

## 「歐盟 EN 16001 標準之緣起、標準內容簡介以及能源永續發展趨勢」

林信作 (Kevin Lin)

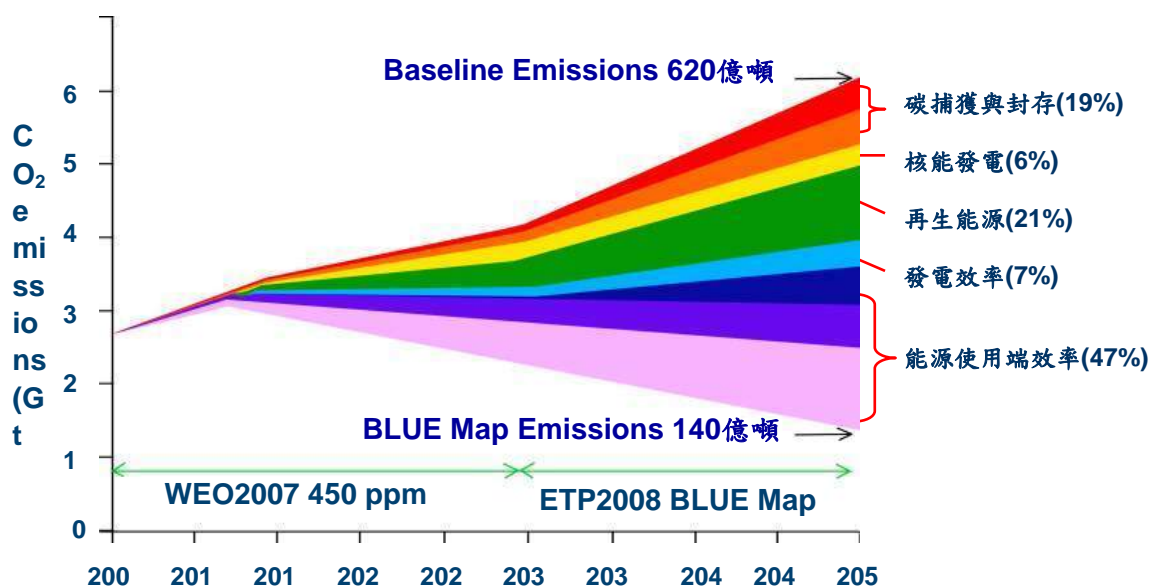
BSI 英國標準協會產品經理

### 一、歐盟 EN 16001 標準之緣起

全球溫室氣體排放量持續增加，不僅導致氣候變遷，更造成鉅額的經濟損失，台灣所受到的衝擊尤其嚴重：上個世紀全球增溫約 0.6 度，台灣卻增溫 1.1 度，將近全球平均值兩倍。因應全球暖化及能源成本，「節能減碳」已成當前主流、也是全球永續發展最受關切的議題：無論在世界經濟論壇 (WEF)、經濟合作暨發展組織 (OECD)、博鰲亞洲論壇上、全球 315 個國際重量級法人投資機構於 2000 年共同發起了「碳揭露計劃」，或者是近期綠色和平組織公布《綠色電子產品排行榜》，對電子品牌商大廠對其以下三大類政策進行評分，包含節能減碳及訂定能源政策標準，企業必須承諾減少自身的溫室氣體排放量……，所有資訊都在告訴企業經營者：鑑別及因應能源議題已是企業經營不得不面對的課題，不僅關乎自身形象及經營成本，更將進一步影響其在供應鏈的位置。可以從四個面向來思考能源議題：

1. 油耗成本高昇
2. 能源成本高昇：直接成本提高以及衍生的氣候變化稅
3. 能源安全：化石燃料枯竭及主要能源供應國家政治不穩定
4. 法律法規之遵守：歐盟排放交易制度以及減碳承諾

IEA Energy Technology Perspective 於 2008 年推估：2050 年全球擬降低 480 億噸 CO2 (BLUE Map scenario) 之關鍵技術可以從兩方面來達成(圖一)，一是使用端：從能源效率提升占關鍵的 47%。其次是供給端：再生能源占 21%，再其次是碳捕獲與封存。由此可知，提升能源效率並做好能源管理是達成企業承諾減量目標最重要的手段。



圖一、2008 IEA Energy Technology Perspective 推估 (資料來源: International Energy Agency, Energy Technology Perspective, 2008.)

抑制暖化，減少溫室氣體排放，目前以歐盟國家起步最早、執行得也最徹底，歐盟很多國家已經著手從能源法規、管理系統及流程管理來提高組織能源使用效率，從組織內部開始降低成本以及減少碳排放，建立並協調既有國家能源管理系統標準。其中包括：SS 62 77 50:2003, 瑞典能源管理標準、DS 2403:2001, 丹麥能源管理標準 EnMS Specification, SenterNovem, Netherlands 荷蘭能源管理標準，以及 IS 393:2005, National Standards Authority of Ireland 愛爾蘭能源管理標準……等。歐盟關於能源法令法規的要求日益增加，歐盟排放交易制度之範圍也日益擴大/深入，例如：英國碳減量承諾、德國自願減量方案；美國 ANSI/MSE 2000:2008、中國著手也開始草擬國家標準，而日本也著手研議能源管理相關法令法規。

對多數企業來說，答案是建立並實施以標準化最佳實務為基礎的能源管理架構，其解決方案就是 EN 16001 (Energy Management System, EnMS) 能源管理系統標準。鑑於各國標準不一，歐盟統一由 BSI-英國標準協會主導建立並協調既有國家能源管理系統標準，希望能以系統化的管理模式，達成能源績效、能源效率及節約能源持續改善之目的。

**BSI Taiwan**  
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)



## 二、EN16001 標準簡介

EN16001 管理系統規範，非能源績效準則，適用於各種行業及規模，其主要目的如下：

- 推行、維持及改善企業之能源管理系統
- 協助組織降低生產成本與提高能源效率
- 確保達成企業所宣稱的能源政策
- 尋求第三者(驗證機構)驗證其能源管理系統，以對外展現其符合性
- 承諾實現改善能源使用效能的能源政策。
- 鑑別及審查能源考量面，以及會影響組織運作的能源使用要素。
- 所需要建立的能源生產目標(objectives)和指標(targets)，其目的是為了實現能源使用管理方案。

EN16001 標準能夠獨立使用，成為一個獨立的能源管理系統，或與其他管理系統標準共同執行以產生整合性的管理系統，為了促進此目的，此管理標準架構類似於 ISO14001，依據 Plan-Do-Check-Act 的管理循環運作。(參圖二)



圖二、EN16001 流程管理系統

BSI Taiwan  
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)



### 3.1 一般要求

實施本標準具體說明的能源管理系統應能提升能源效率。本標準要求組織完成以下事項：

- a) 建立適當的能源政策；
- b) 鑑別組織各種活動所涉及的能源考量面；
- c) 鑑別組織適用的法律要求及其他要求；
- d) 鑑別優先事項並建立適當的能源目標與標的；
- e) 建立相關的架構及方案，以實行政策並達成目標和標的；
- f) 促進規劃、管制、監督、預防和矯正措施、稽核以及審查活動，以確保政策受到遵循，以及能源管理系統的適切性。

### 3.2 能源政策

能源政策是組織實施和改善其能源管理系統的趨動力。能源政策反映了最高管理階層對能源相關事務的承諾，唯有最高管理階層重視能源管理，組織才能維持並提升其努力，以持續改善能源效率，並調整能源消耗，以符合其能源需求。公司應考慮將能源政策與既存的其他政策整合，這樣的政策才能夠延續，並持續切合組織的需求。

#### 3.3.1 鑑別及審查能源考量面

鑑別組織中與能源有關的考量面，其目的是要了解有重大能源消耗的領域，亦即使用最多能源或可能節省最多能源的建築物、設備及過程。審查能源考量面時考慮的面向：

- a) 根據量測及其他資料所獲得的過去和目前能源消耗，以及能源因素（energy factor）；
- b) 鑑別重大能源消耗區域，尤其是過去能源使用有大幅變更的區域；
- c) 在以下期間估計預期的能源消耗：
- d) 鑑別為組織工作及其代表且其行為可能對能源消耗造成一定程度影響的所有人員；
- e) 鑑別改善能源效率的機會；

**BSI Taiwan**  
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)



例如：擴大生產、工廠改裝、組織變更、人員資格及工作內容等。鑑別及審查能源考量面的目的是讓組織獲取過去審查期間的進度，並鑑別未來期間的可能行動。

### 3.3.2 法律規章及其他要求事項

組織需鑑別遵守的法律義務及其他要求如何適用於組織的各能源考量面，關於組織可能適用的其他要求，其中包括：

- d) 排放交易要求
- e) 與顧客的協議
- f) 非管制性的指導方針
- g) 自願遵守的原則或實務規範
- h) 自願締結的能源協議
- i) 交易協會的要求
- j) 與社區團體或非政府組織締結的協議
- k) 組織或母組織（parent organization）的公開承諾
- l) 企業/公司的要求

### 3.3.3 能源目標和標的及方案

建立能源管理方案的目的是要確保組織達成其目標和標的，用以確保組織對於何謂成功有明確的標準，並據以量測改善能源效率的進展。能源管理方案需詳述組織計畫如何改善能源效率，且需說明實施方案所需要的任務及資源。為避免資源重疊，能源管理方案需結合在常態的業務營運中。

### 3.4.1 資源、角色、責任及授權

想要成功實施能源管理系統，所有為組織工作或其代表的人員都必須投入，而這樣的承諾必須從最高管理階層開始。在投入能源管理的過程中，最高管理階層需任命一位有明確責任和職權的特定管理代表來實施能源管理系統，這位管理代表的責任尚包括向最高管理階層

**BSI Taiwan**  
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)



報告系統的績效與結果。能源管理系統需由有經驗、適當授權、技能和資源的人員來負責運作。同樣重要的是，組織必須明確界定重要的能源管理系統角色及職責，並傳達給所有為組織工作或其代表的人員。

### 3.4.2 認知、訓練及能力

組織需鑑別在工作崗位上有責任和職權執行能源相關任務的人員所需要的能源認知、知識、了解程度及技能。這些人員必須能夠勝任他們被指派的相關能源任務。組織需要求為它工作的承包商能夠證明其員工具備必要的能力及/或接受過適當訓練。

### 3.4.3 溝通

想要確保能源管理系統成功實施和運作，有效的溝通是不可或缺的。如果員工能定期獲得切合需求的能源管理系統相關資訊，便能激勵他們致力於遵守組織的能源政策，並積極參與組織能源目標及標的達成。溝通傳達資訊的途徑可以內部會議、研討會、員工期刊、內部網路、電子研究、能源公告欄、能源認知宣傳活動等方式進行。

### 3.4.4 能源管理系統文件化

每一個組織依據其產品、活動、服務及其性質、規模不同，所以能源管理系統文件紀錄範圍可能不同，取決的因素包括：

- a) 組織及其活動、產品或服務的規模及類型；
- b) 各過程及其關聯性的複雜度；
- c) 人員的能力。

### 3.4.5 文件的管制

與ISO14001及其他管理系統相同，目的是要確保組織建立並維持充分的文件，以順利實施能源管理系統。組織的主要焦點需該是改善能源績效以及有效實施能源管理系統，而非複雜的文件管制系統。

### 3.4.6 作業管制

**BSI Taiwan**  
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)



評估與確認的重大能源考量面有關的作業，並確保其進行的方式能管制並降低能源消耗，以便實現能源政策的要求，並達成能源目標和標的。其是工廠、設備、設施和原料的運作、維護、設計和採購，以及任何其他可能影響重大能源考量面的領域。作業和維護的程序需包括：

- 內部管理程序及檢查清單，以避免並盡量減小浪費；
- 機械、設備及設施的操作與維修計畫；
- 說明相關設備的維修保養間隔時間，包括哪些設備需維修保養；
- 確認負責操作和維護設備的部門及人員；
- 相關設備的檢查排程，以及如何進行檢查的說明；

節能設計（energy conscious design）確保在設計可能影響重大能源考量面的新的或修改的設備、工廠、設施或建築物時，會考慮能節約能源的替代方案。節能採購（energy conscious procurement）確保在做出機械、設備、原料及服務的採購決定時，會考慮到能源消耗的問題。

代表組織執行工作的所有當事人也需遵守這些程序，包括承包商、顧問等。組織藉由將能源政策及採購程序告知供應商，組織可鼓勵供應商談論改善能源效率的可能性。

### 3.5 檢查

#### 3.5.1 監督與量測

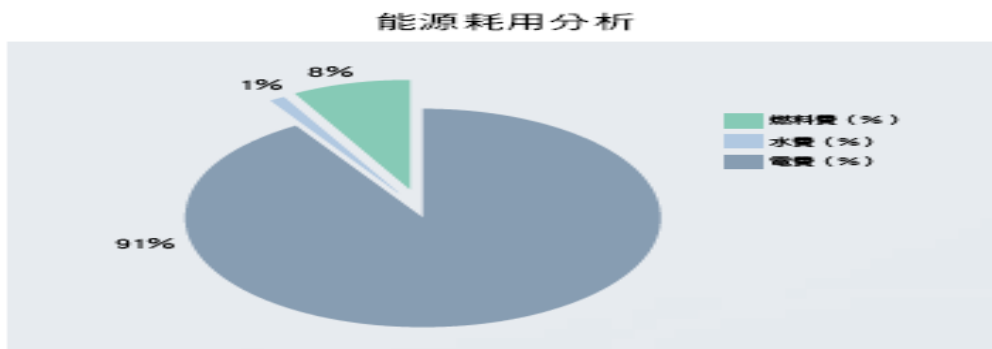
監督與量測是藉由定期比較實際消耗量與預期消耗量的能源消耗管理方法。監督與量測需配合組織的需求，且需能夠促進能源消耗（例如過程、壓縮空氣、暖氣和照明）、一段時間的變化、目標達成的分析等。善用能源績效指標（energy performance indicator, EPI）可能有助於監督能源消耗，例如每生產單位消耗的電度數及/或每平方公尺樓層面積消耗的電度數。

將實際消耗量與預期消耗量加以比較將突顯預期外的偏差，因此察覺出隱藏的浪費。例如：根據組織的性質及規模，可使用不同的量測間隔。對某些組織而言，每週量測會是適當的，但有些組織可能希望即時、每班、每日、每月或在間隔更久時進行量測。

**BSI Taiwan**  
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)





### 3.5.2 守規性之評估

組織需建立、實施和維持相關的程序，來監督能源管理系統符合組織需遵守的重大能源消耗相關法律義務及其他要求。

### 3.5.3 不符合事項、矯正措施及預防措施

組織需確保不符合要求的狀況受到調查和適當矯正。當組織的能源政策、目標和標的、方案或文件紀錄程序未受到遵守導致偏離預期的期待時，即發生不符合事項。

### 3.5.4 紀錄管制

與ISO14001及其他管理系統類似，紀錄的目的是要確保組織能夠提供需要的文件紀錄來證實組織已達成能源管理系統的目標、行動計畫及其他要求。文件紀錄的範圍和程度會因組織的要求而有不同。

### 3.5.5 能源管理系統的內部稽核

內部稽核的目的是要對能源管理系統進行系統性的審查，並評估系統的運作是否符合組織自己的要求以及能源管理系統標準的要求。內部稽核程序需處理稽核範圍的界定、稽核的頻率和排程、稽核如何進行以及稽核員所需要的訓練等要求。內部稽核程序也需考量如何紀錄和報告稽核發現，以及如何管理任何需要的矯正措施。

#### BSI Taiwan

5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333

F: +86 (02) 2656-0222

[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)



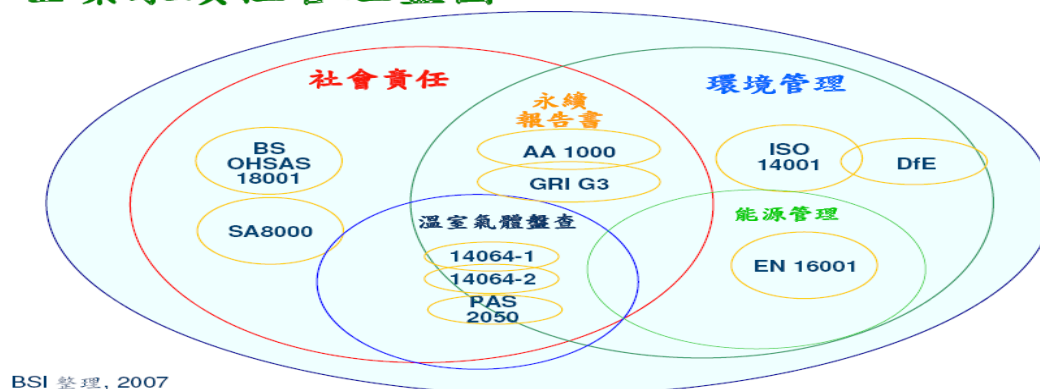
### 3.6 最高管理階層審查能源管理系統

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

管理階層的審查除了可證實能源管理系統的有效性，最高管理階層還可以運用審查的結果來做為改善過程的依據。

## 三、能源永續發展趨勢

### 企業永續性管理藍圖



圖三、企業永續性管理藍圖

人與環境間關係因而產生根本性的變化。工業化過程中對環境的影響遠超過其自然復元能力，因而為環境帶來前所未有的衝擊與問題，如圖三：企業永續性管理藍圖，追求環保、經濟及社會發展並進的永續發展，以展現企業社會責任已經成為全球共同的經營目標，目前各國對於環境的管理工作，已經由以前ISO14001針對工業排放的污水、廢氣及廢棄物的污染防制工作之外，因應低碳時代來臨，企業經營同時要體認到能源是推動全球經濟成長與發展的非常關鍵的動力之一，而追求永續的經濟成長有賴於充足、可靠、合理價格的能源供應。

#### BSI Taiwan

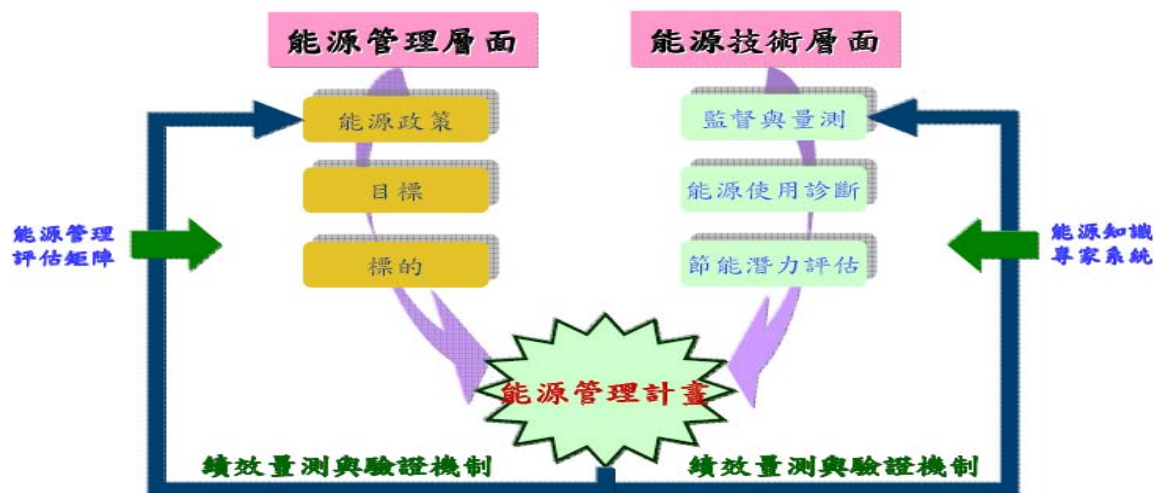
5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333

F: +86 (02) 2656-0222

[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)





參考資料：Management System for Energy (MSE) 2005 · ANSI

圖四、能源管理與節能技術

如圖四，成功的能源管理系統要同時運用到許多新的能源管理技術與工具，例如各種節能監控系統、能源知識專家系統、節能改善工具、投資效益分析，以及廠商改善能源績效所需要的各種管理系統工具與技術等都是。這些技術工具的發展，都需要產業界、學術界與政府機關的共同參與發展。我國政府過去對於推廣環境保護及節能減碳的工作不遺餘力，因此我們深信這些能源管理科學與技術的發展工作，濟之以能源法令法規對能源管理及能效標準的要求，在國內一定也能獲得相同的重視與進展以迎向國際能源管理趨勢的新時代。

**BSI Taiwan**  
 5<sup>th</sup> floor, No.39, Ji-Hu Road  
 Nei-Hu Dist., Taipei 11492 Taiwan

T: +86 (02) 2656-0333  
 F: +86 (02) 2656-0222  
[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)

