽核檢查表【參考例】        | 51 |
| 表 3-21 | 矯正措施報告表【參考例】        | 55 |
| 表 3-22 | 矯正措施管制表【參考例】        | 55 |



## 導讀







## 導讀

本指引之目的為引導中小型能源用戶依據 ISO 50001 能源管理系統標準精神，提升中小型能源用戶對於能源管理之認知，藉以瞭解標準精髓及推動目的，並逐步健全能源管理制度。

內容包含中小型能源用戶概況說明、為何需要建置能源管理系統、建置能源管理系統流程、常見節能措施及案例及能源管理系統相關建置資源等，其中建置能源管理系統流程分為領導管理、績效管理及制度管理等三個建置重點面向，共 18 項任務，以協助中小型能源用戶考量自身能力與人力，逐步建立自主管理的能源管理制度，並加速能源管理系統推廣與應用。

本指引用法取決於能源用戶的背景與需求，簡單區分為以下三種，其建議使用方式與期望達成之目的說明如下：

### ● 尚未建置能源管理系統用戶

依各章節內容順序閱讀，並透過建置指引的內容，了解能源管理系統推行重點，並提供 18 個建置任務，協助用戶檢視目前本身狀況與能源管理系統建置程度之差距。

### ● 建置能源管理系統中用戶

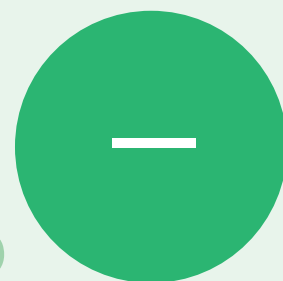
可以參考 18 個建置任務提供之相關紀錄表單，並確認各建置流程執行狀況，藉由本指引強化建置中之管理系統完整性。

### ● 已建置能源管理系統用戶

針對 18 個建置任務可挑選用戶需要之章節閱讀，並參考第四章節能措施及案例，以重新檢視能源管理系統概念、強化節能措施規劃等，並期望用戶追求持續改善以及落實能源績效的指引。

### ● 如何使用本指引

| 用戶需求                         | 可參考內容   | 頁碼 |
|------------------------------|---------|----|
| 瞭解本指引目的及如何使用                 | 導讀      | 1  |
| 瞭解本指引適用對象，以及中小型能源用戶用電現況及特性分析 | 第一章     | 5  |
| 何謂能源管理系統、建立能源管理系統的理由         | 第二章     | 9  |
| 建置能源管理系統之流程                  | 第三章     | 15 |
| 決定運作範圍                       | 【任務 1】  | 20 |
| 瞭解團隊成員及角色權責分工                | 【任務 2】  | 22 |
| 展現最高管理階層重視節約能源的具體承諾          | 【任務 3】  | 24 |
| 瞭解能源流向，發掘節能改善方向              | 【任務 4】  | 26 |
| 能源績效指標類型、量化方式                | 【任務 5】  | 28 |
| 能源基線建置流程、方式及變更條件             | 【任務 6】  | 30 |
| 落實節約能源行動計畫重點、管理方式            | 【任務 7】  | 32 |
| 能源數據蒐集計畫內容、量測儀器校正            | 【任務 8】  | 34 |
| 能源績效監測、量測對象，如何分析與評估          | 【任務 9】  | 36 |
| 鑑別能力需求，提供訓練課程建議              | 【任務 10】 | 38 |
| 如何進行溝通、溝通方式                  | 【任務 11】 | 40 |
| 建立、管理、維護能源管理系統文件化資訊          | 【任務 12】 | 42 |
| 建立正確的耗能設備作業標準                | 【任務 13】 | 44 |
| 採購管理要點、節能設備採購建議              | 【任務 14】 | 46 |
| 鑑別需遵行之能源管理規定，進行符合性查核         | 【任務 15】 | 48 |
| 稽核計畫規劃、實施方式                  | 【任務 16】 | 50 |
| 定期檢視能源管理系統運作運作之審查重點項目        | 【任務 17】 | 52 |
| 及時改正不符合能源管理規定的行為             | 【任務 18】 | 54 |
| 瞭解常見的節能措施，擬定節能改善措施、項目        | 第四章     | 57 |
| 瞭解能源管理系統名詞解釋                 | 【附錄 A】  | 78 |
| 能源管理系統技術服務能量登錄合格機構           | 【附錄 B】  | 82 |
| 全國認證基金會認證通過的能源管理系統驗證機構       | 【附錄 C】  | 83 |
| 能源管理系統自我檢查表                  | 【附錄 D】  | 84 |



## 前言





# 第一章 前言

企業面臨低碳經濟時代所帶來的衝擊，要如何提高能源使用效率、降低能源消費成本及管理溫室氣體排放，已經成為企業追求永續發展之重要課題，國際標準化組織（ISO）順應此項趨勢，制定一套系統化管理模式的能源管理國際標準－ISO 50001 標準，其奠基於企業熟悉的 ISO 9001 / 14001，從 P-D-C-A 持續改善及行為改變著手，被視為成功改善企業能源績效的關鍵作法。

而國際間大部分的能效政策與措施仍將焦點放在大型能源用戶上。除了大型能源用戶用電量較高、成效較亦彰顯之外，另一個理由就是各國政府在發展或執行中小型能源用戶的專案有其難度。通常，中小型能源用戶涵蓋的產業類別異質性太高、企業數量過於龐大、企業成熟度不一、不同產業類別需要特定節能服務、產業類別與數量是動態的（每年都會有新公司成立或是歇業）等等特性，使得各國政府對於中小用戶節能政策設計與資源投入上有其障礙。

因此，考量中小型能源用戶數量眾多，且受限於組織規模及投入人力限制等影響，經濟部能源局為使國內中小型能源用戶更深入了解能源管理系統ISO 50001 標準精神，特製作此能源管理系統建置指引，期引導中小型能源用戶依據 ISO 50001 標準建置流程的各工作項，考量該組織能力與人力，分階段逐步建立自主管理的能源管理制度，提升中小型能源用戶能源管理之認知，增進能源管理系統推廣之效益與力道。

本指引為依據 ISO 50001 標準精神編撰，可供所有能源用戶參考使用，唯指引設定對象主要為於中小型能源用戶，內容編排原則為呈現重點觀念說明，多為利用淺顯易懂之文字，提供用戶能源管理系統制度強化，若屬於能源大用戶或已準備好要進行 ISO 50001 驗證等用戶，建議可增加 ISO 50001 國際標準條文或其它能源管理系統建置指引等參考書籍。而依據我國「能源管理法」所列管之能源大用戶，為「契約用電容量超過 800 瓩」，因此我國產業中小型能源用戶泛指為「契約用電容量 800 瓩（含）以下電力用戶」。

依據台灣電力公司用電資料得知，民國 106 年產業中小型能源用戶用電量為 559 億度，約占全國用電比例 21.4%。其中，製造業中小型能源用戶家數約為 86,546 家、年度用電量約為 226 億度（約占全國用電比例 8.6%）；服務業中小型能源用戶家數約為 1,317,588 家，年度用電量約為 333 億度（約占全國用電比例 12.8%）。

## 1. 中小型能源用戶用電現況

民國 106 年製造業能源用戶用電量約為 1,412 億度，中小型能源用戶用電量約佔整體製造業用電比例 16%；服務業能源用戶用電量約為 483 億度，中小型能源用戶用電量約佔整體服務業用電比例 65%。

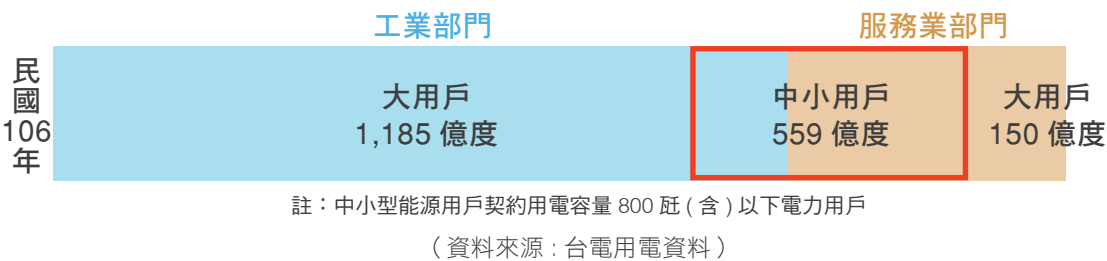


圖 1-1 產業中小型能源用戶用電現況（民國 106 年）

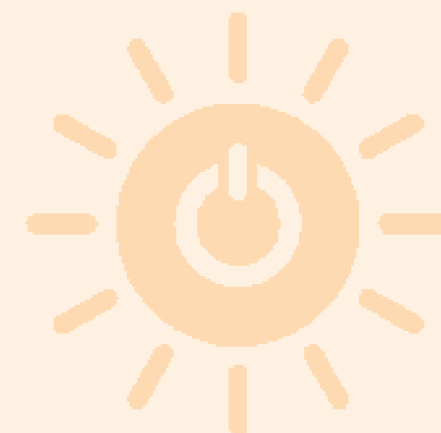
## 2. 中小型能源用戶用電特性

我國產業中小型能源用戶以服務業數量較高，服務業中小型能源用戶用電特性包括：

- 能源成本佔比約 **11.4%**，
- 平均年電費約為 **108 萬元**；
- 具有連鎖企業特質，連鎖企業用電量佔服務業中小型能源用戶比例約為 **49.8%**；
- 營業時間較長，月均營業天數約達 **27.8 天**，日均營業時數約為 **13.7 小時**；
- 空調設備用電佔比高，約佔服務業中小型能源用戶用電量為 **42.6%**；
- 夏月空調使用時間長，夏月平均使用空調時間約 **11.8 小時**
- **54%** 服務業中小型能源用戶使用中央空調系統，
- **83%** 服務業中小型能源用戶為租賃型營業場所。



## 為何需要建立 能源管理系統







## 第二章 為何需要建立能源管理系統

### 1. 何謂能源管理系統

ISO 50001 能源管理系統基於「規劃 - 執行 - 檢查 - 行動」(PDCA) 持續改善架構，如圖 2-1 所示，將能源管理納入現有組織實踐，依循 PDCA 之運作模式建立一套有具體目標的能源方針、實際改善行動方案，來降低和監督能源的使用、確認能源的節約和計畫性的改善。

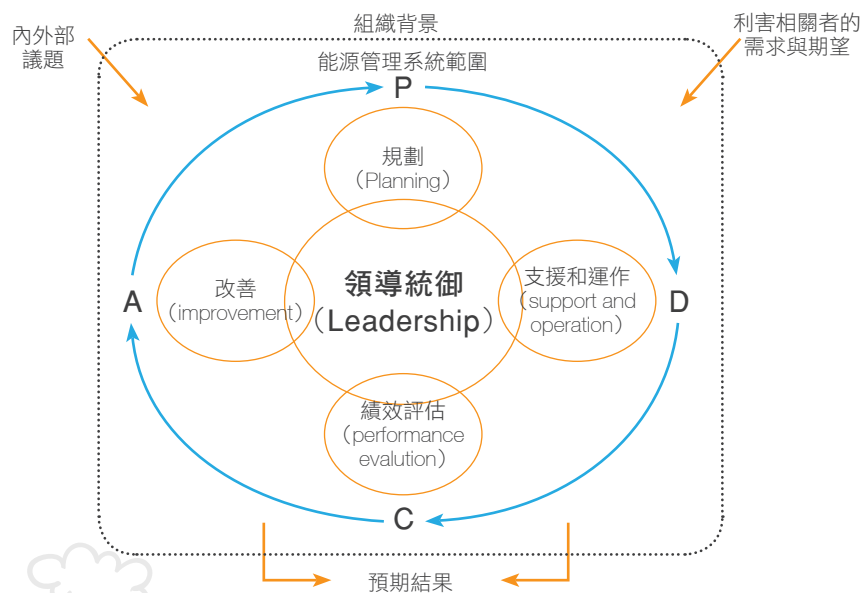


圖 2-1 ISO 50001 能源管理系統 PDCA 管理循環

藉由能源管理系統運作過程，持續改善能源績效，其包括能源效率、能源使用及能源消耗，並經由系統化管理方式實施能源管理，以適切之教育訓練制度，達到說、寫、做一致之管理目標，將減少能源成本、溫室氣體排放及其它環境衝擊。此標準適用於各類型與規模的組織，能源管理系統之成功，取決於組織內各階層與功能單位之承諾，特別是來自於最高管理階層之承諾。

### 2. 為何需要建置能源管理系統

能源管理系統建置可以從法規面、制度面、技術面及管理面引導企業持續改善能源績效，以協助能源用戶降低能源使用成本、提高綠色競爭力、減少產品與服務提供過程之溫室氣體排放、回應利害相關者對節能減碳議題之關切、以及展現企業落實社會責任之具體行動等。例如：檢視能源使用現況，引導企業做出符合需求的節能目標與行動；採購高能效的能源使用設備，增進各項設備之運轉效率；改進員工操作技術與能力，提高各項設備操作正確性；落實設備操作管制，提高各項設備運轉可靠度；強化監測與分析，避免無謂的能源浪費；定期檢核適用法規，提高遵守法規的程度。

藉由能源管理系統建置，可落實節能改善、達成持續改善目標，以及健全能源用戶內部能源管理制度，使其具備下列節能典範企業 10 項持續改善之特質：①最高管理階層的表態支持、②掌握重大的能源使用狀況、③訂定明確的節能改善目標、④制定完整的節能改善方案、⑤建立完善的設備操作流程、⑥採購高效率能源使用設備、⑦定期監測與量測能源績效、⑧遵守能源管理相關法規、⑨即時矯正能源異常行為、⑩定期審查能源管理績效，其透過建置能源管理系統可使用戶具備 10 項持續改善之特質，如圖 2-2 所示。





## 節能典範企業特質

ISO50001 標準從「制度管理」與「績效管理」的觀點，引導企業持續改善能源績效，朝節能典範企業的方向努力。

- 1 最高管理階層表態支持
- 2 掌握重大的能源使用狀況
- 3 訂定明確的節能改善目標
- 4 制定完整的節能改善方案
- 5 建立完善的設備操作流程
- 6 採購高效率能源使用設備
- 7 定期監測與量測能源績效
- 8 遵守能源管理相關法規
- 9 即時矯正能源異常行為
- 10 定期審查能源管理績效

### 制度管理

### 績效管理

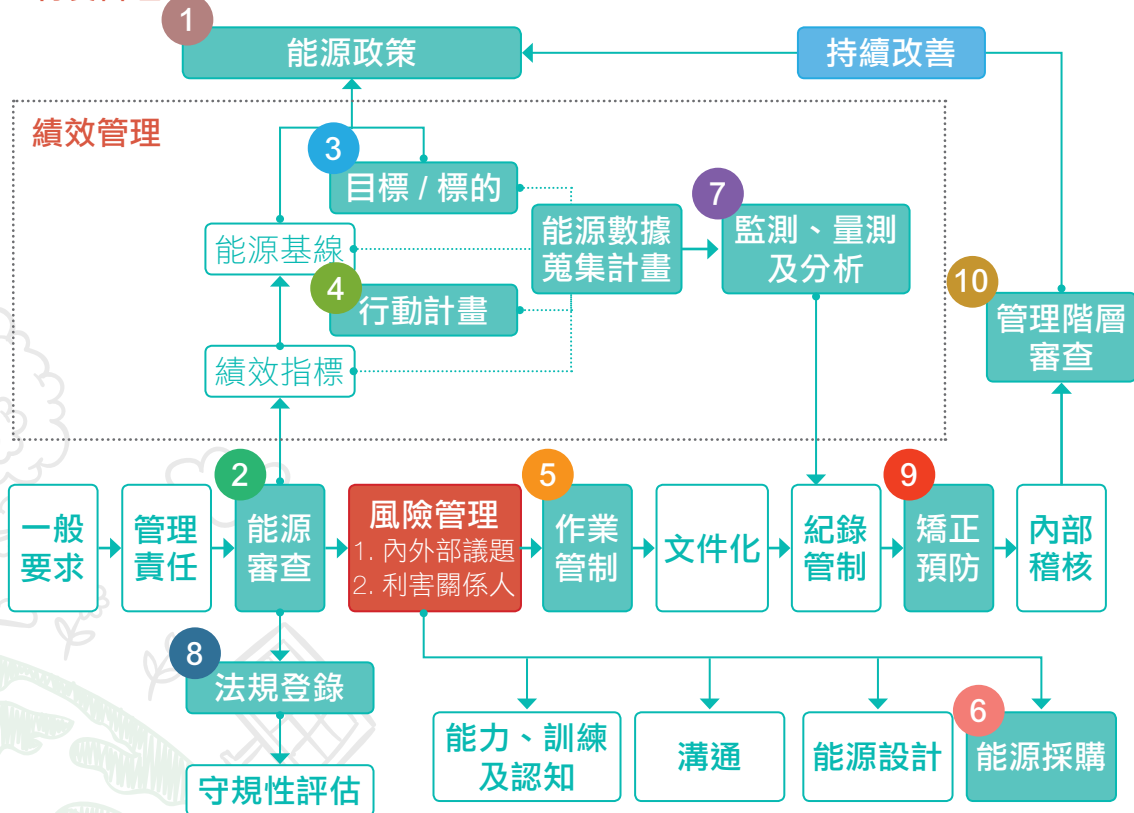


圖 2-2 透過建置能源管理系統可使用戶具備 10 項持續改善之特質

## 3. 建置能源管理系統效益

ISO 50001 能源管理系統目前還是屬於企業自願性的活動，因此促使企業參與建置的原因一般包含客戶要求、高階主管自發性的要求、公司整體策略要求、同業競爭…等。下列彙整建置能源管理系統後所獲得之效益：

### (1)強化系統化管理，利於管理者控管整體績效

企業於建置能源管理系統之前多少一定有做過節能，但所採用的節能方法不一定是最好的，因此藉由導入完整之系統化管理方式，並由外部專家提供建議，及參訪其他同業之管理方式，可有效提昇自我管理能力，也利於企業管理者能及時掌握整體營運績效。

### (2)持續改善能源績效，節省營運成本，增加整體經營績效

ISO 50001 能源管理系統為國際公認之能源管理方法，運用持續改善能源績效之精神，可有效節省能源成本，減少不必要的能源消耗，因此可增加整體企業的營運績效，提昇企業競爭力。

### (3)降低法規違規風險

ISO 50001 國際標準強調企業應在符合法規之情況下做節能，因此特別強調企業應該蒐集本身適用的法規或其他要求事項，並且針對這些適用法規進行守規性調查，藉由此方式可有效降低企業不合法規之風險。

### (4)整合企業本身現有系統

能源用戶於建置能源管理系統時並非完全是從無到有，公司本身一定有現存的管理方式，因此可將原有的管理系統加以整合（例如 ISO 9001、ISO 14001…等）。

### (5)提昇企業形象、贏得客戶認同

企業形象是一種無形的資產，很難用金錢來衡量，但卻是最珍貴的財產。因此當企業領先其他同行建置能源管理系統時，不但可提昇企業自我的形象，也可增加競爭力，由其當重要客戶有要求供應商必須建置能源管理系統時，更能贏得客戶的認同，取得訂單。



### 三



## 能源管理系統 建置流程





## 第三章 能源管理系統建置流程

面臨低碳經濟時代帶來的衝擊，節約能源成為各國政府與企業非常重視的關鍵議題，如何降低能源使用與管理溫室氣體排放，成為企業追求永續發展之重要策略。國際標準化組織（ISO）於 2011 年推出一套具系統化管理模式的國際標準－ISO 50001 能源管理系統，協助企業改善能源績效、提升能源效率及減低能源成本。

ISO 50001 標準適用於各種類型與規模的組織，由最高管理階層透過能源政策宣示重視節約能源的具體承諾，展現企業家的領導統御能力。再透過績效管理與制度管理的雙引擎輔助，以系統化的方法協助企業持續改善能源績效。

國際標準化組織（ISO）於 105 年 6 月開始對 ISO 50001 能源管理系統標準啟動改版程序，宣布採高階標準結構（High Level Structure, HLS）作為撰寫標準之依據，促使各類型管理系統標準架構趨向一致，以利於企業進行整合不同的管理制度。ISO 50001:2018 國際標準於 107 年 8 月 21 日修正公告，並重新詮釋企業推動能源管理的作法。雖然，ISO 50001 標準仍沿用 PDCA 管理循環的精神詮釋能源管理系統的內涵，但是 2018 年新版標準則強調企業應從風險管理的觀點規劃能源管理系統，主動掌握組織使用能源可能需要面對的風險與機會，及早研擬相關的因應措施。

本指引因應 ISO 50001 能源管理系統標準改版趨勢，規劃 18 項能源管理系統推動任務，協助企業逐步建構能源管理系統之運作基礎，強調以簡單、無負擔、自行評核的方式，建立簡易型能源管理系統。因應中小型能源用戶之能源使用規模，本指引建議能源用戶以自行檢核的方式運作能源管理系統，也可以讓企業作為申請 ISO 50001 驗證前準備。

本指引從領導管理、績效管理及制度管理等三個面向，規劃 3 項、6 項及 9 項任務，引導中小型能源用戶規劃能源管理系統之運作基礎，簡單分述如下：

### A. 領導管理

能源管理系統以提升管理效率與推動績效改善為訴求，透過明確劃設的推動範圍，引導組織成立適當的能源管理團隊推動能源管理系統。最後由最高管理階層發布能源政策，展現落實持續改善能源績效之具體承諾。

本指引建議 3 項工作任務如下：

- ✓ **任務 1 決定能源管理範圍**——鑑別組織導入能源管理系統之範圍及邊界，確認能源管理系統範圍內能源使用現況。
- ✓ **任務 2 建立能源管理團隊**——遴選具有適當技術與能力的員工作為團隊成員，協助推動能源管理系統之有效運作。
- ✓ **任務 3 制定能源政策**——由組織的最高管理階層展現重視能源管理的承諾，並透過主動溝通的結果，讓所有利害相關者瞭解組織推動能源管理系統的用心。

### B. 績效管理

能源管理系統可以引導能源用戶透過績效管理機制持續改善能源績效，包括：能源審查、績效指標、能源基線、行動計畫、能源數據蒐集計畫及能源績效監測與量測。

- ✓ **任務 4 實施能源審查**——鑑別重大能源使用設備（SEUs），以作為後續推動能源管理系統運作之核心。
- ✓ **任務 5 選擇能源績效指標**——鑑別適合監測與量測能源績效之指標，作為改善能源績效之依據。
- ✓ **任務 6 建立能源基線**——合理呈現因節能改善措施達成之節能改善績效，作為比較能源績效改善之基礎。
- ✓ **任務 7 制定行動計畫**——以可查證結果的改善方法，達成能源管理目標與標的。
- ✓ **任務 8 制定能源數據蒐集計畫**——確保能在規劃的期間內，對影響能源績效之關鍵特性進行鑑別、量測及分析。
- ✓ **任務 9 能源績效監測、量測及分析**——從維護能源管理系統有效性的觀點，決定適合監測、量測及分析影響能源績效所需的關鍵特性，以符合組織能源管理目標之要求。





C. 制度管理

能源管理系統透過標準化的過程，決定達成績效管理的流程，以確保各項能源管理制度能有效運作，包括：能力導向、主動溝通、文件管理、作業管制、設計與採購、守規性評估、內部稽核、管理階層審查及改正不符合事項。

- ✓ 任務 10 建立能源管理能力——設定推動能源管理系統的能力需求，並透過適當的教育訓練方法，使其具備或維持管理能源的良好能力。
- ✓ 任務 11 促進能源管理溝通——建立適當的溝通機制，讓利害相關者可以有適當的管道幫助組織推動節能改善活動。
- ✓ 任務 12 文件化資訊管理——利用文件化的管制方法，讓利害相關者可以取得一致性的訊息，減少不必要的能源浪費。
- ✓ 任務 13 建立作業管制標準——透過標準化的管制方法，讓重大能源使用設備的操作與維護者，可以正確無誤地操作能源使用設備。
- ✓ 任務 14 能源設計與採購——利用源頭管理的概念提升能源效率，讓能源用戶從設計端與採購端達成節能改善的目標。
- ✓ 任務 15 實施守規性評估——利用自我檢核的方式，瞭解本身是否已符合能源管理法規的要求。
- ✓ 任務 16 實施內部稽核——利用稽核查檢表檢視本身的能源使用方式或能源管理做法，是否符合 ISO 50001 標準條文的要求。
- ✓ 任務 17 實施管理階層審查——利用最高管理階層參與審查能源績效的過程，研擬下個年度能源管理目標與標的。
- ✓ 任務 18 改正不符合事項——利用問題分析的方式，找出組織持續改善的空間。

● 如何實施能源管理系統推動任務

本指引所列的 18 項能源管理系統推動任務，表面上雖然看似相互依存，但是彼此卻有相互獨立的關係。中小型能源用戶可以依序完成 18 項任務，也可以分別擇一實施任務，單項任務完成後再實施下一項任務。

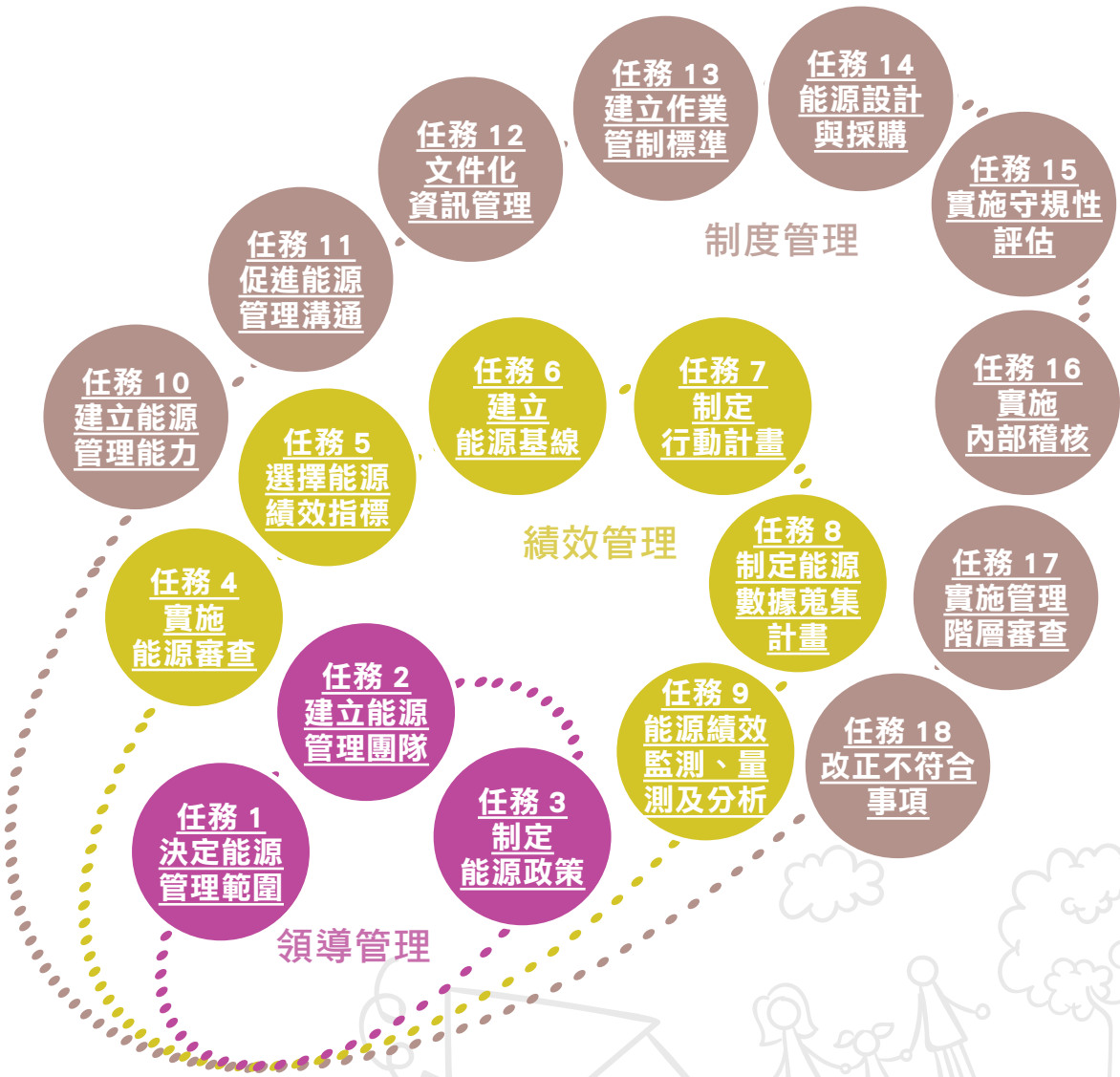


圖 3-1 建立能源管理系統之領導、績效、制度管理等 3、6、9 項建置任務





A. 領導管理篇

任務 1 決定能源管理範圍

能源用戶在建立能源管理系統初期，應先規劃能源管理系統運作範圍，以建立適合本身需求的能源管理系統。

●鑑別利害相關者

能源用戶可利用影響性分析的方法，分析那些利害相關者會影響我們組織使用能源的方式，或受到我們組織使用能源的效率所影響。一般常見的利害相關者得包括：股東、員工、供應商、政府機關、客戶、社區民眾及社區團體等對象，再依其影響程度之不同，選擇我們要優先關切的利害相關者。

●決定運作範圍

能源用戶決定納入能源管理系統運作範圍時，可以考慮主要營運類型、能源使用特性、耗能設備項目、建築物類型及區域控制狀況等幾個項目，然後再依利害相關者關切程度，判斷能源管理系統運作的範圍。

- ✓ **主要營運類型**，例如：醫院（門診區、病房區）、電信業（辦公區、資訊機房區）、金屬加工業（機械加工區、表面處理區及測試包裝區）等…。
- ✓ **能源使用特性**，例如：電能、熱能、壓縮空氣、蒸汽等…。
- ✓ **耗能設備項目**，例如：公用設備（冰水主機、熱水鍋爐、空壓機）、製程設備（雷射切割機、銲接機、貫流式鍋爐）等…。
- ✓ **建築物類型**，例如：水泥建築、玻璃帷幕、木製建築、RC 結構等…
- ✓ **區域控制狀況**，例如：是否為自有資產、是否為自行利用、是否屬於承租使用等…。

另外，能源用戶也應針對不納入能源管理系統運作的範圍重複評估，瞭解其排除原因以及留下相關紀錄。排除原因得再思考以下問題：

- ✓ 該區域已委外使用，且組織對其能源使用情形並不具備控制能力。
- ✓ 該區域的活動型態非屬組織現有的主要營業類型，且其能源使用量佔整體能源使用量之比例低於 5%。
- ✓ 該區域使用能源的性質單純、使用次數低或使用數量少。
- ✓ 該區域的能源同時供應多個不同能源用戶使用，但是缺少計量設備予以記錄及分配。

表 3-1 能源管理系統範圍評估表【參考例】

| 能源管理系統<br>範圍與邊界  | 主要營運類型                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | (1)門診區                                                                                                                                                                | (2)病房區                                                                                                                                                                | (3)公共區域                                                                                                                                                               | (4)其他                                                                                                                                                                 |
| 1. 能源使用特性        | <input type="checkbox"/> 電能<br><input type="checkbox"/> 熱能<br><input type="checkbox"/> 壓縮空氣<br><input type="checkbox"/> 蒸汽<br><input type="checkbox"/> 其他_____        | <input type="checkbox"/> 電能<br><input type="checkbox"/> 熱能<br><input type="checkbox"/> 壓縮空氣<br><input type="checkbox"/> 蒸汽<br><input type="checkbox"/> 其他_____        | <input type="checkbox"/> 電能<br><input type="checkbox"/> 熱能<br><input type="checkbox"/> 壓縮空氣<br><input type="checkbox"/> 蒸汽<br><input type="checkbox"/> 其他_____        | <input type="checkbox"/> 電能<br><input type="checkbox"/> 熱能<br><input type="checkbox"/> 壓縮空氣<br><input type="checkbox"/> 蒸汽<br><input type="checkbox"/> 其他_____        |
| 2. 耗能設備項目        | <input type="checkbox"/> 公用設備<br><input type="checkbox"/> 製程設備<br><input type="checkbox"/> 其他_____                                                                    | <input type="checkbox"/> 公用設備<br><input type="checkbox"/> 製程設備<br><input type="checkbox"/> 其他_____                                                                    | <input type="checkbox"/> 公用設備<br><input type="checkbox"/> 製程設備<br><input type="checkbox"/> 其他_____                                                                    | <input type="checkbox"/> 公用設備<br><input type="checkbox"/> 製程設備<br><input type="checkbox"/> 其他_____                                                                    |
| 3. 建築物類型         | <input type="checkbox"/> 水泥建築<br><input type="checkbox"/> 玻璃帷幕<br><input type="checkbox"/> 木製建築<br><input type="checkbox"/> RC 結構<br><input type="checkbox"/> 其他_____ | <input type="checkbox"/> 水泥建築<br><input type="checkbox"/> 玻璃帷幕<br><input type="checkbox"/> 木製建築<br><input type="checkbox"/> RC 結構<br><input type="checkbox"/> 其他_____ | <input type="checkbox"/> 水泥建築<br><input type="checkbox"/> 玻璃帷幕<br><input type="checkbox"/> 木製建築<br><input type="checkbox"/> RC 結構<br><input type="checkbox"/> 其他_____ | <input type="checkbox"/> 水泥建築<br><input type="checkbox"/> 玻璃帷幕<br><input type="checkbox"/> 木製建築<br><input type="checkbox"/> RC 結構<br><input type="checkbox"/> 其他_____ |
| 4. 區域控制權         | <input type="checkbox"/> 自有 / 自用<br><input type="checkbox"/> 自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 非自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 其他_____                         | <input type="checkbox"/> 自有 / 自用<br><input type="checkbox"/> 自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 非自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 其他_____                         | <input type="checkbox"/> 自有 / 自用<br><input type="checkbox"/> 自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 非自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 其他_____                         | <input type="checkbox"/> 自有 / 自用<br><input type="checkbox"/> 自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 非自有 / 租賃<br><input type="checkbox"/> 其他_____                         |
| 5. 能源使用比例<br>(%) |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |
| 6. 是否具備計量<br>設備  | <input type="checkbox"/> 是，項目____<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 是，項目____<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 是，項目____<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 是，項目____<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                       |
| 7. 是否需要排除        | <input type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否                                                                                                              |



A. 領導管理篇

任務 2 建立能源管理團隊

能源用戶的最高管理階層應邀請相關部門主管及員工組成能源管理團隊，並明訂各參與人員之能源管理責任與職權，以有效推動能源管理系統。

●規劃團隊組成

能源用戶的最高管理階層應提供各種必要的資源支持能源管理系統之有效運作，並透過分權負責的方式，指派具有經驗的主管擔任管理代表。管理代表應邀集相關部門的人員，共同組成能源管理團隊。團隊成員建議得包括：能源管理員、設施操作員、設備採購員或行政管理人員。

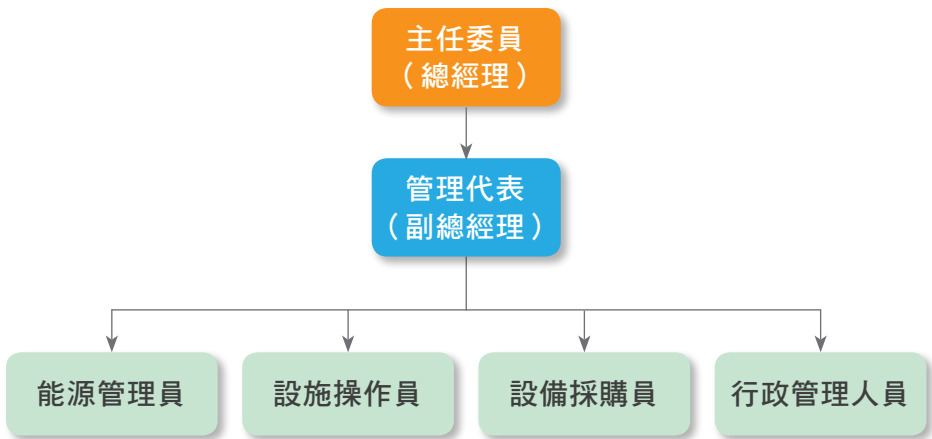


圖 3-2 能源管理團隊組成架構【參考例】

●賦予權責分工

能源管理團隊成員之職責分工，得依能源管理系統運作之需求，邀請各部門依其業務職掌內容推派適當人選擔任。

表 3-2 能源管理團隊權責分工【參考例】

| 能源管理團隊成員 | 權責內容                                                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主任委員     | (1) 提供運作能源管理系統所需之人力、物力、財力及技術等資源。<br>(2) 指派能源管理代表籌組能源管理團隊。<br>(3) 制定及發布能源政策<br>(4) 審查能源管理目標、標的及行動計畫之達成情形。<br>(5) 主持能源管理審查會議。                               |
| 管理代表     | (1) 確認能源管理系統係 ISO 50001 標準建立、實施、維持及持續改善。<br>(2) 向各部門宣達及溝通能源政策。<br>(3) 核定重大能源使用設備，並決定改善能源績效之優先順序。<br>(4) 核准能源管理目標、標的及行動計畫。<br>(5) 協調各部門分工合作，並檢討能源管理系統運作情形。 |
| 能源管理員    | (1) 實施能源審查，鑑別重大能源使用設備及區域。<br>(2) 執行節能計畫，實現能源管理目標與標的。<br>(3) 實施守規性評估，遵守能源管理法規相關要求。<br>(4) 建立能源數據蒐集計畫，定期實施能源績效監測與量測                                         |
| 設施操作員    | (1) 建立各項重大能源使用設備之標準化操作程序。<br>(2) 依規定操作及維護各項重大能源使用設備。<br>(3) 依規定蒐集及紀錄各項能源使用數據。                                                                             |
| 設備採購員    | (1) 通知設備供應商，以能源績效評估結果作為採購能源使用設備之條件。<br>(2) 採購重大能源使用設備時，將考慮採購標的能源績效表現。<br>(3) 驗收重大能源使用設備時，將評估採購標的能源績效表現。                                                   |
| 行政管理人員   | (1) 評量重大能源使用設備的設施操作員之能力。<br>(2) 擔任能源管理內部稽核人員。<br>(3) 檢視能源管理程序文件適用性。                                                                                       |



## A. 領導管理篇

### 任務 3 制定能源政策

能源用戶導入能源管理系統之目的，在於實現節約能源之永續目標。所以組織的最高管理階層應該檢視本身的營運特性，制定一份重視持續改善能源績效之能源政策。

#### ●能源政策的內涵

首先，能源政策的內容應該適合組織的營運特性，並宣示組織也願意提供各項資源支持各項節約能源的改善行動。因此，能源政策應該能展現三大承諾與二項支持：

- ✓ 承諾遵守能源管理法規與其他要求事項；
- ✓ 承諾提供資源達成能源管理目標與標的；
- ✓ 承諾持續改善能源管理系統與能源績效；
- ✓ 支持能改善能源績效的採購行為；
- ✓ 支持願考量能源績效的設計活動。

#### ●能源政策的運用

其次，能源政策的內容可以是簡短的聲明，但是不應該淪為教條式的標語。能源政策不需要華麗的詞藻堆砌，重點是要讓企業內部的員工都能理解到能源管理系統的重要性，並且能從工作中落實節約能源的行動。

能源管理團隊負有宣傳與溝通能源政策之任務，必要時，也應讓利害相關者都有機會知道組織的能源政策。

#### 【參考範例 1】

##### 〔公司名稱〕能源政策

為實現能源永續利用之目標，我們主動掌握企業營運過程可能要面對的能源風險與機會，要從本公司各項營運活動中發揮產業影響力，實踐節約能源、提升效率、減少溫室氣體排放及持續改善能源績效之永續目標。我們承諾提供所有可取得的資源全力支持能源管理系統之有效運作：

符合法規：遵循政府規定的能源管理法規，杜絕任何浪費能源的行為；

全員參與：讓全體員工都能認識節約能源的重要性，並且身體力行；

節能優先：支持採購高效率的能源使用設備，並優先考量改善能源績效的設計活動；

持續改善：應用績效管理的方式持續改善能源管理系統，並定期檢討各項能源績效之變化。

#### 【參考範例 2】

##### 〔公司名稱〕能源政策

本公司秉持著「服務、研發、育才」之管理目標，積極培育國內相關領域之高階科技人才，以塑造符合國際節能潮流之高速計算應用與研發基地為願景。我們承諾願提供各項資源達成能源管理目標及標的，並促成以下事項：

提高能源使用效率，持續改善能源績效；

遵守能源管理法規，營造節能安全環境；

擴大採購節能產品，支持節能創新設計；

提升員工節能認知，強化能源管理溝通。





B. 績效管理篇

任務 4 實施能源審查

能源用戶剛開始導入能源管理系統之初期，應該先認識本身使用能源的狀況。此時，組織可以透過能源審查的方式達成這項目的。

●調查能源使用現況

首先，組織應了解組織目前使用那些能源（如：電力、天然氣、蒸汽、燃料油），並調查過去與現在的能源使用量，以及掌握各項能源的流向。

組織可以從能源數據（如：電費單、瓦斯單、購油單）的蒐集過程，掌握使用能源的種類、能源使用量及能源費用，以掌握能源使用現況。另外，組織也能利用既有的資料（如：設備清單、生產流程圖、設備接線圖）盤點能源使用設備（如：冰水主機、冷卻水塔、照明燈具、鍋爐及空壓機等），以掌握各項能源的流向。

表 3-3 能源使用量調查表【參考例】

| 能源項目   | 單位  | 使用量       | 費用（元）      |
|--------|-----|-----------|------------|
| 1. 電力  | kWh | 8,367,600 | 20,307,907 |
| 2. 天然氣 | M³  | 3,000     | 34,770     |
| 3. 蒸汽  | 噸   | 4,700     | 705,000    |
| 4. 燃料油 | kL  |           |            |
| 5. 其他  |     |           |            |
| 總計     |     |           |            |

表 3-4 能源使用設備盤點清單【參考例】

| 設備類型 | 設備名稱        | 設備型式                 | 設備位置    | 設備電功率<br>(kW / 台) | 設備數量<br>(台) | 設備耗電<br>(kW) | 運轉時數<br>(hr / 年) | 設備年份<br>(年) | 設備耗電量<br>(kWh / 年) | 耗能占比<br>(%) |
|------|-------------|----------------------|---------|-------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------------|-------------|
| 空壓系統 | 定頻式空壓機      | 復盛 380V,100HP, 高效能機型 | 5-9 棟   | 75                | 1           | 71.25        | 8,760            | 2008        | 624,150            | 5           |
| 空調系統 | 冰水主機        | 離心室                  | 機電室     | 150               | 2           | 300          | 8,760            | 2000        | 2,628,000          | 40          |
|      | 冷氣機         | 分離式                  | 5 樓 A   | 9                 | 9           | 81           | 2,640            | 2015        | 213,840            |             |
| 鍋爐系統 | 蒸汽鍋爐設備      | 臥型爐筒煙管式鍋爐            | A 大樓 B1 | 天然氣使用量轉換 kWh      |             |              | 1,460            | 2014        | 570,400            | 9           |
| 照明系統 | T5- T-BAR 燈 | 14W*4                | A 分店    | 0.056             | 17          | 0.95         | 4,380            | 2015        | 4,161              | 12          |
|      | 高天井燈        | 複金屬燈泡 T 型            | 5-1 棟   | 0.4               | 75          | 27           | 8,000            | 2015        | 216,000            |             |
| 製程系統 | 熱處理加熱系統     | 回火主機                 | 4-1 棟   | 112.5             | 1           | 78.75        | 6,000            | 2013        | 472,500            | 25          |
|      | 自動噴砂機       | 單放直通式 30~90MM        | 4-1 棟   | 105               | 1           | 94.5         | 6,000            | 2008        | 567,000            |             |
| 熱能系統 | 燃氣鍋爐        | WSN1.0-0.8-Y / Q     | 4-1 棟   | 25.92             | 1           | 23.0         | 6,000            | 2008        | 138,000            | 3           |
| 其他系統 | 冷凍冷藏設備      | 冰箱                   |         | 0.68              | 1           | 0.68         | 8760             | 2013        | 6,440              | 5           |
|      | 散熱水塔        | TSC-3RT              | 6-3 棟   | 7.125             | 1           | 6.0          | 8,760            | 2008        | 52,560             | 1           |

●決定重大能源使用設備

組織可以利用能源使用現況的調查結果，從設備銘牌標示的內容或是儀器量測的結果，掌握能源使用設備的耗能資訊（如：電功率、單位耗能值、效率值），再結合「重大能源使用設備評估基準」，決定那些能源使用設備應該是需要特別被重視，選擇列為將來優先改善的對象。

「重大能源使用設備評估基準」可以採用多重因素加權法（如：設備耗電量、設備老舊程度、設備運轉時數或其他加權因子）進行綜合考量，或採用單一因素評估法（如：耗能比例）進行個別評估。前者可以對多重因素個別加以分級評分，再透過適當的加權過程，綜合考量該項能源使用設備是否具有重大性。後者則使用單一因素直接評估能源使用設備的重大性。

表 3-5 重大能源使用設備評估表【參考例】

| 設備名稱   | 管理部門 | 消耗功率<br>(kW / 台) | 設備數量<br>(台) | 設備耗電<br>(kW) | 運轉時數<br>(hr / 年) | 使用年數<br>(年) | 設備耗電量<br>(kWh / 年) | 能耗比例<br>(%) |
|--------|------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------------|-------------|
| 中央空調主機 | 設施服務 | 216              | 1           | 216          | 1760             | 12          | 380,160            | 3.73%       |
| 冰水泵    | 設施服務 | 11               | 1           | 11           | 1760             | 7           | 19,360             | 0.19%       |
| 區域水泵   | 設施服務 | 30               | 3           | 90           | 2920             | 12          | 262,800            | 2.58%       |
| 冷卻水泵   | 設施服務 | 14               | 2           | 28           | 8760             | 1           | 245,280            | 2.56%       |

多重因素  
加權法

單一因素  
評估法





B. 績效管理篇

任務 5 選擇能源績效指標

績效指標是一種用以衡量管理工作成效之管理工具，所以能源管理團隊應選擇適合的能源績效指標，負責監測予以展現能源績效改善成果。能源績效指標可以透過簡單的參數 / 比例或複雜的統計模型表示，其目的為：

- ✓ 建構能源使用與現場操作之關聯性；
- ✓ 作為能源數據監測、量測及分析之依據；
- ✓ 協助用戶達到能源績效改善之目標。

●能源績效指標的類型

常見的能源績效指標包含：整體型指標、區域型指標及設備型指標等三種類型：

表 3-6 能源績效指標類型

| 類型  | 說明                                              | 參考例                                               | 備註                     |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|
| 設備型 | 選用個別設備的能源效率值或能源使用量，對單一設備進行監測與量測，通常以重大能源使用設備為優先。 | ✓ 冰水主機性能係數<br>✓ 鍋爐能源效率值<br>✓ 鍋爐天然氣用量<br>✓ 熱泵用電量   | — 容易定義<br>— 通常有量測記錄與表單 |
| 區域型 | 並非針對單一設備進行監測與量測，而是以反映個別區域的能源績效為主。               | ✓ 辦公區域耗電量<br>✓ 機房能源使用效率                           | — 增加監測的廣度，可以納入較多的相關變因。 |
| 整體型 | 呈現整體區域的能源績效表現                                   | ✓ 大樓用電量<br>✓ 鍋爐天然氣用量<br>✓ 單位樓地板面積耗能量<br>✓ 單位產品耗電量 | — 以評估趨勢波動為主，較難呈現量化效益。  |

●能源績效指標的量化方式

能源管理團隊選擇能源績效指標後，應決定如何進行監測與量測，並考量不同的量化方式，如：單一量測及比率分析。

表 3-7 能源績效指標量化方式

| 量化方式 | 運用優勢                                                                                           | 參考例                                                                                                                                  | 運用缺點                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 單一量測 | ✓ 可實際量測減少之能源用量<br>✓ 符合管理要求具絕對量化之數據<br>✓ 可監測實際能源使用狀況與成本<br>✓ 較容易理解能源使用之趨勢                       | ● 照明消耗的電力度數 (kWh)<br>● 鍋爐的燃油消耗量 (GJ)<br>● 尖峰時段能源消費量 (kWh)<br>● 每月的尖峰用電需量 (kW)<br>● 能源效率提升的節能量 (GJ)                                   | — 不能考量相關變數的影響<br>— 不能反映能源效率的表現                              |
| 比率分析 | ✓ 採用單一變數監督系統能源效率<br>✓ 應用於監測系統在不同負載的條件<br>✓ 可標準化比較不同廠區或組織<br>✓ 可確保符合規定之能源效率要求<br>✓ 較容易理解能源之使用趨勢 | ● 每次服務的用電量 (kWh / 次)<br>● 每個產品的耗能量 (GJ / unit)<br>● 單位樓地板面積耗電量 (kWh / m <sup>2</sup> )<br>● 每人每日的耗能量 (GJ / man-day)<br>● 鍋爐的轉換效率 (%) | — 不能解釋能源基載量，可能因為場址能源基載量較高而受影響<br>— 只能考慮單一相關變數，需要更多個能源績效指標輔助 |

資料來源：ISO 50006 標準



B. 績效管理篇

任務 6 建立能源基線

能源基線是一種反映能源用戶在某個特定時間內的能源使用量，為能源績效改善結果提供一個可比較、可量化的基礎。

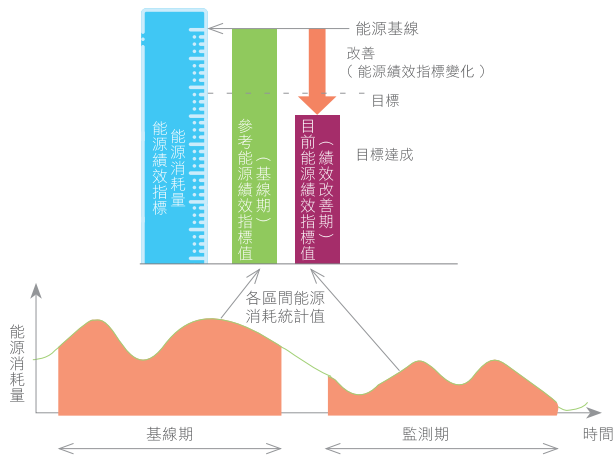


圖 3-3 能源基線概念

● 能源基線建置流程

首先，建議能源用戶應針對特定區域的環境因素、使用能源的形式及能源耗用量等狀況，設定適當的能源績效指標，以及決定會影響這些指標之相關變因，並進行逐月或逐日的數據收集。

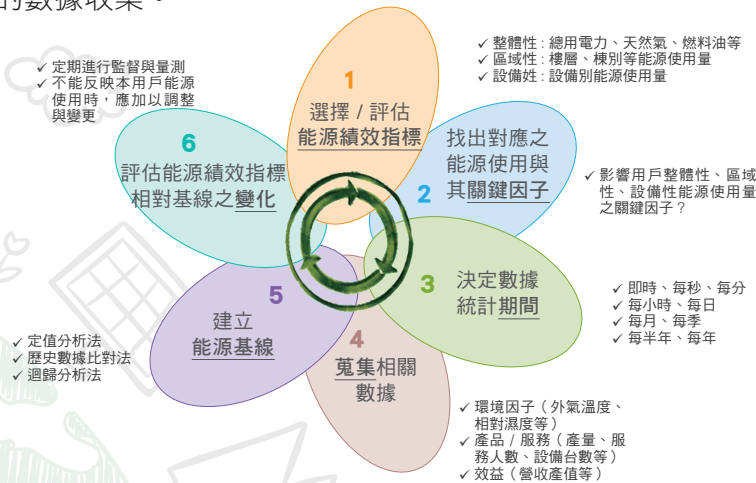


圖 3-4 能源基線建置流程

組織可採用定值分析法、歷史數據比對法或迴歸分析法建立能源基線，並利用監測與量測結果分析實際值與基線值之差異，以檢討是否達到組織所設定的能源目標。

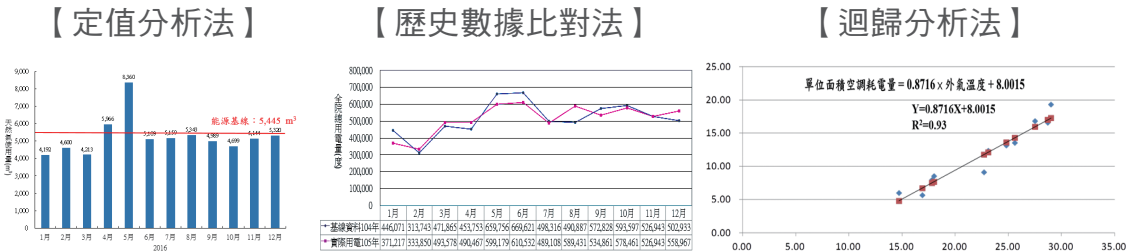


圖 3-5 建立能源基線的方法

表 3-8 能源基線的類型

| 種類      | 能源基線                                                            | 運用方式【參考例】                                     | 缺點                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 定值分析法   | 利用歷史平均值、標準限值等數據建立，後續定期統計相關數值進行比對與分析。                            | 每月差異 5% 進行分析；若連續 3 個月差異均超過 10% 以上，宜評估是否進行基線調整 | 沒有考慮相關變數的影響，通常使用在管理者設定使用目標或設備基本規格設計要求等。                              |
| 歷史數據比對法 | 利用過去同時間之歷史值數據建立能源基線，後續調查相關數值進行同期比對與分析。                          | 每月差異 5% 進行分析；若連續 3 個月差異均超過 10% 以上，宜評估是否進行基線調整 | 沒有考慮外在環境與相關變數的影響，通常使用在能源用量穩定、能源設備使用規律、耗能情形變化差異不大狀況，如辦公室樓層耗電、單一設備耗電等。 |
| 迴歸分析法   | 增加蒐集會影響設定的能源績效指標之相關變因，進行單一變數或多變數迴歸，該預測方程式即為能源基線，並將實際用電量與能源基線比較。 | 每月差異 5% 進行分析；若連續 3 個月差異均超過 10% 以上，宜評估是否進行基線調整 | 邊界越大越不準確，且容易受行業別影響，另外應分析統計結果是否符合可以接受的範圍，可以參考典型的統計要求。                 |

● 變更能源基線的條件

當組織遇有周邊環境（設施、設備、系統及過程）發生重大變更，造成能源績效指標無法反映能源績效變化；或是靜態因子（會顯著影響能源績效，但是不會經常改變的因素）發生改變時；或是原先用以建立能源基線的方法發生改變時，組織的能源基線就應該重新調整。



B. 績效管理篇

任務 7 制定行動計畫

能源用戶應該設定能源管理目標與標的，以實現組織的能源政策。為達成能源管理目標與標的，能源用戶還需要執行能源管理行動計畫，用以滿足能源管理系統持續改善能源績效之目標。

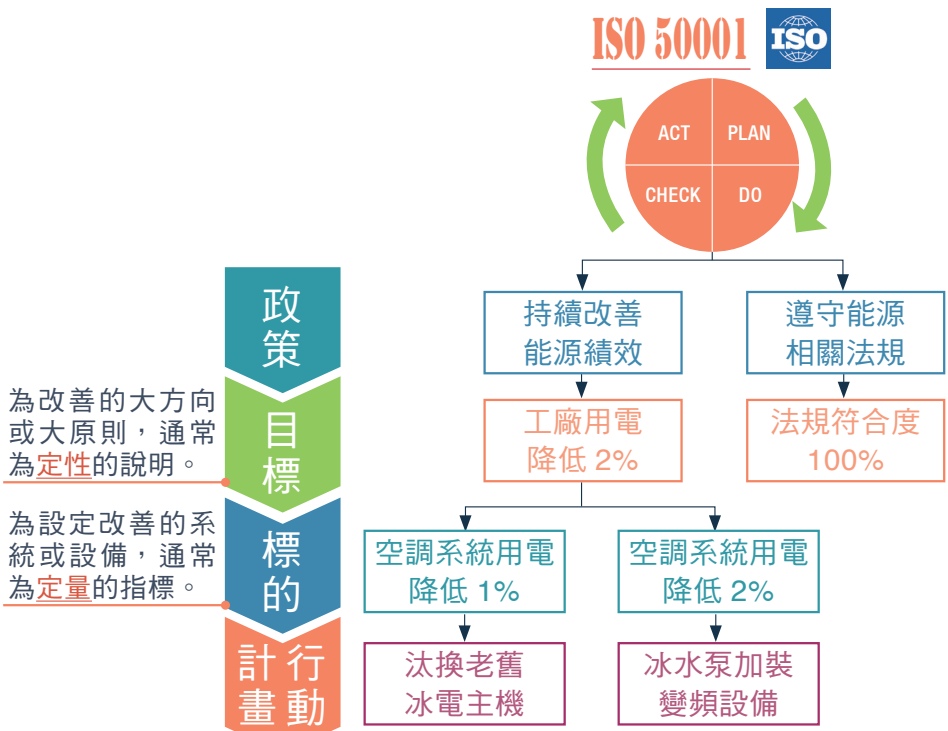


圖 3-6 能源政策、目標、標的及行動計畫關聯圖

● 規劃重點

能源用戶規劃行動計畫時，應考慮以下因素：

|       |                                         |
|-------|-----------------------------------------|
| 誰來做？  | 組織應安排特定的人員負責規劃、執行及檢討行動計畫。               |
| 做什麼？  | 組織應思考採用什麼方法可以達成能源管理目標與標的。               |
| 如何做？  | 組織應提供各項必要的資源支持達成行動計畫。                   |
| 何時完成？ | 組織應設定各項行動計畫的實施期限，並安排不同進度查核點，分階段確認其達成情形。 |
| 如何驗收？ | 組織應提供將來查證能源績效的方法，以及如何評估行動計畫的效果。         |

● 管理方式

能源用戶實施行動計畫評估表時，可以利用以下表單進行管理：

- ✓ **行動計畫評估表**：用以說明行動計畫執行背景、執行進度規劃、資源需求、績效計算方式及績效查證方法。
- ✓ **能源管理目標一覽表**：用以說明如何管理各項行動計畫的執行期程。
- ✓ **行動計畫成果報告表**：用以說明行動計畫執行成果、變更條件、績效表現及作業管制需求。

表 3-9 行動計畫管理表單【參考例】

| 行動計畫評估表                                                                                    |                                                                                              |                                           |                   | 行動計畫成果報告表                                                                    |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 編號                                                                                         | 107-01                                                                                       | 政策關聯性                                     | 提高能源使用效率，持續改善能源績效 |                                                                              | 編號                                                                                                                                    | 107-01      | 政策關聯性  | 提高能源使用效率，持續改善能源績效                                                                        |                                 |
| 目標                                                                                         | 節省用電量                                                                                        | 標的                                        | 節電率達 1%           |                                                                              | 目標                                                                                                                                    | 節省用電量       | 標的     | 節電率達 1%                                                                                  |                                 |
| 計畫名稱                                                                                       | 採購磁浮離心式冰水主機                                                                                  | 預計完成日期                                    | 107.04            |                                                                              | 計畫名稱                                                                                                                                  | 採購磁浮離心式冰水主機 | 實際完成日期 | 107.04                                                                                   |                                 |
| 執行部門                                                                                       | 設施服務組                                                                                        | 計畫負責人                                     | 呂○欣               |                                                                              | 執行部門                                                                                                                                  | 設施服務組       | 計畫負責人  | 呂○欣                                                                                      |                                 |
| 1.現況說明                                                                                     |                                                                                              |                                           |                   | 1.達成狀況                                                                       |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 實施區域：台中○○大樓 2 號冰水主機<br>原使用 11 年之渦流螺旋式冰水主機之效率衰退，滿載入力為 220KW，<br>規劃採購磁浮離心式冰水主機，滿載入力約降為 185KW |                                                                                              |                                           |                   | ■改善完成                                                                        |                                                                                                                                       |             |        | 台中○○大樓採購磁浮離心式冰水主機 1 台，銘牌電功率 185kW，暫態實測數據為 178kW。<br>(概述本計畫所遭遇的問題、執行方式及改善情況，必要時得檢附相關資料補充) |                                 |
| 2.執行方式                                                                                     |                                                                                              |                                           |                   | □計畫終止                                                                        |                                                                                                                                       |             |        | (說明無法繼續完成的原因，必要時得檢附相關資料補充)                                                               |                                 |
| 編號                                                                                         | 進度查核項目                                                                                       | 查核期程                                      | 進度管理              |                                                                              | □時間展延                                                                                                                                 |             |        |                                                                                          | (說明未能準時達成原因，並提出預計展延完成的日期，第□次展延) |
| 1.                                                                                         | 公告採購標案                                                                                       | 107.02                                    | ■如期 □延遲           |                                                                              | □內容變更                                                                                                                                 |             |        |                                                                                          | (說明無法繼續完成的原因，必要時得檢附相關資料補充)      |
| 2.                                                                                         | 安裝磁浮離心式冰水主機                                                                                  | 107.03                                    | ■如期 □延遲           |                                                                              |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 3.                                                                                         | 驗收磁浮離心式冰水主機                                                                                  | 107.04                                    | ■如期 □延遲           |                                                                              |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 3.資源需求                                                                                     |                                                                                              |                                           |                   | 2.改善績效                                                                       |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 編號                                                                                         | 資源投入需求                                                                                       | 投資費用                                      |                   | 項目                                                                           | 績效計算/查證結果                                                                                                                             |             |        |                                                                                          |                                 |
| 1.                                                                                         | 採購 1 台磁浮離心式冰水主機(含安裝)                                                                         | 4,500,000                                 |                   | ■省電效益(kWh/年)                                                                 | 「年節電量」以改善前後的電功率之實測差異值 30kW 乘以推估一年運轉時數(4,000 小時)，得出年節電量為 120,000 度/年。<br>「節電率」以年節電量，除以前一年度(106)全區用電量<br>得出節電率為 120,000/8,367,000=1.43% |             |        |                                                                                          |                                 |
| 2.                                                                                         |                                                                                              |                                           |                   | ■節省費用(元/年)                                                                   | 節省費用以設備年節電量，乘以前一年度(106)全區的平均電價(2.43 元)得出 120,000/2.43=291,600(元)                                                                      |             |        |                                                                                          |                                 |
|                                                                                            |                                                                                              | 總計                                        | 4,500,000         |                                                                              |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 4.預期績效                                                                                     |                                                                                              |                                           |                   | 3.管制需求                                                                       |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 項目                                                                                         | 績效計算/查證方法                                                                                    |                                           |                   | ■是□否需要修改文件與表單，內容修改新設備的操作、維護及保養方式。<br>■是□否需要進行監督與量測，內容每日監測冰水出/進水溫度、冷卻水出/進水溫度。 |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| ■省電效益                                                                                      | 以相近的氣候條件及負載狀況，汰換前主機用電量(以同類型現存機台運轉資料推估)一次換後主機用電量(以實際運轉資料推估)=每小時節電量<br>每小時節電量 X 每年運轉時數(推估)=節電量 |                                           |                   |                                                                              |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 提案部門                                                                                       | 執行秘書                                                                                         | 管理代表                                      |                   | 4.效益審核                                                                       |                                                                                                                                       |             |        |                                                                                          |                                 |
| 意見：配合政府要求節電率達 1%規定，擬淘汰效率差的設備。<br>簽名：呂○欣                                                    | 意見：請提案部門注意量測舊設備的運轉效率，以提供改善前後績效比較。<br>簽名：陳○全                                                  | 意見：設備更換後，請實際量測新設備的運轉效率，以計算能源績效。<br>簽名：朱○城 |                   | 意見：<br>新機量測電功率為 178kW，推估節電率為 1.43%。<br>簽名：呂○欣                                |                                                                                                                                       |             |        | 意見：<br>請更換新機的操作程序書，並請廠商提供一定時數的訓練。<br>簽名：陳○全                                              |                                 |
|                                                                                            |                                                                                              |                                           |                   |                                                                              |                                                                                                                                       |             |        | 意見：<br>簽名：朱○城                                                                            |                                 |





B. 績效管理篇

任務 8 制定能源數據蒐集計畫

為確保能在規劃的期間內，對影響能源績效之關鍵特性進行鑑別、量測及分析，能源管理團隊應實施適合其規模及其複雜性的能源數據蒐集計畫。

●能源數據蒐集內容

能源用戶應該蒐集監測能源績效的關鍵特性之必要數據，並說明各項數據蒐集的方式，以及採用什麼頻率進行蒐集與保存。

- 本計畫所蒐集的數據應包括：
- ✓ 與重大能源使用 (SEUs) 直接相關之變數；
  - ✓ 與重大能源使用 (SEUs) 相關之能源消耗量；
  - ✓ 與組織營運活動相關之能源使用量；
  - ✓ 與重大能源使用 (SEUs) 相關之運作準則；
  - ✓ 靜態因子；
  - ✓ 能源管理行動計畫規定之數據。

表 3-10 能源數據蒐集計畫表【參考例】

| 區域 / 設備 | 能源數據項目   |     | 數據蒐集方式    |             |         |
|---------|----------|-----|-----------|-------------|---------|
|         | 數據名稱     | 單位  | 數據來源      | 蒐集頻率        | 執行單位    |
| 全區      | 外氣溫度     | ℃   | 氣象局資料     | 1 次 / 月     | 總務部     |
|         | 總用電量     | kWh | 生產月報表     | 1 次 / 月     | 總務部     |
| 機房區     | 室內平均溫度   | ℃   | EMCS 監視系統 | 1 次 / 15 分鐘 | 網路通訊事業群 |
|         | 室內相對濕度   | %   | EMCS 監視系統 | 1 次 / 15 分鐘 | 網路通訊事業群 |
| 空調      | 空調主機用電量  | kWh | 多功能電表     | 1 次 / 月     | 設施管理部   |
|         | 冰水出入水溫度差 | ℃   | EMCS 監視系統 | 1 次 / 15 分鐘 | 設施管理部   |
| 鍋爐      | 天然氣使用量   | M³  | 生產日報表     | 1 次 / 日     | 工務課     |

●量測儀器校正

能源管理團隊應確保用於量測能源績效關鍵特性之設備，能提供準確且可重複之數據，並保存量測、監測及其他建立準確性與重複性的方法之文件化資訊。數據蒐集計畫應定期審查，並適時予以更新。

表 3-11 量測儀器校驗管控表【參考例】

| 存放地點 | 設備說明             | 廠牌       | 型號      | 數量 | 保管人 | 校驗週期(年) | 校驗方式 | 校驗標準     |
|------|------------------|----------|---------|----|-----|---------|------|----------|
| 工務   | 照度計              | Kyoritsu | 5200    | 1  | 〇〇〇 | 2       | 免校   | 依 CNS 標準 |
| 工務   | 勾表               | TES      | 3082    | 3  | 〇〇〇 | 2       | 外部校驗 | 依 CNS 標準 |
| 工務   | 紅外線感溫計           | Raytek   | Raynger | 3  | 〇〇〇 | 2       | 外部校驗 | 依 CNS 標準 |
| 工務   | 交直流鉤表<br>(附溫度感測) | TES      | 6055C   | 1  | 〇〇〇 | 2       | 外部校驗 | 依 CNS 標準 |





## B. 績效管理篇

### 任務 9 能源績效監測、量測及分析

能源用戶可以從維護能源管理系統有效性的觀點，決定適合監測、量測及分析能源績效的關鍵特性，用以發現實際能源消耗與預定管制目標之異常或偏差，進一步採取矯正措施，以符合組織能源管理目標之要求。

#### ● 需要監測與量測的對象

組織可以從以下的關鍵特性決定監測與量測能源績效的對象，並依能源數據蒐集計畫決定監測與量測的內容：

##### A. 行動計畫達成目標及標的之有效性

組織執行能源管理行動計畫時，應適時考量針對需要取得的數據項目進行監測與量測，例如：設備用電量、照度、溫度、濕度等…。

##### B. 能源績效指標

組織應適時考量計算能源績效指標所需的數據進行監測與量測，例如：資訊設備耗電量、空調主機用電量等…。

##### C. 重大能源使用設備之操作

組織應適時考量針對重大能源使用設備運轉產生的數據進行監測與量測，例如：冰水出水 / 回水溫度、冰水流量、運轉時數等…。

##### D. 實際與預期的能源消耗

組織應對會造成營運相關的能源消耗之數據進行監測與量測，例如：廠區用電量、鍋爐用油量、資訊設備耗電量等…。

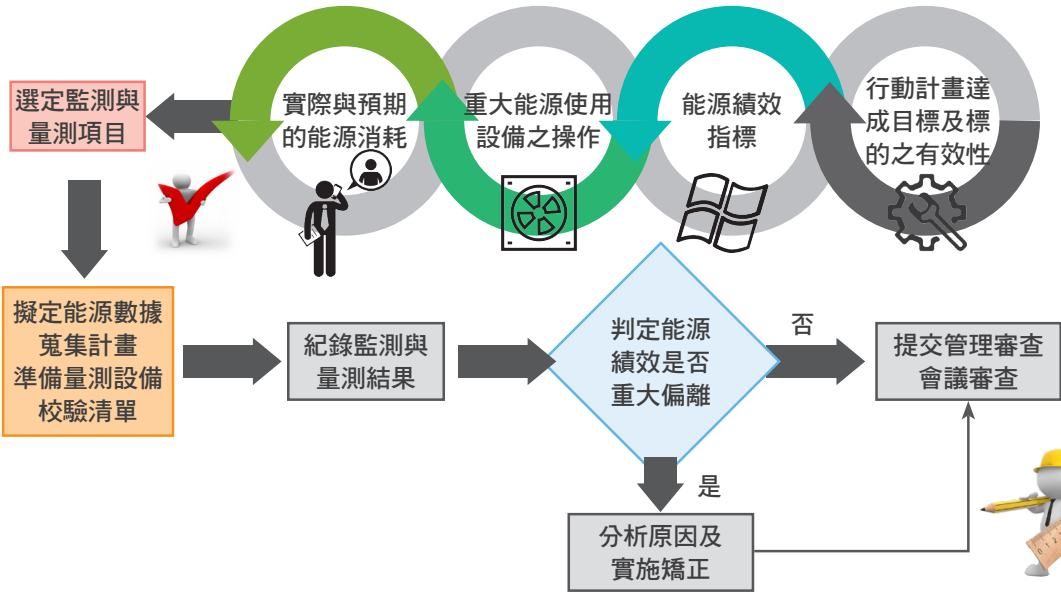


圖 3-7 能源績效監測、量測及分析流程

#### ● 如何分析與評估

能源用戶應選擇適合監測、量測、分析及評估的方法，不僅用於決定適合監測與量測的項目，也用於決定執行分析與評估的時機。

當組織決定能源績效的有效性時，應分析可能造成能源績效顯著偏差的原因，並研擬適當的解決方案。當組織檢討能源管理系統能否持續改善能源績效時，可依據能源績效指標與相對應的能源基線之量化差異，評估能源績效持續改善的情形。

表 3-12 能源績效指標及能源基線管制表【參考例】

| 月        | 總樓地板面積<br>(平方公尺) | 年度<br>總用電量(KWH) | 單位面積用電量((KWH→/平方公尺)                 |           |                | 燃料油使用量(公升)                          |           |                | 冰水主機用電量(度)                         |           |                |
|----------|------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------|----------------|-------------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------|-----------|----------------|
|          |                  |                 | 實際<br>(A)                           | 基線<br>(B) | 差異%<br>(A-B)/B | 實際<br>(A)                           | 基線<br>(B) | 差異%<br>(A-B)/B | 實際<br>(A)                          | 基線<br>(B) | 差異%<br>(A-B)/B |
| 1        | 60721.6          | 1,128,000       | 18.6                                | 17.9      | 3.9%           | 28,109                              | 26,635.6  | 5.53%          | 100,236                            | 85,917    | 16.67%         |
| 2        | 60721.6          | 994,800         | 16.4                                | 16.4      | 0.0%           | 26,332                              | 25,523.4  | 3.17%          | 76,681                             | 63,117    | 21.49%         |
| 3        | 60721.6          | 1,142,400       | 18.8                                | 19.1      | -1.6%          | 27,927                              | 27,706.6  | 0.80%          | 106,574                            | 101,117   | 5.40%          |
| 4        | 60721.6          | 1,336,800       | 22.0                                | 22        | 0.0%           | 25,330                              | 24,878.1  | 1.82%          | 200,152                            | 245,517   | -18.48%        |
| 5        | 60721.6          | 1,337,600       | 22.0                                | 24.5      | -10.2%         | 26,011                              | 24,413.5  | 6.54%          | 258,199                            | 331,651   | -22.15%        |
| 6        | 60721.6          | 1,507,200       | 24.8                                | 26        | -4.6%          | 24,891                              | 23,324.6  | 6.72%          | 378,944                            | 400,051   | -5.28%         |
| 7        | 60721.6          | 1,614,000       | 26.6                                | 26.6      | 0.0%           | 25,159                              | 22,966.9  | 9.54%          | 469,752                            | 425,385   | 10.43%         |
| 8        | 60721.6          | 1,600,800       | 26.4                                | 27        | -2.2%          | 24,814                              | 23,849.0  | 4.05%          | 352,214                            | 417,785   | -15.69%        |
| 9        | 60721.6          | 1,433,600       | 23.6                                | 24.9      | -5.22%         | 25,937                              | 23,158.6  | 12.00%         | 337,171                            | 367,118   | -8.16%         |
| 10       | 60721.6          | 1,235,400       | 20.35                               | 21.8      | -6.67%         | 26,215                              | 25,126.0  | 4.33%          | 321,536                            | 315,302   | 1.98%          |
| 11       | 60721.6          | 1,132,600       | 18.65                               | 18.9      | -1.31%         | 28,612                              | 28,021.0  | 2.11%          | 286,542                            | 286,215   | 0.11%          |
| 12       | 60721.6          | 1,032,800       | 17.01                               | 17.3      | -1.68%         | 27,655                              | 26,813.0  | 3.14%          | 286,453                            | 276,210   | 3.71%          |
| 備註<br>說明 | 合計<br>(年度用電量)    |                 | 基線與實際值差異超過容許誤差時<br>(±10%)，部門單位應提出說明 |           |                | 基線與實際值差異超過容許誤差時<br>(±15%)，部門單位應提出說明 |           |                | 基線與實際值差異超過容許誤差時<br>(±5%)，部門單位應提出說明 |           |                |
|          |                  |                 | 連續三個月超過容許誤差，應開立矯正及預防通知單檢討基線         |           |                |                                     |           |                |                                    |           |                |



C. 制度管理篇

任務 10 建立能源管理能力

「找對的人，作對的事」，組織應決定會影響能源管理系統有效性的人員所必須具備之能力，並確保員工或協力廠商可以對組織的能源政策、能源管理目標、行動計畫及作業管制標準，建立正確的認知。

●鑑別能力需求

為維護能源管理系統有效運作，能源用戶應鑑別會影響能源績效表現的人員所需具備的能力，並採取適當的措施協助這些人員維持應有的能力。這些適當的措施包括：對相關人員提供教育訓練或現場指導、重新指派其他現職人員參與執行、約聘具有合格證照的人員。

組織推動能源管理系統需要具備兩種不同的能力，一方面是有關提升能源績效所需的能力，如：節能機會分析、能源設備操作與維護、能源數據監測與量測等…。這些能力大都涉及應具備技術證照，例如：冷凍空調工程技師、冷凍空調裝修技術士、升降機裝修技術士、變電設備裝修技術士、室內配線技術士或能源管理人員等證照。能源用戶得視需要安排員工取得這些證照，也可以委託具有這些技術證照的人員為組織提供服務。

另外一種是維持能源管理系統有效性所需的能力，如：ISO 50001 標準解讀、能源績效計算、能源管理系統內部稽核、能源管理法規鑑別等…。這些能力需要接受相關專業訓練的課程，例如：能源管理人員訓練、內部稽核人員訓練、能源管理法規訓練等…。能源用戶可採用自訓或外訓的方式，提供員工接受訓練，幫助能源管理系統推動。

●訓練課程建議

能源用戶應提供員工有關推動能源管理系統所需的訓練課程，讓員工能協助組織維持能源管理系統之有效性，如：ISO 50001 標準要求事項、內部稽核技巧、能源績效量測與驗證、主要節能改善技術、能源設備維護方法及量測設備校正方法等…。

表 3-13 能源管理系統訓練課程建議【參考例】

| 對象         | 訓練目標                                                          | 課程規劃建議                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 能源管理系統推動人員 | 針對能源管理系統之制度管理面進行培訓，需瞭解能源管理法規、ISO 50001 標準內涵、內部稽核技巧及能源績效查證等知識。 | 1. ISO 50001 標準導讀<br>2. 能源管理法規簡介<br>3. 能源績效指標與能源基線<br>4. 能源管理系統內部稽核<br>5. 能源績效查證方法 |
| 能源使用設備操作人員 | 針對能源管理系統之績效管理面進行培訓，需瞭解主要節能技術、能源設備維護方法及能源績效計算技巧等知識。            | 1. 主要節能技術簡介<br>2. 公用能源設備操作與維護方法<br>3. 能源查核技巧<br>4. 能源績效量測方法<br>5. 智慧化能源監控系統        |

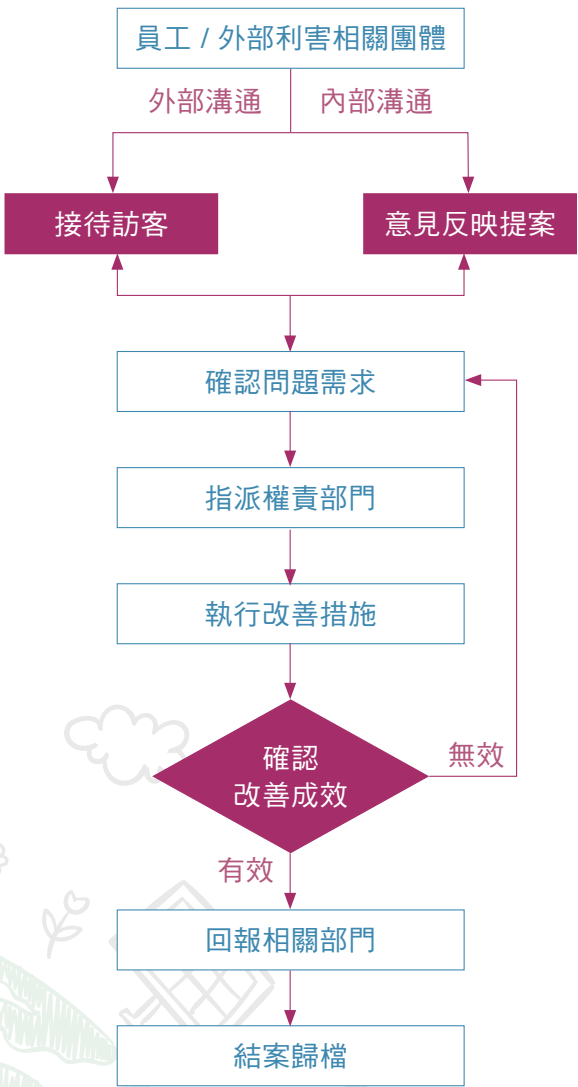


C. 制度管理篇

任務 11 促進能源管理溝通

能源用戶應建立內外部溝通機制，以回應員工或利害相關者對能源管理的需求，可以有效對能源管理系統提供改善意見或建議。

作業流程



相關表單

能源管理溝通  
意見表 (表 3-14)

●如何進行溝通

能源管理團隊應依下列優先順序決定進行能源管理溝通：

- ✓ 溝通的對象－我們需要對誰（WHO）進行溝通？
- ✓ 溝通的內容－我們需要跟這些對象溝通甚麼內容（WHAT）？
- ✓ 溝通的時機－我們什麼時候（WHEN）需要跟這些對象進行溝通？
- ✓ 溝通的方式－我們如何（HOW）跟這些對象進行溝通？

●溝通的方法

能源管理團隊應建立適當的管理機制與利害相關者進行溝通，要確保這些溝通的內容與能源管理系統是一致的。另外，也要提供適當的管道，讓不同的利害相關者能透過這個管道，對組織改進能源管理系統或改善能源績效提出建議，組織也要主動回應這些建議事項。

表 3-14 能源管理溝通意見表【參考例】

|                                                                                                    |             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 提案類別                                                                                               | ■內部溝通 □外部溝通 |     |
| 提案單位／人員                                                                                            | 財務部 / 王小明   |     |
| 提案日期                                                                                               | ○年○月○日      |     |
| 1. 意見內容摘要：<br>各樓層溫控 (中央空調) 建議禁止同仁去調整，統一固定的溫度 (如 26 度)，常常一整天下來，有同仁個人喜好去自己調整，溫度一下冷一下熱，造成溫差極大。        |             |     |
| 2. 處理方式摘要：<br>全面巡檢各樓各個溫度控制器，重新檢視及設定，完成設定後鎖定避免員工依個人感受調整，維持統一管理機制。並於發布所有辦公區公告，加班或溫度偏差時透過組織網站服務區提出反應。 |             |     |
| 設施單位主管：_____ 設施負責人員：_____                                                                          |             |     |
| 3. 處理結果確認：已於○年○月○日前，由管理部發 mail 給所有同仁，並於所有辦公區公告                                                     |             |     |
| 能源管理代表                                                                                             | 能源管理執行秘書    | 填表人 |
| 陳志宏                                                                                                | 林大勇         | 王小明 |

圖 3-8 能源管理溝通作業流程





## C. 制度管理篇

### 任務 12 文件化資訊管理

為確保能源管理系統有效運作，能源用戶需制定相關程序文件，且應建立、維持及保存所需的紀錄，以展現對標準要求事項之符合性與能源績效之執行成果。

#### ●建立文件化資訊

能源管理系統文件化資訊可以區分為一、二、三、四階文件：

- ✓ 一階文件通常稱為能源管理手冊，其內容涵蓋組織營運活動所涉及的能源管理事務，可提供作為建立、實施、運作及持續改善能源管理系統之基礎架構與指導原則。能源管理手冊可包含：能源政策、能源管理系統範圍與邊界、能源管理團隊及權責分工、能源管理系統程序文件重點摘要、能源管理文件對照一覽表。
- ✓ 二階文件提供管理程序文件，其內容包含：目的、範圍、權責、定義、流程圖、管制要求、參考文件及附件資料等項。
- ✓ 三階文件作為重大能源使用設備管制規範，其內容包含：管制流程、操作表單，以確保能源使用設備操作與維護方法可以維持一致。
- ✓ 四階文件則依據前述程序與規範編製的紀錄表單。

#### ●維護文件化資訊

能源管理程序文件經制定、審查及核定後即可發布施行，文件內容應以簡單扼要為原則。可制定程序文件一覽表以維護管理各種程序文件及表單，以利後續進行文件整合及追蹤，避免發生重複或誤用情形。各類執行紀錄可按法令規定設定保存期限或自行訂定，建議製作能源管理紀錄保存一覽表，掌握各項管理紀錄的保存期限及保管單位。

表 3-15 能源管理程序文件一覽表【參考例】

| ISO 50001 標準條文 |                      | 文件名稱                | 文件編號     |
|----------------|----------------------|---------------------|----------|
| 4.1            | 瞭解組織及其前後環節           | 能源管理手冊              | EN-M-01  |
| 4.2            | 瞭解利害相關者之需求與期待        |                     |          |
| 4.3            | 決定能源管理系統範圍           |                     |          |
| 4.4            | 能源管理系統               |                     |          |
| 5.1            | 領導與承諾                |                     |          |
| 5.2            | 能源政策                 |                     |          |
| 5.3            | 組織的角色、責任及職權          |                     |          |
| 6.1            | 處理風險與機會之措施           | 能源管理手冊              | EN-M-01  |
|                |                      | 能源使用風險管理表           | EN-T-21  |
| 6.2            | 目標、能源標的及其達成規劃        | 能源管理行動計畫實施程序        | EN-P-01  |
|                |                      | 行動計畫評估表             | EN-T-06  |
|                |                      | 能源管理目標一覽表           | EN-T-07  |
|                |                      | 行動計畫成果報告表           | EN-T-08  |
| 6.3            | 能源審查                 | 能源審查作業管理程序          | EN-P-02  |
|                |                      | 能源使用量調查表            | EN-T-03  |
|                |                      | 重大能源使用設備評估表         | EN-T-04  |
|                |                      | 重大能源使用設備登錄表         | EN-T-05  |
| 6.4            | 能源績效指標               | 能源審查作業管理程序          | EN-P-02  |
| 6.5            | 能源基線                 | 能源審查作業管理程序          | EN-P-02  |
| 6.6            | 蒐集能源數據之規劃            | 能源管理監測、量測及分析作業程序    | EN-P-03  |
|                |                      | 能源數據蒐集管理表           | EN-T-22  |
| 7.1            | 資源                   | 能源管理手冊              | EN-M-01  |
| 7.2            | 適任性                  | 能源管理教育訓練程序          | EN-P-04  |
|                |                      | 能源管理技能需求一覽表         | EN-T-09  |
|                |                      | 教育訓練計畫表             | EN-T-10  |
|                |                      | 訓練課程簽到表             | EN-T-11  |
| 7.3            | 認知                   | 能源管理教育訓練程序          | EN-P-04  |
| 7.4            | 溝通                   | 能源管理溝通作業程序          | EN-P-05  |
|                |                      | 能源管理改善提案單           | EN-T-12  |
| 7.5            | 文件化資訊                | 文件編號與紀錄管制作業程序       | EN-P-06  |
|                |                      | 文件目錄一覽表             | EN-T-13  |
|                |                      | 能源紀錄 / 能源報告保管權責一覽表  | EN-T-14  |
| 8.1            | 運作之規劃及管制             | 空調設備管理作業規範          | EN-W-01  |
|                |                      | 機房環境安全防護作業規範        | W-CU-004 |
|                |                      | 公用設施 / 操作 / 維護管制程序書 | P-DX-002 |
| 8.2            | 設計                   | 能源設計與採購管理作業程序       | EN-P-07  |
| 8.3            | 採購                   | 能源設計與採購管理作業程序       | EN-P-07  |
| 9.1            | 能源績效與能源管理系統之監督、量測、評估 | 能源管理監測、量測及分析作業程序    | EN-P-08  |
|                |                      | 能源績效監測管理表           | EN-T-15  |
|                |                      | 守規性評估作業管理程序         | EN-P-01  |
|                |                      | 能源管理法規登錄表           | EN-T-01  |
|                |                      | 能源管理法規符合性查核表        | EN-T-02  |
| 9.2            | 內部稽核                 | 能源管理內部稽核作業程序        | EN-P-09  |
|                |                      | 內部稽核計畫              | EN-T-16  |
|                |                      | 內部稽核人員名冊            | EN-T-17  |
|                |                      | 內部稽核查檢表             | EN-T-18  |
| 9.3            | 管理階層審查               | 能源管理手冊              | EN-M-01  |
| 10.1           | 不符合事項及矯正措施           | 能源管理矯正作業程序          | EN-P-10  |
|                |                      | 矯正措施通知單             | EN-T-19  |
|                |                      | 矯正措施管制表             | EN-T-20  |
| 10.2           | 持續改進                 | 能源管理手冊              | EN-M-01  |



C. 制度管理篇  
任務 13 建立作業管制標準

為確保有效操作與維護能源使用設備，能源用戶應建立適當的操作準則，以避免能源績效產生偏差。



圖 3-9 重大能源使用設備操作管理重點

● 常見作業管制重點

組織決定重大能源使用設備操作與維護方式時，應先識別控制需求，瞭解哪些設備需要進行適當的管制；其次是評估績效需求，決定需要採取甚麼方法進行控制、需要採取甚麼方法評估績效；最後是定期評估，定期針對作業管制結果進行評估，以確認管制結果之有效性。

假如組織將重大能源使用設備委託外部的專業公司進行操作及維護，外包過程要注意業務執行者是否已具備適當的能力，可以正確地操作及維護設備；是否已建立標準的操作程序，可以有效地操作及維護設備；是否有按規定保留操作及維護紀錄。

表 3-16 重大能源使用設備管制重點【參考例】

| 空調系統                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 供變電設備                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✧ 在室內具代表性地點設置溫度計，以實施室內溫度管理。</li><li>✧ 冬季引入室外冷空氣，如設置全熱交換器，則要加設旁通管。</li><li>✧ 相對濕度控制在 40~70% 之間。</li><li>✧ 減輕空調負載與分區管理：裝設獨立空調的房間，除使用時段外，應不開空調。</li><li>✧ 營業前後的空調管理：營業前 - 依室外空氣溫度上升情形打開空調，營業後 - 關掉空調，夜間加班時不開冷氣，以加強送風為主。</li><li>✧ 適量引入室外空氣調節，確保室內 CO<sub>2</sub> 濃度維持在 1,000ppm 以下。</li><li>✧ 儘量確保室內環境維持正壓，同時在空調運轉中時要注意門窗是否關閉，以防止室外空氣或異味滲入。</li><li>✧ 減少屋外熱氣的進入及擴散：利用百葉窗、窗簾、隔熱紙等減少輻射熱從窗戶進入或擴散至室內環境。</li><li>✧ 提高空調系統效率：同一區域使用數台空調主機時，宜因應負載狀態調整開機台數，以提高空調主機整合運轉效率。</li><li>✧ 定期清潔及更換濾網，不要在空調主機的空氣吸入口及吹出口前堆置障礙物。</li><li>✧ 確認引進室外空氣的調節器、循環風量調節器可以正常操作，並定期檢修自動控制裝置。</li><li>✧ 停車場的抽排風機應按照時程設定運轉時間，在車輛少的時段，縮短運轉時間，並以一氧化碳濃度來修正抽排風機的運轉基準。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>✧ 設定各項參數 (電壓、電流、功率因數及耗電量) 管理標準值。</li><li>✧ 功率因數以 95% 以上為基準，並設置進相電容器。</li><li>✧ 儘量靠近負載設備，縮短配電線路並使用適當尺寸的電纜，以降低配電損失。</li><li>✧ 負載平穩化與抑制最大用電：設置需量控制系統。</li><li>✧ 訂定每年定期大保養日期，依規定實施保養及檢修。</li><li>✧ 減輕空調負載與分區管理：裝設獨立空調的房間。</li></ul> |
| 不斷電系統                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 冰水主機                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✧ 維持變壓器及不斷電系統裝置於適當的負載率下運轉，裝有數台變壓器及不斷電系統裝置時，應妥善分配調整開機台數及負載。</li><li>✧ 防止電壓不平衡：三相電源連接單相負載時，須注意防止電壓不平衡。</li><li>✧ 變電室內之溫度與換氣：室內溫度過低時，要關掉換風扇及冷氣，當溫度達 30℃ 以上時，應立即打開風扇或提供冷氣。</li><li>✧ 每天定時測量一次側電壓、二次側電壓、電流，並計算設備負載率。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>✧ 冰水主機的冰水出水與迴水溫度差建議設定在 5℃，但是負載較輕的時後，可以略微放寬。</li><li>✧ 冷卻水溫度應盡可能降低，最高溫度建議控制 32℃ 以內。</li><li>✧ 定期檢視冷媒的壓力與溫度避免混入油蒸汽、空氣等不凝縮氣體。並檢視壓縮效率是否降低、冷媒是否劣化等。</li></ul>                                                                        |





## C. 制度管理篇

### 任務 14 能源設計與採購

能源用戶採購或修繕重大能源使用設備時，應依據能源審查的結果，針對重大能源使用設備，優先考慮促進能源績效改善之潛在機會。

#### ●能源設計原則

組織設計、修改或修復對能源績效可能產生重大衝擊的設施或設備時，應考慮能源績效改善的機會，例如：採用低能耗的設計、更換高效率的零組件或採購更節能的設備。組織也需要將改善能源績效的機會，納入規格、設計或採購等相關資訊中。

#### ●採購管理要點

- ✓ 採購重大能源使用設備時，應以能源績效作為採購評估之依據。
- ✓ 採購重大能源使用設備時，應告知供應商有關產品的能源績效表現已成為採購評價準則的一部分。
- ✓ 採購結果可能會對組織的能源績效產生重大衝擊時，應於該項採購標的之預期使用期限內，評估能源使用、消耗及效率之表現。

#### ●建議採購項目

能源用戶採購能源使用設備時，建議參考經濟部能源局公告之「節能標章」、「能源效率標示」及「設備效率標準」作為採購依據。

##### A. 節能標章：

節能標章是一種自願性認證標章，代表其產品為同類型產品前 15~30% 之高能源效率產品，或其能源效率比較中華民國國家標準 (CNS) 高出 10%~50%。截至 107 年 11 月，我國已開放 51 項產品供廠商申請認證，市面上已有 288 家品牌、6,513 款節能產品可供消費者選用（參考網址：<http://www.energylabel.org.tw/life/savetips/list.aspx>）。

##### B. 能源效率標示：

強制性能源效率標示是要讓產品能源效率資訊透明化，以公開揭露能源效率值、能源效率等級、年耗電量等資訊，顯示使用該項產品的耗電量及省能效果，讓大家於選購時，依據能源效率資訊，比較並選購合適的節能產品。「能源效率等級」

區分為 1~5 級，第 1 級用電最少，第 5 級代表用電最多。右半邊為「溫度計」，溫度計最上方代表二氧化碳排放量最大，是耗能最高的產品；越靠近下方則代表排放的二氧化碳較少，對環境比較友善。左上方標示「每年耗電量」，代表預估每年可能消耗多少電力，耗電量越低越好。



圖 3-10 節能標章（左）與能源效率標示（右）之圖示  
（資料來源：<http://www.energylabel.org.tw/>；<https://ranking.energylabel.org.tw/>）

#### C. 設備效率標準：

建議參考經濟部能源局公告之設備效率標準規範為採購依據。

表 3-17 常用能源設備之採購原則

| 設備名稱    | 採購原則                                                                                                                                                                                                 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 冷氣機     | <ul style="list-style-type: none"><li>●應選購高 EER 冷氣機，EER 值愈高，則冷氣機愈省電。</li><li>●選擇適合室內坪數的冷氣機。</li></ul>                                                                                                |
| 除濕機     | <ul style="list-style-type: none"><li>●選購有溼度調節控制的空調機型，保持舒適恆定的溫、溼度電。</li><li>●選購能源因數值（EF）實測值高於 1.08 公升 / kWh 以上的機種。</li></ul>                                                                         |
| 電冰箱     | <ul style="list-style-type: none"><li>●選購能源效率（EF）值高的電冰箱。</li><li>●採用具有變頻壓縮機的機種。</li></ul>                                                                                                            |
| 冰溫熱型開飲機 | <ul style="list-style-type: none"><li>●加裝定時器，設定無人使用時段（假日及夜間）自動斷電。</li></ul>                                                                                                                          |
| 螢光燈管    | <ul style="list-style-type: none"><li>●以白色日光燈管替代晝光色日光燈管。</li><li>●選用電子式安定器取代鐵磁式安定器。</li><li>●選購日光燈管要訣：燈管長的比短的好、外型直的比彎的省電。</li><li>●選購演色性較高的燈具，讓眼睛所看到的顏色更接近自然原色。</li><li>●光源效率數值愈高表示光源效率愈佳。</li></ul> |





## C. 制度管理篇

### 任務 15 實施守規性評估

能源用戶需要掌握與能源效率、能源使用及能源消耗相關的適用法規與其他要求事項，並確認已經將這些要求納入能源管理系統之運作。

#### ●能源管理規定

能源用戶可以從經濟部能源局、行政院環境保護署或地方政府的網站或公文中，尋找有關能源管理的相關規定，例如：

##### A. 指定能源用戶應遵行之節約能源規定

公告 20 種指定能源用戶應遵行的節約能源規定（105.11.16）：

- ✓ **冷氣不外洩**：指使用空調設備供應冷氣，須設置防止室內冷氣外洩或室外熱氣滲入之設施，如手動門、自動門（機械或電動）、旋轉門或空氣簾、窗戶等，達成減少室內冷氣或室外熱氣，經由所使用之建築鄰接外氣之立面開口部洩漏或滲入。
- ✓ **禁用鹵素燈泡及白熾燈泡**：指不得使用鹵素燈泡及額定消耗功率在二十五瓦特以上之白熾燈泡做為一般照明用途。
- ✓ **室內冷氣溫度限值**：指供公眾出入之營業場所，室內冷氣溫度平均值不得低於攝氏二十六度。

##### B. 特定產業節約能源及使用能源效率規定

公告 6 種產業節約能源及使用能源效率規定

- ✓ 紡織業節約能源及使用能源效率規定（104.10.30）
- ✓ 電子業節約能源及使用能源效率規定（104.03.04）
- ✓ 石化業節約能源及使用能源效率規定（103.07.29）
- ✓ 造紙業應遵行之節約能源及使用能源效率規定（102.11.15）
- ✓ 鋼鐵製造業應遵行之節約能源及使用能源效率規定（102.09.13）
- ✓ 水泥製造業應遵行之節約能源與能源效率指標規定（101.09.24）

#### C. 地方政府節約能源管理相關規定

公告 5 個直轄市節約能源及使用能源效率規定

- ✓ 臺北市工商業節能減碳輔導管理自治條例（99.08.11）
- ✓ 桃園市發展低碳綠色城市自治條例（105.07.01）
- ✓ 臺中市發展低碳城市自治條例（103.05.09）
- ✓ 臺南市低碳城市自治條例（101.12.22）
- ✓ 高雄市環境維護管理自治條例（105.03.14）

#### ●守規性評估

能源用戶掌握應遵守的能源管理法規後，應定期評估與其能源效率、能源使用及能源消耗相關之守規性狀態，並提供適當的佐證資料以供確認。假若查核發現有不符合法規的情形，應提出矯正措施進行改正。

表 3-18 守規性評估表【參考例】

| 法規名稱             | 法條       | 查核重點                                                                                                                                   | 查核內容                                                           | 查核結果                |
|------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| 指定能源用戶應遵行之節約能源規定 | 二<br>(一) | 能源用戶使用能源設備時，應符合下列規定：<br>冷氣不外洩：<br>指使用空調設備供應冷氣，須設置防止室內冷氣外洩或室外熱氣滲入之設施，如手動門、自動門（機械或電動）、旋轉門或空氣簾、窗戶等，達成減少室內冷氣或室外熱氣，經由所使用之建築鄰接外氣之立面開口部洩漏或滲入。 | 本公司出入口處已設置自動門，管制人員出入過程可能造成室外熱氣滲入或是室內冷氣外洩情形。<br>（檢附大樓出入口自動門的照片） | ■符合<br>□不符合<br>□不適用 |
| 紡織業節約能源及使用能源效率規定 | 一        | 本規定適用之能源用戶，指依法辦理公司登記或商業登記之下列行業：<br>（一）紡紗業。<br>（二）織布業。<br>（三）不織布業。<br>（四）印染整理業。                                                         | 本公司商業登記文件之行業別為：織布業。<br>（檢附商業登記證明文件）                            | ■符合<br>□不符合<br>□不適用 |



C. 制度管理篇

任務 16 實施內部稽核

組織可以利用能源管理內部稽核作業，確保其能源管理系統能符合能源政策、目標及能源標的之要求，也能符合 ISO 50001 標準之要求。

● 建立內部稽核計畫

組織應排定內部稽核計畫，界定稽核準則與稽核範圍，定期實施內部稽核，或視實際需要實施不定期稽核。內部稽核重點包括：

- ✓ 確認前一次稽核發現的不符合事項已經獲得矯正；
- ✓ 確認現行的作業活動已經符合能源管理程序文件之要求；
- ✓ 確認能源管理系統的運作內容符合 ISO 50001 國際標準之要求；

表 3-19 內部稽核計畫【參考例】

| ISO 50001 對應條文    | 受稽核部門 |      |       |        |       |        |
|-------------------|-------|------|-------|--------|-------|--------|
|                   | 管理代表  | 執行秘書 | 設施服務組 | 工安稽核小組 | 行政服務組 | 人力資源小組 |
| 4.1 瞭解組織及其前後環節    | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 4.2 瞭解利害相關者之需求與期待 | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 4.3 決定能源管理系統範圍    |       | ✓    |       |        |       |        |
| 4.4 能源管理系統        |       | ✓    |       |        |       |        |
| 5.1 領導與承諾         | ✓     |      |       |        |       |        |
| 5.2 能源政策          | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 5.3 組織的角色、責任及職權   | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 6.1 處理風險與機會之措施    | ✓     | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 6.2 目標、能源標的及其達成規劃 | ✓     | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 6.3 能源審查          |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 6.4 能源績效指標        |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 6.5 能源基線          |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 6.6 蒐集能源數據之規劃     |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 7.1 資源            |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 7.2 適任性           |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 7.3 認知            |       | ✓    | ✓     |        | ✓     | ✓      |
| 7.4 溝通            | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 7.5 文件化資訊         |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 8.1 運作之規劃及管制      |       | ✓    | ✓     |        |       |        |
| 8.2 設計            |       | ✓    | ✓     |        | ✓     |        |

| ISO 50001 對應條文           | 受稽核部門 |      |       |        |       |        |
|--------------------------|-------|------|-------|--------|-------|--------|
|                          | 管理代表  | 執行秘書 | 設施服務組 | 工安稽核小組 | 行政服務組 | 人力資源小組 |
| 8.3 採購                   |       | ✓    | ✓     |        | ✓     |        |
| 9.1 能源績效與能源管理系統之監督、量測、評估 |       | ✓    | ✓     |        | ✓     |        |
| 9.2 內部稽核                 | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 9.3 管理階層審查               | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 10.1 不符合事項及矯正措施          | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |
| 10.2 持續改進                | ✓     | ✓    | ✓     | ✓      | ✓     | ✓      |

● 實施內部稽核

組織可推派一位主管擔任主任稽核員，由主任稽核員選派其他稽核員一起執行內部稽核。稽核員選派過程應確認稽核員現行職務與受稽核部門無直接關聯，以確保稽核執行結果之客觀性與公正性。

主任稽核員舉行內部稽核起始會議，依內部稽核計畫召集受稽核部門之主管及稽核員，其會議議程內容如下：

- ✓ 說明稽核目的與範圍，並宣佈稽核活動安排；
- ✓ 對不符合情形之認定與相關紀錄之說明；
- ✓ 確認活動安排、細節為被稽核者可接受，且可約談特定人員；
- ✓ 針對前次權責單位缺失，由稽核員再次確認。

表 3-20 內部稽核檢查表【參考例】

| 稽核部門 | 能源稽核小組             | 稽核日期 |    |    | X 年 X 月 X 日                    |
|------|--------------------|------|----|----|--------------------------------|
| 稽核項目 | 標準條款守規及執行情況        | 稽核員  |    |    | ○○○                            |
| 編號   | 稽核內容               | 判定   |    |    | 狀況說明                           |
|      |                    | OK   | NG | OB |                                |
| 任務 1 | 是否已建立能源管理團隊？       | ●    |    |    | 已建立能源管理推行組織依據能源管理辦法執行（有會議紀錄文件） |
| 任務 2 | 推行成員是否已充分明瞭其角色及權責？ | ●    |    |    | 推行成員依據能源管理辦法已充分明瞭職責角色          |

備註：OK 代表「符合」、NG 代表「不符合」、OB 代表「觀察」

內部稽核完成時，主任稽核員與稽核小組成員及受稽核單位主管召開會議討論稽核結果，共同確認不符合事項，內部稽核所發現的不符合事項應參考任務 18 進行矯正，並向最高管理階層通報內部稽核結果。



## C. 制度管理篇

### 任務 17 實施管理階層審查

最高管理階層應定期審查能源管理系統運作情形，以確保能源管理系統之有效運作，審查內容應涵蓋基本要求。

#### ● 審查時機

最高管理階層為確認能源管理系統之持續適用性、充分性及有效性，可以在每年執行內部稽核作業後進行管理階層審查。若能源管理系統發生重大管理缺失或面臨違反法規的風險，即可召開臨時管理階層審查會議。

#### ● 審查內容

管理階層審查會議之討論事項應包括以下各項：

- A. 前一次管理階層審查候所採取的措施之執行情形
- B. 與能源管理系統相關的內、外部議題以及相關風險與機會之變更
- C. 組織推動能源管理系統之績效
  - ✓ 不符合事項及矯正措施
  - ✓ 監測與量測結果
  - ✓ 內部稽核結果
  - ✓ 守規性評估結果
  - ✓ 能源政策的適用性。
  - ✓ 持續改善的機會，包括人員能力的強化。
- D. 能源績效
  - ✓ 符合目標與標的之程度
  - ✓ 以監測與量測為基礎之能源績效改進情形
  - ✓ 行動計畫的執行情形

#### ● 審查結果

管理階層審查會議之產出內容，應包括：可能影響持續改進能源績效之因素，以及變更能源管理系統之需求：

- A. 改進能源績效之機會
- B. 能源政策之適用性
- C. 能源績效指標與能源基線之有效性
- D. 能源管理系統的目標、標的、行動計畫或其他要項之達成情形，以及前述各項未達成時所採取的措施
- E. 改進與組織營運過程整合的機會
- F. 資源分配
- G. 能力、認知及溝通之改進機會

#### ☑ 整體性考量

- ☐ 先前管理審查措施狀態
- ☐ 能源政策
- ☐ 持續改善的機會
- ☐ 內外部議題變化
- ☐ 能源管理系統相關的風險與機會

#### ☑ 制度審查

- ☐ 不符合與矯正措施
- ☐ 監督量測結果
- ☐ 稽核結果
- ☐ 法規與其他要求事項守規性評估結果

#### ☑ 績效審查

- ☐ 目標和能源標的已達成程度
- ☐ 能源績效和能源績效改善
- ☐ 監督和量測的結果
- ☐ 行動計畫的狀態

#### 審查結果

- 改善能源績效的機會
- 能源政策
- 能源績效指標、能源基線
- 目標、能源標的、行動計畫或能源管理系統其他要項，以及未能達成採去的行動
- 與營運過程整合改善的機會
- 資源分配
- 能力、認知和溝通的改善
- ...

#### 管理階層 審查會議

圖 3-11 實施管理階層審查內容





## C. 制度管理篇

### 任務 18 改正不符合事項

「矯正」為確保用戶的能源管理作業發生異常時，可即時採取矯正措施，以避免能源浪費情況及預防錯誤再度發生，因此，用戶應制定能源管理之矯正作業程序，針對不符合事項進行矯正措施。

#### ● 不符合事項發生情境

- ✓ 各部門主管巡查作業現場時，發現其作業活動違反能源管理程序要求時。
- ✓ 現場人員實施監測與量測時，發現其結果已不合作業規範要求時。
- ✓ 各部門實施法規符合性查核時，發現其作業活動不合法規要求時。
- ✓ 最高管理階層實施審查時，發現其能源管理系統績效與能源績效並沒有持續改進的時候。

#### ● 實施矯正措施的方法

- ✓ 審查不符合事項的內容；
- ✓ 調查不符合事項發生的原因；
- ✓ 檢討是否還有其他不符合事項存在或有可能發生；
- ✓ 採取任何有必要的措施；
- ✓ 審查矯正措施之有效性。

#### ● 後續行動

用戶完成矯正措施後，應檢討是否會衍生其他管制上的風險，有沒有需要再採取其他行動，必要時，可以重新調整能源管理系統的運作範圍及內容。

表 3-21 矯正措施報告表【參考例】

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                  |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|--------|
| 受檢部門                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 工務課                 | 檢查日期             | ○年○月○日 |
| 檢查人員                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X X X               | 受檢人員             | X X X  |
| 不符合事項內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                  |        |
| 不符合事項描述：<br>4.5.6 Design / 4.5.7 Procurement of energy services, products, equipment and energy<br>1. 未有明確證據顯示，貴單位在新增、改善與修繕設施、設備之設計時，對於能源績效有重大衝擊、能源績效改善的機會納入相關專案之規範、設計及採購活動中。<br>受檢人員：                                                                                                                   |                     |                  |        |
| 矯正與預防措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                  |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> 矯正措施內容：<br>1. 已將基本設計原則制定統一格式，提供廠商於設計前知悉。<br>2. 設計「重大能源設備採購評核表」(如附表)，表中提供該項採購設備之能源效率要求及供應商供應產品之能源效率值，供採購小組委員及採購人員於採購重大能源設備時之評估準則及依據。<br><input type="checkbox"/> 預防措施內容：<br>預計完成日期：○年○月○日<br>部門主管：<br>受檢人員：                                                           |                     |                  |        |
| 改善確認                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                  |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> 已改善完成<br>1. 查「承攬工程之節能注意事項 MEMO 單」，共 2 份，已將能源績效改善的機會納入相關專案之設計及採購活動中。<br>2. 查「能源設計與採購作業管理程序」，內容 2.4 已加入能源使用、消耗及效率之評估準則，並新增「重大能源設備採購評核表」。<br><input type="checkbox"/> 未改善<br>確認日期：○年○月○日<br>是否通知其他部門提出預防措施？<br>是 <input type="checkbox"/><br>否 <input type="checkbox"/> |                     |                  |        |
| 管理代表<br>簽名：_____                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 能源管理總幹事<br>簽名：_____ | 檢查人員<br>簽名：_____ |        |

表 3-22 矯正措施管制表【參考例】

| 編號 | 檢查日期           | 受檢部門 | 不符合項目                                                   | 稽核員 | 預定完成日期         | 確認改善日期         | 結案 Y / N | 備註 |
|----|----------------|------|---------------------------------------------------------|-----|----------------|----------------|----------|----|
| 1  | X 年<br>X 月 X 日 | 管理中心 | 9.3 Management review<br>管理審查會議中未有證據顯示對於下一期預計的能源績效進行討論。 | ○○○ | X 年<br>X 月 X 日 | X 年<br>X 月 X 日 | Y        |    |



## 四



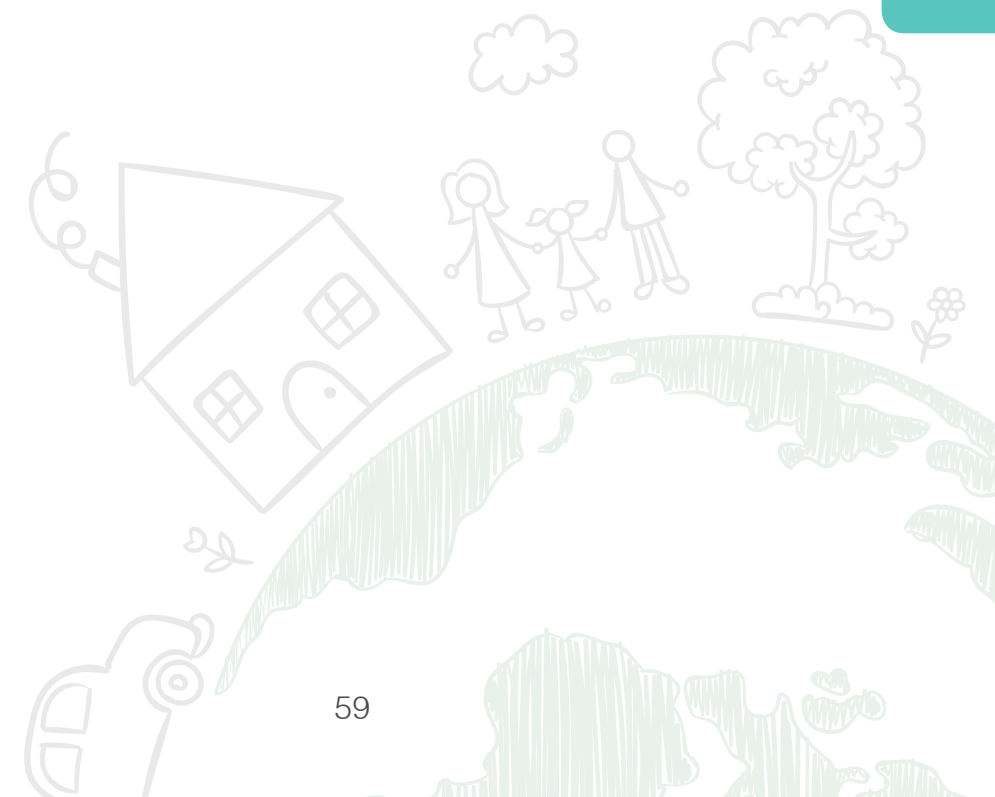
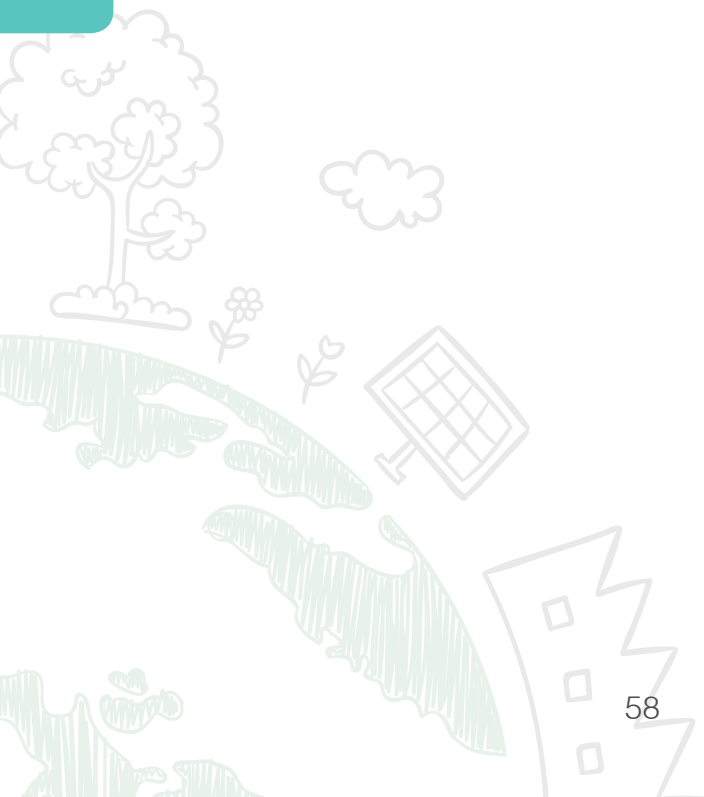
## 中小型能源用戶 節約能源措施案例





## 第四章 中小能源用戶節約能源措施案例

依據經濟部能源局執行產業中小型能源用戶節能診斷服務經驗，彙整出常見的系統別節能措施與案例（如 A~F），以供中小型能源用戶進行節能改善參考。而能源管理團隊可以透過執行能源審查的結果，決定會影響能源績效的重大能源使用設備，並從這些設備使用能源的特性中，發掘節能改善的機會。另外，能源用戶亦可應用現場的能源使用數據與設備操作條件，配合節能改善方案的投資回收年限，決定節能改善的機會。





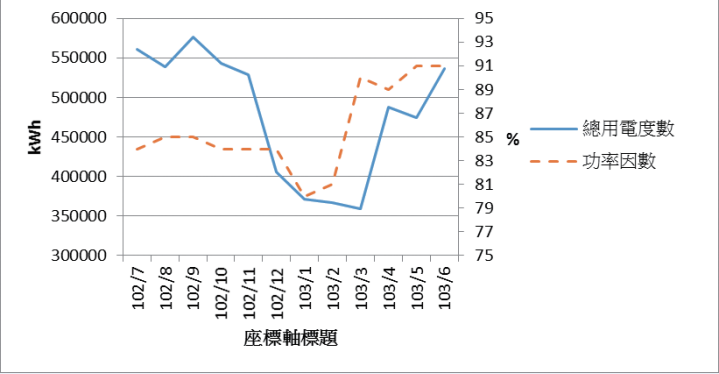


## A. 電力系統常見的節能措施

提高功率因數與建置建築物能源管理系統皆可有效降低能源使用，了解用電尖離峰使用情形並做適當調整，可有效降低電費支出。

| 序號 | 節能措施      | 節能效益說明                                                                                                                                                            | 投資回收年限      |
|----|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1  | 契約容量合理化   | 1.依一年電費單尖離峰需用電資料，檢討契約容量合理化訂定，以降低基本電費支出。<br>2.一般判斷契約容量訂定之簡易方法，就是將電費單全年最高尖峰用電需量 kW 值，依高低排序，在第 5~6 順位值，大致就是合理的契約容量訂定值。<br>3.台電各營業區處節能服務課或綠基會皆可提供用戶「合理契約容量訂定」之計算服務。   | 立即<br>~2 年內 |
| 2  | 規劃需量控制系統  | 1.依電費單檢討尖峰需量產生原因，以需量控制器控制可短暫停機之負載，配合調整契約容量，減少契約容量超約時所產生之 2 ~ 3 倍超約附加費支出。<br>2.一般尖峰需量經由合理檢討後，應可控制抑低約 5~10% 之空間。                                                    | 立即<br>~2 年內 |
| 3  | 提高功率因數    | 1.依台電電價表規定，用戶每月用電之平均功率因數不及 80% 時，每低於 1%，該月份電費應增加 0.1%；超過 80% 時，每超過 1%，該月份電費應減少 0.1%。而超約罰款部分不給予功因折扣。<br>2.因此逐月檢討電費單功因是否達到 95%，而調整進相電容器投入量，以獲得電費之功因折扣及減少低壓線路功因落後損失。 | 立即<br>~1 年內 |
| 4  | 建立監控系統    | 增設電能資料收集系統 (SCADA)，建立電力、空調、照明等系統之耗能狀態及使用條件資訊，做為比較分析，建立合理操作管理模式，增加節能空間。                                                                                            | 3 年左右       |
| 5  | 選用合理之時間電價 | 24 小時營業之旅館及製造業，流動電費計價方式可改採三段式時間電價，節約電費支出。                                                                                                                         | 立即          |

### 1. 提高功率因數案例

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 現況說明 | <ul style="list-style-type: none"><li>某用戶為 11.4kV 高壓供電系統，採用兩段式時間電價計費，契約容量為 1,199kW，設置有自動功因調整器，功率因數為 91%，另外今年有新設需量控制裝置。</li><li>根據貴單位提供之 102 年 7 月 ~103 年 6 月用電歷史資料，全年用電度數 547.9 萬度，全年無超約，總電費約 1,948 萬元 / 年，平均電價 3.26 元 / 度。</li><li>由於台電電價已於 102 年 10 月 1 日進行調整，根據全廠最近一年用電度數及調漲後電價試算，平均電價將提高至 3.39 元 / 度。</li></ul> |
| 改善措施 | <ul style="list-style-type: none"><li>根據最近一年用電資料分析，全廠用電量與功率因數維持反比關係，即用電量增加時功因則降低，表示投入低壓電容器容量不足，使得平均功因約 85%，因此建議貴單位檢討自動功因調整器及電容器裝置容量，以功因改善至 95%，增加台電功因優惠並減少線路損失。</li></ul>                                                       |
| 改善措施 | <ul style="list-style-type: none"><li>依台電營業規則規定：「用戶每月用電之平均功率因數不及 80% 時，每低 1%，該月份電費應增加 0.1%；超過 80% 時，每超過 1%，該月份電費應減少 0.1%，惟平均功因超過 95% 部分不予扣減。」，因此，建議定期檢討維持，且避免投入過多造成超前（電容性負載），以增加台電功因優惠並減少變壓器線路損失，維持總盤功因達到 95% 以上。</li></ul>                                                                                         |
| 預期效益 | <ul style="list-style-type: none"><li>經由改善後，電力總盤功率因數由 91% 提高至 95%，可增加台電功因優惠折扣及減少變壓器與線路損失，共計節電 2,370 度 / 年，節省電費 8.7 萬元 / 年。</li><li>減少電力損失：5,749,100 度 / 年 * (1 - (91% / 95%) ^2) * 0.5% (減少線路損失) * 3.39 元 / 度 (平均電價) = 8,033 元 / 年。</li><li>增加功因優惠：1,964.8 萬元 / 年 * (95% - 91%) * 0.1% = 7.9 萬元 / 年。</li></ul>      |
| 回收年限 | <ul style="list-style-type: none"><li>投資費用：約 9 萬元。（檢修故障之電容器及調整各低壓分盤之自動功因調整器控制改善值至 95%）</li><li>回收年限：9 萬元 ÷ 8.7 萬元 / 年 = 1 年。</li></ul>                                                                                                                                                                              |
| 注意事項 | 檢查各段電容器的容量是否過大，如果功率因數未達 0.95，但現場尚有電容器未投入，若非 APFR 故障，較可能是電容器設計過量。如有此情形，請聯繫配合機電廠商進行檢查。                                                                                                                                                                                                                                |



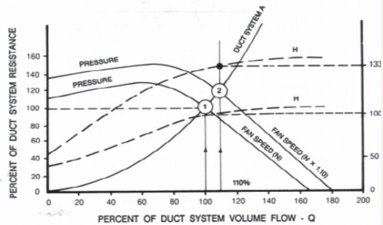
B. 空調系統常見的節能措施

空調系統藉由汰換老舊設備改採高效率設備可有效提高能源使用效率，但回收期較長；透過使用者行為的改變，設備運作模式的調整，投資成本大都可於 2 年內回收，甚至僅需適當規劃即可立即獲得效益。

| 序號 | 節能措施                      | 節能效益說明                                                                                                                   | 投資回收年限 |
|----|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 汰換低效率主機                   | 一般到達汰換年限之空調主機耗電約 1.2kW / RT 以上，汰換為新型高效率 EER 環保冷媒之冰水主機，EER = 3.5~4.77 ( 耗能 0.86~0.63 kW / RT )，可節約空調用電 30~47% 及減少維護費用又環保。 | 3~8 年  |
| 2  | 定期保養主機及清洗冷凝器              | 定期確實保養主機及清洗冰水主機冷凝器，並改善循環水水質，以提高主機熱交換效率，節約用電。                                                                             | 3 年內   |
| 3  | 採用中央空調系統                  | 採用高能源效率比值 EER 之中央空調系統汰換低能源效率比值 EER 之窗、箱型冷氣機，節約空調用電。                                                                      | 6~8 年  |
| 4  | 手術室設置獨立空調系統               | 醫院手術室設置獨立空調系統，以滿足手術室較低之冷房溫度需求並提高空調品質。                                                                                    | 6 年左右  |
| 5  | 箱型機、窗型機採用高能源效率比值 (EER) 機型 | 箱型機、窗型機汰舊時，採用高能源效率比值 EER 之機型，以節約空調用電。註：汰舊換新改善以新舊機型費用差額計算，可大幅縮短回收年限。                                                      | 6~8 年  |
| 7  | 停止公共區域中央空調系統              | 1.檢討公共區域及走道開放空間之空調使用，減少空調面積，降低空調負荷。<br>2.停止公共區域中央空調系統，以節約空調用電。                                                           | 立即     |
| 8  | 操作泵浦運轉之合理化                | 匹配冰水主機開機台數，改變泵浦操作方式，減少設備耗電量。                                                                                             | 立即     |
| 9  | 區域泵加裝變頻器                  | 依美國 ASHRAE90.1 (1999 版) 在空調設計方面規定，泵浦超過 10HP 者，至少有 50% 之流量可變流量，應以變頻器控制區域泵運轉，以節約能源。                                        | 3 年左右  |
| 10 | 冷卻水泵及水塔與冰水主機運轉採連動控制       | 增設連動控制，在小型主機壓縮機停止運轉後，連動冷卻水泵與水塔一併停止運轉；而壓縮機啟動前 30 秒，則預先啟動冷卻水泵與冷卻水塔預冷，如此可大幅減少冷卻水泵與冷卻水塔之運轉費用。                                | 1 年以內  |
| 11 | 冷卻水塔散熱片更換                 | 更新冷卻水塔散熱片，使水流分布均勻，提高冷卻水塔散熱能力，降低冷卻水溫度，改善主機效率。一般冷卻水溫每降低 1℃，主機可減少 1.5~ 3% 的耗電量。                                             | 4 年內   |
| 12 | 冷卻水塔並聯加裝變頻器               | 以變頻器控制冷卻水塔風車馬達運轉，節省冷卻水塔耗電。                                                                                               | 2 年內   |
| 13 | 調整冷房溫度                    | 使用冷氣時，調整空調設備設定溫度，使室內溫度不低於 26℃，當室溫每提高 1℃，可減少約 7~9% 的空調用電。                                                                 | 立即     |

|    |         |                                                                  |    |
|----|---------|------------------------------------------------------------------|----|
| 14 | 增設空氣簾   | 大門或進出口通道未設外氣隔離，易形成氣流通道，造成大量外氣湧入，應加裝自動門、空氣簾或 PVC 簾，減少外氣侵入，降低空調負荷。 | 立即 |
| 15 | 外氣量引入控制 | 依季節適當調整增減室內之外氣換氣量，以降低空調負荷。                                       | 立即 |

1. 冷卻水塔風車加裝變頻器案例

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 現況說明 | <ul style="list-style-type: none"><li>某用戶中央空調系統散熱端使用方型冷卻水塔 6 組，每組散熱能力為 175RT ( 風車 10hp )；夏月開啟 5~6 台風車，非夏月時開啟 3~4 部風車，冷卻水管路併聯散熱，配合冰水機運轉方式開啟，風車採溫度控制。</li><li>空調使用時間約 4,380hr / 年，冷卻水塔耗電：10hp×4 台 ×0.746kW / hp×4,380hr / 年 ×0.7 ( 平均負載率 ) =91,489 度 / 年。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |
| 改善措施 | <ul style="list-style-type: none"><li>現場冷卻水塔管路採用並聯散熱，因此針對常用之水塔風車新增變頻控制，並依據冷卻水塔趨近溫度 ( 冷卻水塔出水溫度與外氣濕球溫度之溫差 ) 適當調控風扇轉速，如此便可降低整體冷卻水塔風車耗電。此外，以變頻控制馬達啟動可延長馬達皮帶之壽命，減少維修保養費用。</li><li>風扇變頻節能是以相似定律為理論基礎 ( 如圖所示 )，當變頻器控制轉速調整風量至 1 / 2 時，理論上僅需要 12.5% 之軸動力即可，實際上考慮變頻轉變效率 ( 約 5% 全載損失 )，約需 20% 軸動力，由此可知其節省電力之功效。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  <p><math display="block">\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{N_2}{N_1}; \quad \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2; \quad \frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^3</math></p> |
| 預期效益 | <ul style="list-style-type: none"><li>依全年常時運轉之風扇馬達 10hp×4 台，每年運轉耗電約 91,489 度，裝設變頻器以外氣濕球溫度為設定值，假設全年平均負載 70%，變頻器之低限值為 30Hz，變頻器耗損功率比例約為 6%，則每年減少耗電量約 43,969 度，節省電費 17.4 萬元。( 平均電價以 3.96 元 / kWh 計算 )</li><li>裝設變頻器後風扇馬達耗電：4 台 ×10hp×0.746 kW / hp×(0.7)<sup>3</sup> ÷ 10.23kW。10.23kW×(1+0.06)×4,380hr / 年 =47,520 度 / 年。</li><li>節能效益：91,489 度 / 年 - 47,520 度 / 年 =43,969 度 / 年。</li><li>節省電費：43,969 度 / 年 ×3.96 元 / 度 ÷ 10,000=17.4 萬元 / 年。</li><li>減少溫室氣體排放：43,969 度 / 年 ×0.554kgCO<sub>2</sub>e / 度 ÷ 1,000=24.4 公噸 CO<sub>2</sub>e / 年。( 106 年度電力排放係數 0.554kgCO<sub>2</sub>e / 度 )</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 回收年限 | <ul style="list-style-type: none"><li>投資費用：約 45 萬元。( 變頻器含施工費用並將風扇馬達更換為絕緣等級較高之馬達及變頻相關控制配線 )</li><li>回收年限：45 萬元 ÷ 17.4 萬元 / 年 =2.6 年。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |





### C. 照明系統常見的節能措施

照明系統藉由汰換低效率燈源改採高效率燈源可有效提高能源使用效率，但回收期較長；透過照明管理方式並檢討照度的合理化，皆可在短期回收。

| 序號 | 節能措施    | 節能效益說明                                                   | 投資回收年限 |
|----|---------|----------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 照度合理化檢討 | 依 CNS 國家照度標準，檢討辦公室、停車場、走道等場所照度，偏高者可採調整燈管或燈具數量之措施，減少照明用電。 | 立即     |
| 2  | 採用高效率光源 | 以高效率複金屬、無極燈或 LED 光源取代低效率之鹵素燈或白熾燈泡，可節能 60% 以上並降低空調負荷。     | 1 年以內  |
| 3  | 利用自然採光  | 1.利用照度開關，配合自然採光，節約照明用電。<br>2.利用時間或感應控制開關，減少不必要照明用電。      | 1 年左右  |

#### 1. 採行減光措施案例

|      |                                                                                                                                      |      |       |             |       |               |                   |                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------------|-------|---------------|-------------------|------------------|
| 現況說明 | ● 某用戶辦公室與倉庫區域現場照明主要採用燈具為 T-5 及 T-8 日光燈，全年點燈時數約 2,250 小時，燈具總用電量為 17,829kWh / 年，燈具資料統計如下：                                              |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | 燈具種類                                                                                                                                 | 燈具規格 |       | 燈具電功率       |       | 現有數量<br>( 具 ) | 運轉時數<br>( 時 / 年 ) | 用電量<br>(kWh / 年) |
|      |                                                                                                                                      | 型式   | 規格    | 功率值         | 單位    |               |                   |                  |
|      | 日光燈                                                                                                                                  | T-5  | 28W*3 | 89          | W / 具 | 44            | 2,250             | 8,811            |
|      | 日光燈                                                                                                                                  | T-5  | 14W*3 | 48          | W / 具 | 2             | 2,250             | 216              |
|      | 日光燈                                                                                                                                  | T-8  | 20W*4 | 96          | W / 具 | 40            | 2,250             | 8,640            |
|      | 日光燈                                                                                                                                  | T-8  | 20W*1 | 24          | W / 具 | 3             | 2,250             | 162              |
| 改善措施 | ● 以照度計現場量測辦公室各點之照度分別為 1,024 lux、1,312 lux、1,385 lux、1,435 lux、1,411 lux，平均照度為 1,313 lux。                                             |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | ● 依據 CNS 12112-2011 之照度基準，書寫、打字、閱讀及資訊處理用途之辦公室照度合理標準為 500 lux，因此照度偏高，建議貴單位可以採行減光措施降低辦公室之走道及無人區域的照明，以減少照明耗電。                           |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | 室內、作業、計算等                                                                                                                            |      |       | Em<br>(lux) | URGL  | Ra            | 備註                |                  |
|      | 22. 辦公室                                                                                                                              |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | (1)文件處理、影印、計算等                                                                                                                       |      |       | 300         | 19    | 80            |                   |                  |
|      | (2)書寫、打字、閱讀、資訊處理                                                                                                                     |      |       | 500         | 19    | 80            | 螢幕顯示器參照 4.10      |                  |
|      | (3)工程製圖                                                                                                                              |      |       | 750         | 16    | 80            |                   |                  |
|      | (4) CAD 工作站                                                                                                                          |      |       | 500         | 19    | 80            | 螢幕顯示器參照 4.10      |                  |
|      | (5)討論、會議室                                                                                                                            |      |       | 500         | 19    | 80            | 必須能控制光            |                  |
|      | (6)接待櫃台                                                                                                                              |      |       | 300         | 22    | 80            |                   |                  |
|      | (7)檔案室                                                                                                                               |      |       | 200         | 25    | 80            |                   |                  |
| 預期效益 | ● 辦公室區域採行減光措施可節省電力約 2,835 kWh / 年，節省電費 1.3 萬元 / 年。（平均電價以 4.46 元 / kWh 計算）                                                            |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | ● 節電效益：9,027kWh / 年 - ( 28W×44 具 +18W×2 具 ) ×2,250 小時 / 年 =2,835 kWh / 年                                                             |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | ● 節省電費：2,835kWh / 年 ×4.46 元 / kWh÷10,000 = 1.3 萬 / 年。                                                                                |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | ● 減少溫室氣體排放：2,835 度 / 年 ×0.554kgCO <sub>2</sub> e / 度 ÷1,000=1.6 公噸 CO <sub>2</sub> e / 年。（106 年度電力排放係數 0.554kgCO <sub>2</sub> e / 度） |      |       |             |       |               |                   |                  |
| 回收年限 | ● 投資費用：無。                                                                                                                            |      |       |             |       |               |                   |                  |
|      | ● 回收年限：立即。                                                                                                                           |      |       |             |       |               |                   |                  |





D. 壓縮空氣系統常見的節能措施

壓縮空氣系統節能方法常用的有採用高效率或變頻空壓機、降低壓縮空氣洩漏量等，但回收期較長；透過調整空壓機操作設定及環境控制，則可立即回收。

| 序號 | 節能措施        | 節能效益說明                                                                                                                                | 投資回收年限 |
|----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 採用高效率空壓機    | 潤滑油對任何機械設備都具有潤滑與冷卻的作用，針對微油式空壓機而言，潤滑油還兼具有氣密的作用可以提升空壓機的容積效率，因此微油式空壓機能源效率通常會高於無油式空壓機。                                                    | 3~5 年  |
| 2  | 採用變頻式空壓機    | 一般空壓機大多為加卸載運轉模式，但卸載運轉耗電約為全載時的 20~50%，若卸載時間愈長所浪費電力也愈大，採用變頻式空壓機則可依現場用氣負載來調整其運轉狀態，減少不必要的能源浪費。                                            | 3~5 年  |
| 3  | 調整壓縮空氣壓力    | 空氣壓縮機耗電量與空氣壓力條件成正比，若產出較高壓力的壓縮空氣，將較產出較低壓力的壓縮空氣耗電。因此檢討現場使用端所需壓力並適度調降空壓機設定，可節省大量電力。                                                      | 立即     |
| 4  | 降低壓縮空氣洩漏量   | 一般壓縮空氣系統約有 10~20% 的洩漏比例，部分使用環境差的用戶其洩漏量甚至高達 30~40%，因此可利用停止用氣期間檢查壓縮空氣洩漏位置並完成檢修，另採用材質較不易龜裂之橡膠軟管並去除不必要的空氣管線與配件，以減少空氣洩漏的發生。                | 3 年以內  |
| 5  | 降低空壓機房內環境溫度 | 空壓機房的容許環境溫度介於 5℃ ~40℃ 之間，理想的環境溫度介於 20℃ ~30℃ 之間，當環境溫度高於 35℃ 時，壓縮空氣的含水量會增加，空氣密度將下降，將導致排氣量的減少（每 10℃ 環溫提高會減少排氣量 2~3%）、機件與軸承快速磨損、壓縮空氣品質惡化。 | 1 年以內  |

1. 增設變頻式空壓機案例

| 現況說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>●某用戶目前設有螺旋式微油空壓機 50 hp×2 台及小型往復式 15hp×4 台，共計 160 hp。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|---------|-------------------------------|-------------------------------|----------|------|---|-----|----|---|---|------|-----|---|-----|----|---|---|---|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <table><tr><th>廠牌</th><th>型式</th><th>馬力 (hp)</th><th>數量</th><th>設定壓力 (kgf / cm<sup>2</sup>)</th><th>出廠日期 (年)</th><th>控制模式</th></tr><tr><td>A</td><td>螺旋式</td><td>50</td><td>2</td><td>7</td><td>1996</td><td>加卸載</td></tr><tr><td>B</td><td>往復式</td><td>15</td><td>4</td><td>7</td><td>—</td><td>ON / OFF</td></tr></table>                                                                                                                                                   | 廠牌  | 型式      | 馬力 (hp) | 數量                            | 設定壓力 (kgf / cm <sup>2</sup> ) | 出廠日期 (年) | 控制模式 | A | 螺旋式 | 50 | 2 | 7 | 1996 | 加卸載 | B | 往復式 | 15 | 4 | 7 | — | ON / OFF |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 廠牌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 型式  | 馬力 (hp) | 數量      | 設定壓力 (kgf / cm <sup>2</sup> ) | 出廠日期 (年)                      | 控制模式     |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 螺旋式 | 50      | 2       | 7                             | 1996                          | 加卸載      |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 往復式 | 15      | 4       | 7                             | —                             | ON / OFF |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>●2 台 50hp 空壓機採交替運轉，4 台 15hp 空壓機有 2 台為備機，平常開啟 1 台 50hp 及 2 台 15hp 供應現場不同區域使用，運轉時間每日為 17 小時，採加卸載控制，供氣壓力 7kgf / cm<sup>2</sup>。</li><li>●空壓機平均負載率為 68%，目前 50hp 空壓機效率以 3.2 cfm / hp 估算，推算平均用氣量約為 110 cfm，系統平均效率約 2.80 cfm / hp。</li><li>●改善前空壓機耗電：50hp×（68% + 1 / 3×（1 - 68%））×0.746kW / hp = 29.3kW×4,250 小時 / 年 = 124,525 kWh / 年。</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
| <div></div> <p>空壓機效能及系統量測</p>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
| 改善措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>●一般而言，運轉模式以變頻最省電（沒有空車損失），其次為加卸載控制（空車耗電為滿載 1 / 3），最差為容調控制（至多節電 10%）。</li><li>●根據量測結果顯示，由於目前用氣量小造成空壓機平均負載率僅有 68%，這表示有 32% 在空車待機，而待機耗電為滿載的 1 / 3，也就是說空壓機有 1 / 3 的時間都在浪費電力。而且空壓機已運轉將近 20 年，效率與新機已有所差異，因此建議新購一台 50hp 變頻空壓機，以提高效率及減少空車待機耗電，並將既有空壓機當備機使用。</li><li>●若採用變頻空壓機，預估系統效率可達 3.80 cfm / hp，平均耗電可降至 21.6kW。（新購 50hp 變頻空壓機，效率以 3.8 cfm / hp 估算）</li></ul>                                                                                |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>●預估改善後空壓機系統效率可由 2.80 cfm / hp 提升至 3.80 cfm / hp，預估平均耗電將由 29.3kW 降至 21.6kW，全年以 4,250 小時計，可節省電力約 32,725 kWh / 年，節省電費 10.5 萬元 / 年。（平均電價以 3.20 元 / kWh 計算）</li><li>●節電效益：（29.3kW - 21.6kW）×4,250 小時 / 年 = 32,725kWh / 年</li><li>●節省電費：32,725kWh / 年 ×3.20 元 / kWh ÷ 10,000 = 10.5 萬 / 年。</li><li>●減少溫室氣體排放：32,725 度 / 年 ×0.554kgCO<sub>2</sub>e / 度 ÷ 1,000=18.1 公噸 CO<sub>2</sub>e / 年。（106 年度電力排放係數 0.554kgCO<sub>2</sub>e / 度）</li></ul> |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>●投資費用：約 60 萬元（實際費用以廠商報價為主）</li><li>●回收年限：60 萬元 ÷ 10.5 萬元 / 年 = 5.7 年。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |
| 回收年限                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |         |         |                               |                               |          |      |   |     |    |   |   |      |     |   |     |    |   |   |   |          |



空壓機效能及系統量測

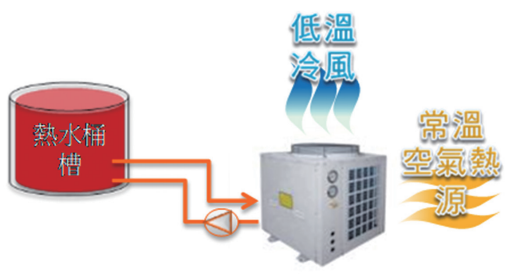


E. 鍋爐系統常見的節能措施

鍋爐系統節能方法常用的有鍋爐排氣熱回收、冷凝水回收槽閃沸蒸汽熱回收、以熱泵取代鍋爐熱水系統等，但回收期較長；透過調整鍋爐排氣含氧量降至 5% 以下，則可立即回收。

| 序號 | 節能措施              | 節能效益說明                                                                                                                        | 投資回收年限 |
|----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 調整鍋爐排氣含氧量降至 5% 以下 | 合理的空氣對燃油比例視鍋爐負載或燃燒機特性而有些微不同，空氣量不足會造成燃燒不完全及排氣黑煙等問題，但過多的空氣量則造成燃油一部份熱能為空氣所帶走，因此建議排氣含氧量應維持在 3~5% 之間，一般而言排氣含氧量每降低 3 % 約可節約 1 % 燃料。 | 立即     |
| 2  | 加強爐體保溫            | 爐體表面熱損失量視外氣溫度、風速及保溫狀況而定，若於低負載情況下爐體表面熱損失率將增加許多，當爐體表面溫度偏高時應加強保溫，局部溫度過高則應檢修爐內耐火材，環境風速偏大時應設法阻隔。                                   | 1 年內   |
| 3  | 鍋爐排氣熱回收           | 減少排氣熱損失可透過清除水側結垢與火側積灰以提高熱傳導率，使鍋爐增加吸熱量並降低排氣溫度，但由於傳導所佔熱交換比例較大，因此在傳熱面積設計不足情況下可裝設空氣預熱器，透過增大熱交換面積以提高排氣熱回收量。                        | 3 年內   |
| 4  | 冷凝水回收槽閃沸蒸汽熱回收     | 高壓冷凝水經祛水器降壓後即形成閃沸蒸汽，因此可在進回水槽前裝設熱交換器提供補給水進行預熱，另可於排氣口裝設預熱冷凝器來回收熱能及水資源。                                                          | 3~5 年  |
| 5  | 以熱泵取代鍋爐熱水系統       | 熱泵機是高效能的製熱水器，因它是以最小之電能吸取大自然的熱能，經高效能轉換放大產生熱水，而熱泵所附加產生之冷能則可運用於空調系統，因此熱泵是兼具熱水、冷氣及除濕等多重功能的綠色環保設備。                                 | 3 年內   |

1. 以熱泵取代電熱式熱水器案例

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 現況說明 | <ul style="list-style-type: none"><li>某用戶設有 12kW 電熱式熱水器 1 台，儲水桶為 80 加侖，溫度設定為 65℃，供應切片後清洗使用。電熱水器啟停控制由現場人員直接操作，現場共有 2 座清洗槽，水槽容量約 30 公升，熱水用量視清洗需求而定。</li></ul>                                                                                                                                                                                       |
| 改善措施 | <ul style="list-style-type: none"><li>掛錶量測電熱水器日負載狀況，由於補水量多寡及儲桶內餘溫高低，使得電熱器加熱時間有所不同，電熱器平均耗電約 12.7kW，負載率約 56.19%，電熱式熱水器全年用電量 65,940kWh/ 年。</li><li>切片清洗製程使用熱水溫度僅需 65℃即可，但廠內目前所使用之電熱式熱水器其加熱效率約 90%（即輸入 1kWh 電力約可獲得 774kcal 熱能），對於能源使用而言其效率甚差，建議採用空氣源式熱泵機（如下圖所示），以強制送風方式自常溫空氣中交換取得熱源，熱泵機適合置於有固定熱源發生的位置，且需置於空氣流通處，避免進風及出風發生短循環現象造成熱泵機效率低落。</li></ul>  |
| 預期效益 | <ul style="list-style-type: none"><li>將電熱式熱水器以空氣源式熱泵取代，其性能係數（COPh）以 4 做為估算，預估可減少用電量 49,455kWh / 年，節省電費 13.5 萬元 / 年。（平均電價以 2.73 元 / kWh 計算）</li><li>節能效益：65,940kWh / 年－（65,940kWh / 年 ÷ 4）=49,455 kWh / 年</li><li>節省電費：49,455 kWh / 年 × 2.73 元 / kWh ÷ 10,000=13.5 萬元 / 年</li><li>減少溫室氣體排放：49,455 度 / 年 × 0.554kgCO<sub>2</sub>e / 度 ÷ 1,000=27.4 公噸 CO<sub>2</sub>e / 年。（106 年度電力排放係數 0.554kgCO<sub>2</sub>e / 度）</li></ul>          |
| 回收年限 | <ul style="list-style-type: none"><li>投資費用：40 萬元。（實際費用請依廠商報價為主）</li><li>回收年限：40 萬元 ÷ 13.5=3.0 年。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |





F. 其它公用設備

其他系統節能方法常用的有電扶梯增設變頻控制、控制電梯內照明及通風扇運轉等，但回收期較長；透過公共空間樓層使用管制，則可立即回收。

| 序號 | 節能措施             | 節能效益說明                                                                                                                                                              | 投資回收年限  |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1  | 停車場抽排風機運轉時間控制    | 採用時間控制器，控制地下停車場抽排風機運轉時間，節約用電。                                                                                                                                       | 0.5~2 年 |
| 2  | 控制停車場使用時間        | 停車場使用樓層管制，依進車數量逐層開放停車樓層，減少停車場之照明及抽排風機用電。                                                                                                                            | 立即      |
| 3  | 調降各水龍頭之最大出水量節約用水 | 各水龍頭前端，可加裝適當之起泡器及節水墊片，使出水量控制在合理範圍內，既不致影響洗淨功能，亦不延長洗手時間，可節省水費及給水泵之電費。                                                                                                 | 0.5 年   |
| 4  | 飲水機加裝時間控制器       | 若為正常上下班之場所，其飲水機可加裝時間控制器，減少夜間之持溫耗電，節省電費。                                                                                                                             | 0.5 年   |
| 5  | 控制電梯內照明及通風扇運轉    | 未設照明及通風扇運轉控制之舊型電梯，可對照明及抽排風扇增設時間延遲開關，以減少無人使用之耗電損失。                                                                                                                   | 1 年內    |
| 6  | 個人電腦採用 LCD 液晶顯示器 | 個人電腦 CRT 顯示器汰換時，採用環保又省能之 LCD 液晶顯示器，不僅可節約用電，並可獲得護眼、改善桌面空間及提高工作效率。                                                                                                    | 3 年內    |
| 7  | 電扶梯增設變頻控制        | 依據賣場人潮負荷之實際需求，以紅外線感測裝置變頻控制馬達之運轉速度，避免電扶梯於空載狀況下全速運轉，減少設備耗電。                                                                                                           | 3 年內    |
| 8  | 制度管理手法           | (1)中午午休關燈 1 小時。<br>(2)警衛定時巡邏各樓層用電設備是否關閉。<br>(3)設定事務機器以及電腦（含周邊設備）暫停工作 5~10 分鐘後，自動進入休眠狀態。<br>(4)定期檢討用電契約容量。<br>(5)下班前 30 分鐘關閉冷氣，改採送風。<br>(6)按月保養維護能源設備<br>(7)建置能源管理系統 | 立即      |

1. 辦公室電腦節能案例

|      |                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 現況說明 | ● 該公司實施以下電腦及周邊設備用電改善措施：<br>■ 針對公司既有 548 台電腦、528 台螢幕及週邊設備使用時間管控。<br>■ 宣導管控，以達節約能源效果。   |
| 改善措施 | ● 選用低輻射能量 LCD 平面版顯示器設定螢幕保護模式，停止使用電腦 5~10 分鐘即進入休眠狀態。<br>● 公司廣播系統於下班前提醒同仁離開前將電腦及週邊設備關機。 |

|          |                                                                                                                                                                                      |                           |                          |            |            |                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------------|
| 預期<br>效益 | ● 節能效益：螢幕共有 528 台每年節省：10.914 仟度 / 年，電腦共有 548 台每年節省：151.905 仟度 / 年，合計 162.82 仟度 / 年，詳如下表：                                                                                             |                           |                          |            |            |                 |
|          | 項目                                                                                                                                                                                   | 改善前未使用睡眠省電電能消耗<br>(度 / 月) | 改善後使用睡眠省電電能消耗<br>(度 / 月) | 每月節省<br>度數 | 總台數<br>(台) | 節省能源<br>(度 / 年) |
|          | 17 吋液晶螢幕<br>耗電量 22W                                                                                                                                                                  | 4.4                       | 2.9                      | 1.5        | 107        | 1,926           |
|          | 19 吋液晶螢幕<br>耗電量 25W                                                                                                                                                                  | 5                         | 3.3                      | 1.7        | 310        | 6,324           |
|          | 21 吋液晶螢幕<br>耗電量 30W                                                                                                                                                                  | 8                         | 4                        | 2          | 111        | 2,664           |
|          | 電腦主機設備<br>耗電量 350W                                                                                                                                                                   | 69.3                      | 46.2                     | 23.1       | 548        | 151,905         |
|          | 1. 電腦螢幕及主機使用睡眠省電功能，全能共節約用電 162,820 / 年。<br>2. 以目前區處各類型電腦螢幕及主機，每天工作 9 小時（含中午休息 1 小時），實際操作 6 小時，睡眠省電 3 小時為計算基準                                                                         |                           |                          |            |            |                 |
| 回收<br>年限 | ● 減少溫室氣體排放：151,905 度 / 年 $\times 0.554\text{kgCO}_2\text{e} / \text{度} \div 1,000=84.2$ 公噸 $\text{CO}_2\text{e} / \text{年}$ 。（106 年度電力排放係數 $0.554\text{kgCO}_2\text{e} / \text{度}$ ） |                           |                          |            |            |                 |
|          | ● 投資費用：無。                                                                                                                                                                            |                           |                          |            |            |                 |
|          | ● 回收年限：立即。                                                                                                                                                                           |                           |                          |            |            |                 |

2. 辦公室飲水機節能案例

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 現況說明 | ● 該公司為對辦公場所開飲機及開水機用電改善進行以下措施：<br>■ 針對該公司所有開飲機及開水機於上、下班時間管控。<br>■ 非上班日管控，以達節約能源效果。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 改善措施 | ● 開飲機及開水機加裝時控開關設定使用時間為上午 7 時 30 分，關水時間為下午 4 時 30 分共計 9 小時，非上班日全部關閉電源停止供電。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 預期效益 | ● 公司共裝置 51 台（4kW $\times$ 6 台、1.34kW $\times$ 37 台、1.1kW $\times$ 8 台）合計容量為：80.9kW。<br>● 改善前平均一天運轉 14 小時（實際煮水 3 小時）。<br>每天用電量 80.9kW $\times$ 3 小時 = 242.7 度 / 天。<br>● 改善後平均一天運轉 9 小時（實際煮水 2 小時）。<br>每天用電量 80.9kW $\times$ 2 小時 = 161.8 度 / 天。<br>● 節能效益：（242.7 度 / 天 - 161.8 度 / 天） $\times$ 250 天 / 年 = 20,225 度 / 年。<br>● 減少溫室氣體排放：20,225 度 / 年 $\times 0.554\text{kgCO}_2\text{e} / \text{度} \div 1,000 = 11.2$ 公噸 $\text{CO}_2\text{e} / \text{年}$ 。（106 年度電力排放係數 $0.554\text{kgCO}_2\text{e} / \text{度}$ ） |
| 回收年限 | ● 投資費用：40 萬元。（實際費用請依廠商報價為主）<br>● 回收年限：40 萬元 $\div 13.5$ 萬元 = 3.0 年。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



## 第五章 結語

ISO 50001 能源管理系統國際標準係幫助能源用戶建立自主性能源管理架構，讓能源用戶應用數據管理的方式掌握能源使用流向、利用指標管理的技巧推動節能改善行動、以及採用制度管理的作法建立正確使用能源的方法。本指引因考量中小型能源用戶的組織規模與投入人力之限制，主動提供 18 項工作任務，引導能源用戶認識能源管理系統的內涵，然後再分常見的節能措施改善案例，幫助能源用戶落實推動節能改善。

已建置其他類型的管理系統（例如：品質管理系統、環境管理系統或職業安全管理系統等…）之能源用戶，可以將 18 項工作任務與這些管理系統整合，更有助於能源管理系統之實施與運作，達到強化自主管理、降低能源成本以及提升企業形象等目的。此外，當中小型能源用戶已經達成 18 項工作任務後，就算可以具備推動能源管理系統之運作基礎，未來可以依其需要，考量是否要接受第三者國際驗證，以確保達到持續改善能源績效之成果。

能源管理系統除了會強調績效管理與制度管理之重要性，還特別強調要實施能源績效監測、量測、分析及評估的過程，要掌握能源績效可能發生偏離的原因、要建立明確的能源管理目標，以及要推動完整的能源管理行動計畫。

使用本指引的中小型能源用戶，可以利用 18 項工作任務掌握持續改善能源績效的方法，也可以活用這些任務達成管理制度整合與節約能源之目標。未來還可以結合資訊網路科技（EICT）之發展，推動智慧化能源績效指標系統，讓管理者即時掌握各項能源績效之變化，適時調整及因應能源設備運轉狀況，避免不必要的能源浪費，達成持續改善能源績效之目標。

## 五 結語

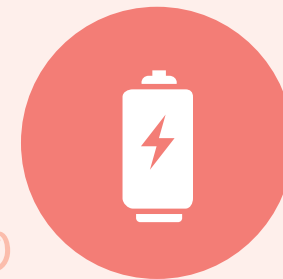


## 參考文獻

01. A practical guide for SMEs, International Organization for Standardization, 2015.
02. ISO 50006: 2014 Energy management systems -- Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) -- General principles and guidance, 2014/12/15.
03. ISO 50001: 2018 Energy management systems -- Requirements with guidance for use, International Organization for Standardization, 2018/8.
04. ISO 50001: 2012 Energy management systems -- Requirements with guidance for use, International Organization for Standardization, 2011/6.
05. U.S DEPARTMENT OF ENERGY. (2013). the 50001 Ready Navigator. Retrieved from <https://navigator.industrialenergytools.com/>, 2018/6/7.
06. 經濟部能源局，能源管理法，2016。
07. 經濟部能源局，節能服務標準話手冊，2017。
08. 經濟部能源局，量販業能源管理系統建置指引，2014。
09. 經濟部標準檢驗局，CNS 50001 能源管理系統 - 附使用指引之要求項目，2012。
10. 經濟部能源局，公告能源供應事業及能源用戶達應辦理能源管理法規定事項之能源供應數量、使用數量基準及應儲存之安全存量，2018。

## 參考文獻





## 附錄







# 附錄

## A. 能源管理系統名詞解釋

### ⊕ 3.1 邊界 (boundaries)

組織界定實體或廠區界限及 / 或組織的界限。  
例：過程、一組過程、廠區、整個組織、在組織控制下的多個廠區。

### ⊕ 3.2 持續改善 (continual improvement)

能強化能源績效與能源管理系統之循環過程。  
備考 1. 建立目標與尋求改善機會之過程為一持續過程。  
備考 2. 持續改善達成整體能源績效改善，並與組織的能源政策一致。

### ⊕ 3.3 矯正 (correction)

消除所偵知不符合 (3.21) 情事所採之措施。  
備考：擷自 CNS12680 之 3.6.6。

### ⊕ 3.4 矯正措施 (corrective action)

用以消除所偵知的不符合 (3.21) 或其他不願見情況的原因所採取之措施。  
備考 1. 不符合原因可能超過一項。  
備考 2. 採取矯正措施係為了防止再發生，而採取預防措施係為了防止發生。  
備考 3. 擷自 CNS12680 之 3.6.5。

### ⊕ 3.5 能源 (energy)

電力、燃料、蒸汽、熱、壓縮空氣及其他類似的介質。  
備考 1. 就本標準而言，能源係指不同形式的能源，包括可再生能源，其可被採購、貯存、處置、使用於設備或過程中，或被回收。  
備考 2. 能源可界定為產生外部活動或執行工作之系統的能力。

### ⊕ 3.6 能源基線 (energy baseline)

提供作為能源績效比較的基準之量化參考。  
備考 1. 能源基線可反映特定的期間。  
備考 2. 能源基線可使用影響能源使用及 / 或消耗的變數予以標準化，例如：生產水準、日度數 (degree days) (室外溫度) 等。  
備考 3. 能源基線亦使用於能源節省之計算，做為在能源績效改善措施實施前後之參考。

### ⊕ 3.7 能源消耗 (energy consumption)

能源的耗用量。

### ⊕ 3.8 能源效率 (energy efficiency)

績效、服務、貨品或能源的輸出與能源輸入之間的比例或其他量化關係。  
例：轉換效率；所需能源 / 使用能源；輸出 / 輸入、理論操作的使用能源 / 實際操作的使用能源。  
備考：輸入與輸出兩者皆需在質與量上清楚地規定，且可量測。

### ⊕ 3.9 能源管理系統 (energy management system, EnMS)

為建立能源政策與能源目標，及達成此等目標之過程與程序所需之一組彼此相關或互動之要項。

### ⊕ 3.10 能源管理團隊 (energy management team)

負責有效實施能源管理系統活動並提供能源績效改善的人 (或多人的組合)。  
備考：能源團隊的大小取決於組織的規模、性質及可用資源。團隊有可能是單獨一人，如管理階層代表。

### ⊕ 3.11 能源目標 (energy objective)

特定結果或成果之組合，以符合組織有關改善能源績效之能源政策。

### ⊕ 3.12 能源績效 (energy performance)

有關能源效率 (3.8)、能源使用 (3.18) 及能源消耗 (3.7) 之可量測結果。  
備考 1. 在能源管理系統之環節中，可依組織的能源政策、目標、標的及其他能源績效要求量測其結果。  
備考 2. 能源績效為能源管理系統績效的一個單元。

### ⊕ 3.13 能源績效指標 (energy performance indicator, EnPI)

由組織所界定能源績效的量化值或量測值。  
備考：EnPIs 能以簡單量度、比值或更複雜的模式予以表示。

### ⊕ 3.14 能源政策 (energy policy)

由組織最高管理階層正式表達組織之能源績效整體企圖及方向之聲明。  
備考：能源政策提供措施與設定能源目標及標的之架構。

### ⊕ 3.15 能源審查 (energy review)

依據數據與其他資訊以決定組織的能源績效，並導致改善機會的鑑別。  
備考：在其他區域或國家標準中，諸如能源考量面 (energy aspects) 或能源剖繪 (energy profile) 的鑑別與審查的概念，都包含於能源審查的概念中。



⊕ 3.16 能源服務 (energy services)

和能源供給及 / 或使用有關的活動及其結果。

⊕ 3.17 能源標的 (energy target)

源自能源目標，且需設定與符合以達成其目標之細節與可量化的能源績效要求，適用於組織或有關部門。

⊕ 3.18 能源使用 (energy use)

能源的應用方式或種類。

例：通風、照明、加熱、冷卻、運輸、過程、生產線。

⊕ 3.19 利害相關者 (interested parties)

關注組織能源績效或受到組織能源績效影響的個人或團體

⊕ 3.20 內部稽核 (internal audit)

系統的、獨立的及文件化的過程以獲得稽核證據，並對其作客觀評估以決定要求事項被滿足的程度。

備考：更多資訊參照 ISO 50001 附錄 A。

⊕ 3.21 不符合 (nonconformity)

未滿足要求。

備考：參照 CNS12680 之 3.6.2。

⊕ 3.22 組織 (organization)

公司、集團、行號、企業、機關或社團、或以上的一部分或其組合，其可為股份公司、公共或私有，具有各自的功能與管理，且有權管控能源的使用與消耗者。

備考：組織可能為個人或多人團體。

⊕ 3.23 預防措施 (preventive action)

為消除潛在不符合 (3.21) 的原因所採取的措施。

備考 1. 潛在不符合可能有多個原因。

備考 2. 採取預防措施係為防止發生，而採取矯正措施係為防止再發生。

備考 3. 擷自 CNS12680 之 3.6.4。

⊕ 3.24 程序 (procedure)

進行活動或過程所規定的方式。

備考 1. 程序可以是文件化的，也可以不是文件化的。

備考 2. 當程序寫成文件時，經常使用“書面程序 (written procedure)”或“文件化程序 (documented procedure)”之用語。

備考 3. 擷自 CNS12680 之 3.4.5。

⊕ 3.25 紀錄 (record)

敘述所達成結果或提供所執行活動證據之文件。

備考 1. 紀錄可用於例如文件追溯性及提供查證、預防措施及矯正措施之證據。

備考 2. 擷自 CNS12680 之 3.7.6。

⊕ 3.26 範圍 (scope)

經由組織所宣告能源管理系統所涵蓋的活動、設施及決策的範疇，其可能包括數個邊界。

備考：範圍可包括與運輸有關的能源。

⊕ 3.27 重大能源使用 (significant energy use)

說明大量的能源使用及 / 或提供能源績效改善相當潛力之能源使用。

備考：重大性準則由組織自行決定。

⊕ 3.28 最高管理階層 (top management)

在最高層級指導與管制組織的一個人或一組人。

備考 1. 最高管理階層係管控界定於能源管理系統之範圍與邊界內的組織。

備考 2. 擷自 CNS12680 之 3.2.7。



附錄

B. 技術服務能量登錄合格機構《能源管理系統》

| 登錄效期          | 機構名稱             |
|---------------|------------------|
| 109 / 07 / 15 | 財團法人台灣產業服務基金會    |
| 109 / 07 / 01 | 財團法人台灣綠色生產力基金會   |
| 109 / 07 / 15 | 進階管理系統整合顧問股份有限公司 |
| 109 / 01 / 01 | 高齊能源科技股份有限公司     |
| 109 / 01 / 01 | 財團法人塑膠工業技術發展中心   |
| 109 / 01 / 01 | 寰勁科技有限公司         |
| 109 / 01 / 01 | 環科工程顧問股份有限公司     |
| 109 / 01 / 01 | 科建管理顧問股份有限公司     |
| 108 / 08 / 01 | 有新科技顧問股份有限公司     |
| 108 / 01 / 01 | 財團法人成大研究發展基金會    |

統計日期截止至 107 年 11 月  
參考網址：經濟部工業局合格登錄名單（<https://assist.nat.gov.tw/wSite/lp?ctNode=87&nowPage=1&pagesize=15>）

附錄 B

附錄

C. 全國認證基金會認證通過的  
能源管理系統驗證機構

| 認證編號  | 驗證機構名稱                 | 地址                           | 電話                |
|-------|------------------------|------------------------------|-------------------|
| MS001 | 台灣檢驗科技股份有限公司           | 新北市五股區（新北產業園區）五工路 136 之 1 號  | 02-2299-3279#1263 |
| MS003 | 台灣衛理國際品保驗證股份有限公司       | 台北市南京東路四段 16 號 3 樓 B 室       | 02-2570-7655#206  |
| MS004 | 香港商英國標準協會太平洋有限公司台灣分公司  | 台北市內湖區基湖路 39 號 5 樓           | 02-2656-0333#125  |
| MS006 | 英商勞氏檢驗股份有限公司台灣分公司      | 台北市中山區中山北二段 96 號 10 樓 1008 室 | 02-2175-2008      |
| MS007 | 台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司     | 台北市八德路四段 758 號 11 樓          | 02-2172-1152      |
| MS008 | 環球國際驗證股份有限公司           | 台北市南京東路四段 21 號 4 樓之 1        | 02-2715-5577#204  |
| MS012 | 艾法諾國際股份有限公司            | 桃園市桃園區中平路 102 號 20 樓之 2      | 03-2200066 #101   |
| MS014 | 香港商漢德技術監督服務亞太有限公司台灣分公司 | 台北市大安區敦化南路二段 333 號 9 樓 A1 室  | 02-2378-0578 #13  |
| MS016 | 立恩威國際驗證股份有限公司          | 新北市板橋區文化路 2 段 293 號 29 樓     | 02-8253-7800      |

統計日期截止至 107 年 11 月  
參考網址：全國認證基金會 - 認可管理系統驗證機構名錄（[https://www.taftw.org.tw/wSite/sp?xdUrl=/wSite/taf/cbalab.jsp&ACCID=CBA\\_MS\\_ID&mp=1](https://www.taftw.org.tw/wSite/sp?xdUrl=/wSite/taf/cbalab.jsp&ACCID=CBA_MS_ID&mp=1)）

附錄 C





# 附錄

## D. 能源管理系統自檢表

### 一、填表說明：

- 能源管理系統自檢表主要目的為讓尚未建置能源管理系統之能源用戶瞭解組織現況與能源管理制度之差距分析，以檢視後續組織建置能源管理系統時所須努力的方向與要項。
- 本表「實施現況自檢評等」一欄中，須依組織實施表列各要項程度之查檢結果勾選適當等級，等級之意義表示如下：
  - 未實施：指每項任務之檢核項目皆尚未完成
  - 部分實施：指每項任務之檢核項目已完成 1-2 項
  - 完全實施：指每項任務之檢核項目皆已完成
- 若大部分屬於完全實施者表示內部已運行能源管理系統，可考慮提出外部驗證申請；如大部分屬於部分實施或未實施，則可優先考量建置能源管理系統。

### 二、查核表內容：

| 任務項目 | 任務名稱     | 自評查檢項目                                                                                                                                                  | 實施現況自檢評等                                                                                       |
|------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 任務 1 | 決定能源管理範圍 | <ul style="list-style-type: none"><li>●對能源管理議題具有認知。</li><li>●可區分哪些是利害關係人。</li><li>●已界定能源管理系統運作範圍。</li></ul>                                             | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 2 | 建立能源管理團隊 | <ul style="list-style-type: none"><li>●已成立能源管理團隊（主任委員、管理代表、執行秘書、委員、幹事）。</li><li>●針對能源管理成員，已明確訂定權責分工。</li></ul>                                          | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 3 | 制定能源政策   | <ul style="list-style-type: none"><li>●已制訂能源政策（能源績效承諾、遵守相關法規與事項、採購能源效率產品等）。</li><li>●有將能源政策對內部進行宣導，讓組織內部皆瞭解能源政策。</li><li>●有定期審查能源政策，於必要時予以更新。</li></ul> | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |

| 任務項目 | 任務名稱     | 自評查檢項目                                                                                                                                                                                                                                                 | 實施現況自檢評等                                                                                       |
|------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 任務 4 | 實施能源審查   | <ul style="list-style-type: none"><li>●已展開能源審查，並記錄與維持其相關資料。</li><li>●針對能源使用流向進行計算與分析。</li><li>●針對使用設施、設備、系統鑑別出結果，以決定重大能源使用設備。</li></ul>                                                                                                                | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 5 | 選擇能源績效指標 | <ul style="list-style-type: none"><li>●已擬定適合監測與量測能源績效之指標。</li><li>●有定期審查能源績效指標，並適當與能源基線作比較。</li></ul>                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 6 | 建立能源基線   | <ul style="list-style-type: none"><li>●依據耗能區域等狀況，設定適當之能源績效指標與影響指標之相關變因，透過定值分析法、歷史數據比對法或迴歸分析法建立能源基線方程式。</li><li>●考量能源基線在下列情況發生時，應做調整：(1)當能源績效指標不再能反應組織之能源使用與消耗時；(2)對過程、作業模式或能源系統已有重大變化時；(3)已有預定的方法。</li><li>●能源基線建置方法有文件化，並維持並記錄相關的計算數據。</li></ul>      | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 7 | 制定行動計畫   | <ul style="list-style-type: none"><li>●內部已有建立、實施及維持文件化之能源目標與標的，並已建立能源目標與標的達成期程。</li><li>●為達成能源目標與標的，用戶已建立、實施及維持行動計畫。其行動計畫應包括下列項目之陳述：(a)負責的部門與人員；(b)各標的達成之方法與期程；(c)改善能源績效之方法應查證；(d)節能效益之查證方法。</li><li>●將行動計畫設立驗證績效改善方法，並將資料予以文件化，在所預定的期間加以更新。</li></ul> | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |



| 任務項目  | 任務名稱         | 自評查檢項目                                                                                                                                                                                                            | 實施現況<br>自檢評等                                                                                   |
|-------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 任務 8  | 制定能源數據蒐集計畫   | <ul style="list-style-type: none"><li>● 蒐集能源數據項目（重大能源使用（SEUs）直接相關之變數、重大能源使用（SEUs）相關之能源消耗量、組織營運活動相關之能源使用量、重大能源使用（SEUs）相關之運作準則、靜態因子、能源管理行動計畫規定之數據）。</li><li>● 針對能源數據項目進行定期蒐集與更新。</li></ul>                          | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 9  | 能源績效監測、量測及分析 | <ul style="list-style-type: none"><li>● 針對能源數據項目定期進行監測、量測。</li><li>● 確保量測能源績效關鍵特性之設備，可提供準確且可重複之數據（進行量測儀器之校正作業）。</li><li>● 建立校正紀錄與其他建立準確性與重複性的方法，並予以維持與文件化。</li></ul>                                              | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 10 | 建立能源管理能力     | <ul style="list-style-type: none"><li>● 已鑑別出執行能源管理之相關人員及不同對象之能力訓練與課程。</li><li>● 針對內部員工進行適當的能源教育、訓練，可鑑別出與重大能源使用設備與能源管理系統所需之訓練技巧或經驗（例如：針對設備維護外包廠商 / 內部稽核員 / 能源審查 / 能源監控系統操作人員 / 基線製作人員等），以確保員工具有勝任其工作之能力。</li></ul> | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 11 | 促進能源管理溝通     | <ul style="list-style-type: none"><li>● 已建立溝通管道並實施，讓參與人員都能提供對能源管理系統的改善意見或建議。</li><li>● 完整建立與實施外部溝通方法。</li><li>● 對於內外部進行溝通的結果，已有相關文件紀錄留存。</li></ul>                                                                | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 12 | 文件化資訊管理      | <ul style="list-style-type: none"><li>● 建立、實施並維持程序文件。</li><li>● 依需求定期審查與更新程序文件。</li><li>● 防止文件被誤用情況（如失效文件）。</li></ul>                                                                                             | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |

| 任務項目  | 任務名稱     | 自評查檢項目                                                                                                                                            | 實施現況<br>自檢評等                                                                                   |
|-------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 任務 13 | 建立作業管制標準 | <ul style="list-style-type: none"><li>● 鑑別、規劃重大能源使用相關之運作及維修活動。</li><li>● 依據作業準則 (SOP) 操作與維護設施、過程、系統及設備。</li><li>● 參與人員適當地溝通作業管制標準。</li></ul>      | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 14 | 能源設計與採購  | <ul style="list-style-type: none"><li>● 依據採購要點與建議項目進行設備採購。</li><li>● 採購重大能源使用設備時，有告知供應商應將能源績效納入評估標準。</li></ul>                                    | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 15 | 實施守規性評估  | <ul style="list-style-type: none"><li>● 鑑別並取得其能源相關法規與其他要求事項。</li><li>● 針對已鑑別的法規進行適用性評估。</li><li>● 針對鑑別出適用的法規與其他要求事項進行守規性的評估，並將評估結果予以紀錄。</li></ul> | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 16 | 實施內部稽核   | <ul style="list-style-type: none"><li>● 制定內部稽核計畫。</li><li>● 定期執行內部稽核，並指派相關部門或人員參與稽核。</li><li>● 內部稽核結果與組織內部進行報告。</li></ul>                         | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |



NOTE

| 任務項目  | 任務名稱     | 自評查檢項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 實施現況<br>自檢評等                                                                                   |
|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 任務 17 | 實施管理階層審查 | <ul style="list-style-type: none"><li>● 審查過程包括下列項目之討論：前一次管理階層審查的結果，追蹤各項矯正措施之處理現況；能源管理系統直接相關的風險與機會；能源管理系統的執行績效，包括：不符合事項與矯正措施、監督與量測結果、稽核結果、法規要求事項與其他要求事項的守規性評估結果；持續改善的機會；能源政策。</li><li>● 審查過程中高階主管決策事項包括：改進能源績效之機會；能源政策之適用性；能源績效指標或能源基線之變更需求；能源管理目標、能源標的、行動計畫或其他能源管理要項；矯正措施；(f)改進與業務過程整合的機會；(g)資源分配；(h)能力、訓練、認知及溝通之改進方式。</li><li>● 審查後其相關紀錄進行保存。</li></ul> | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |
| 任務 18 | 改正不符合事項  | <ul style="list-style-type: none"><li>● 制定矯正程序、審查不符合或潛在不符合之作業程序，以防止潛在與處理實際之不符合事件。</li><li>● 訂定矯正措施改正行動通知管制表，報告高階主管（主任委員）所發現之不符合或潛在不符合事件，並且回報相關改善結果與處理方式。</li></ul>                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 未實施<br><input type="checkbox"/> 部分實施<br><input type="checkbox"/> 完全實施 |





## NOTE

附錄 D

