

第三章、非生產性質行業示範輔導案例

經濟部能源局於 100 年度輔導旅館業、電信業、醫院、量販業及學校等非生產性質行業建置能源管理系統，本篇說明前述行業別建置能源管理系統，其內容包含案例廠商簡介、能源管理系統推行組織、能源政策、守規性評估、能源審查、能源績效與績效指標、能源管理行動計畫、標準化作業程序、內部稽核及管理審查等項目，各行業別建置成果彙整內容說明如下：

3.1 旅館業建置能源管理系統案例

1. 案例廠商簡介

本案例旅館位於台北市交通便捷的市區中心，定位為國際級商務酒店，不僅提供消費者精緻的美食饗宴，也建置設備完善的商務會議設施，同時滿足度假旅客與商務人士之使用需求。本案例旅館員工人數約 200 人，擁有 200 多間客房、2 間餐廳及 1 間酒吧，主要耗能項目以空調設備、照明設備、升降梯設備及熱水供應設備為主，每年用電量約 500 萬度，液化天然氣用量達 3 萬度。

本案例旅館長期關注節能環保議題，已將「節能、減碳、省電」概念落實融入營運管理，歷年來榮獲多項節能績效評比殊榮，並獲得卓越的節能減碳成果。本案例旅館於 2008 年聯同 20 家旅館同業響應經濟部推動旅館業自願性節能協議，三年內達到節能 5% 之目標，其單位面積耗能量由 $663\text{Mcal}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$ 降至 $566\text{Mcal}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$ ，總能源使用量減少 214 公秉油當量之消耗，節能成果豐碩。

2. 成立能源管理系統推行組織

本案例旅館之管理階層非常重視節約能源，2010 年響應經濟部能源局推動能源管理系統示範輔導專案，依 ISO 50001 國際標準導入能源管理系統。該旅館在總經理的支持下成立「能源管理委員會」，並指派行政總監擔任能源管理代表，依 ISO 50001 標準建立、實施及維持能源管理系統之運作。另外，該旅館由工程部經理擔任能源管理總幹事，各部門主管擔任能源管理委員，並指派一名能源管理幹事協助該部門推動能源管理事務，相關人員之權責分工詳載於「能源管理組織權責管理作業程序」。本案例旅館之能源管理系統推行組織圖詳如圖 3.1-1 所示。

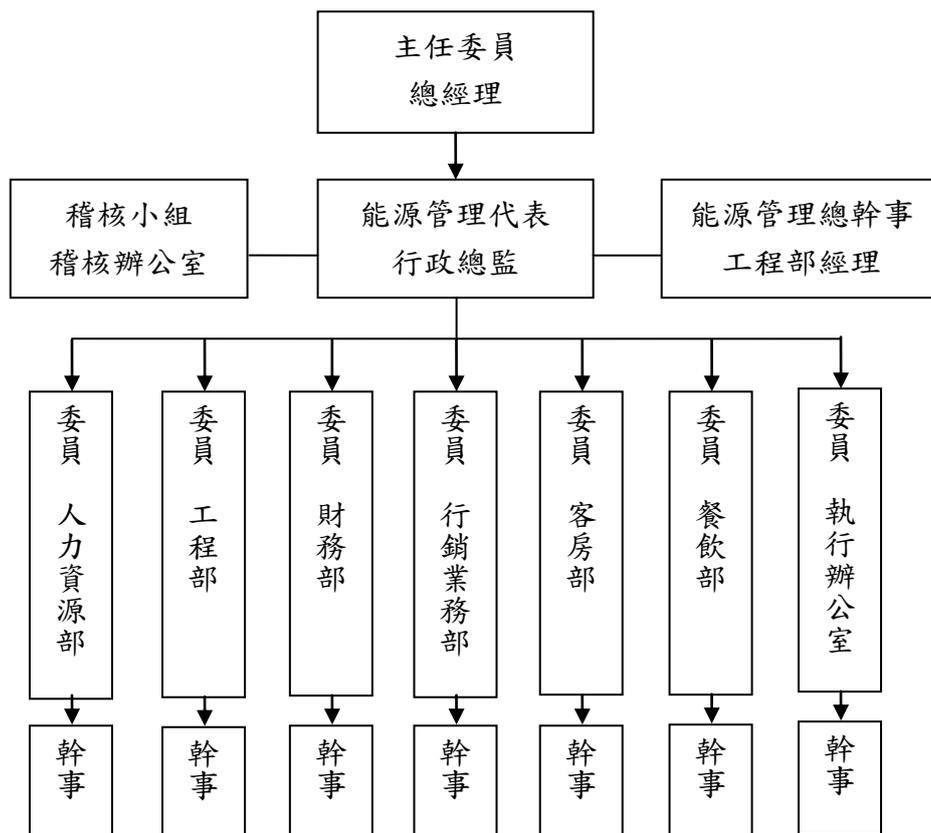


圖 3.1-1 能源管理系統推行組織圖

3. 頒行能源政策

能源政策係代表企業最高主管落實推動能源管理之決心，本案例旅館由總經理親自頒行能源政策，承諾提供資源支持能源管理系統之運作、遵行能源管理法規及持續改善能源績效。本案例旅館之能源政策聲明詳如圖 3.1-2 所示。

能源政策

本旅館業為國際級城市商務度假型酒店，以精緻品味揉合住宿休憩設計與美食佳餚創意，提供消費者舒適的休旅環境。本公司為善盡企業社會責任，承諾提供相關資源支持塑造符合「環保」、「節能」、「低碳」理念之國際商務旅館，同時響應國家節能減碳政策，恪遵能源管理法規、持續改善能源績效、擴大採購節能產品及定期審查能源目標與標的。

我們願意承諾做到：

- 一、持續改善能源績效，三年內降低能源密集度 5% 以上；
- 二、提供各項可取得資源，以落實推動能源管理行動計畫；
- 三、強化節能意識，宣導「隨手做節能、減碳救地球」；
- 四、響應綠能採購要求，支持購買節能產品。

總經理：○○○

圖 3.1-2 能源政策

4.實施守規性評估

本案例旅館為掌握能源管理法規與其他要求事項之相關資訊，以展現恪遵能源管理法規的承諾，制訂「能源管理法規鑑別與評估程序」持續蒐集、鑑別、更新、登錄及查核能源管理法規與其他要求事項，並定期評估符合法規狀態。因此，工程部每季對已制訂、新增或修訂之能源管理法規與其他要求事項進行蒐集，逐一製作成表，將適用的能源管理法規項目，登錄於「能源管理法規登錄表」，如表 3.1-1 所示，並及時通報各權責部門主管知悉。

表 3.1-1 能源管理法規登錄表

法規名稱	登錄法條
能源管理法	8、9、11、12、18、19(1)
指定能源用戶應遵行之節約能源規定	1、2(1)、2(2)
能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法	3、5
技師或能源管理人員辦理能源管理業務資格認定辦法	3
能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式	1、2、3
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	附表二
中央空氣調節系統電表及線路裝置規則	4、5、6、7
指定能源用戶應遵行之節約能源規定	1、2(1)、2(2)
臺北市工商業節能減碳輔導管理自治條例	5、6、7、8、9

另外，工程部將在每次內部稽核前一週展開守規性評估，並製作「能源管理法規符合性查核表」，如：表 3.1-2 所示，逐一查核各權責部門活動是否符合法規要求。當查核結果發現有不符合事項時，立即開立「矯正與預防措施報告表」，通知該部門立即改善。

表 3.1-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)

法規名稱	法條	查核重點	查核內容	查核結果
能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法	3	(1)能源用戶使用能源達中央主管機關公告使用能源數量基準者，應自置或委託一名以上之技師或合格能源管理人員 (2)能源用戶自置能源管理人員，至少一名應由能源管理單位主管擔任。	本工廠電力契約容量達 1,000 瓩，依法應設置一名能源管理人員； 本公司能源管理員： 張○○ 受訓證書編號： ※※※※※※ 張○○目前擔任本公司工務部經理。	<input checked="" type="checkbox"/> 合法 <input type="checkbox"/> 不合法 處理方式： _____ <input type="checkbox"/> 不適用 _____

5.實施能源審查

本案例旅館為瞭解全公司能源使用狀況，制訂「能源審查、基線及績效指標管理作業程序」，以量測與統計數據為基礎，分析全旅館能源使用與消耗情形，如：熱能使用量（液化天然氣）、電能使用量（契約容量、最高需量、用電度數及平均功因）及總能源使用量，並調查現有的能源使用設備，包含：設備電功率、製造日期、設備容量、現有設備數量、設備耗能量及運轉時數等資訊。該旅館也訂定「重大能源使用設備評估基準」，如表 3.1-3 所示。用以辨識哪些區域/設備為重大耗能使用區域/設備，並將評估結果填入「重大能源使用設備評估表」，如表 3.1-4 所示。

表 3.1-3 重大能源使用設備評估基準

評估項目	給分原則	分數
設備耗能值	耗電量未滿 10,000 kWh/年	1
	耗電量介於 10,000 kWh/年~100,000 kWh/年	2
	耗電量超過 100,000 kWh/年	3
設備老舊度	未滿 5 年	1
	介於 5 年~10 年	2
	超過 10 年	3
設備運轉度	未滿 2,920 小時	1
	介於 2,920 小時~5,840 小時	2
	超過 5,840 小時	3
安定器型式	鐵磁式安定器	3
	電子式安定器	2
特殊加權因子	已訂有能源效率標準或節能標章者	3
	能源使用量會受到室外溫度（冷度日）影響者	3
	其他	2

表 3.1-4 重大能源使用設備評估表(簡例)

設備名稱	設備編號	型式	設備電功率	設備數量	設備耗電	運轉時數	設備年份	設備耗電量	設備耗能值	設備老舊度	設備運轉度	特殊加權	重大性評分	優先性
			(kW/台)	(台)	(kW)	(hr/年)	(年)	(kWh/年)						
分離式冷氣機	AK-01	氣冷式	8.8	2	19.6	8760	6	171,696	3	2	3	3	54	A
T8 日光燈具	LA-01	電子式安定器	152	800	121.6	3650	6	443,840.00	3	2	2	3	36	A
熱泵熱水系統	OC-01	水對水式熱泵	15	2	30	3600	6	108,000.00	3	2	2	3	36	A

註:重大性評分=設備耗能值×設備老舊度(或安定器型式)×設備運轉度

優先性:重大性評分高於 30 分以上,訂為 A 級,其餘者訂為 B 級

為掌握改善能源績效的機會，本案例旅館將重大能源使用設備之評估結果填入「重大能源使用設備登錄表」，如表 3.1-5 所示，並記載各項重大能源使用設備之主要影響變數、管理方式（作業管制規範與能源管理行動計畫）、影響區域及管理人員。

表 3.1-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)

設備名稱	影響變因	作業管制規範	能源管理行動計畫	影響區域	管理人員
分離式冷氣機	外氣溫度 相對溼度	空調設備管理 操作規範	空房設定空調溫度 提高方案	客房	工程部 林○○
小型冷風機	外氣溫度 相對溼度	空調設備管理 操作規範	-	客房	工程部 沈○○
日光燈	燈具效率 使用時數	照明設備管理 操作規範	低樓層客房走道汰 換 LED 燈方案	客房走道	工程部 陳○○

6. 建立能源基線及績效指標

本案例旅館實施能源審查後，考慮既有的營運特性及應用以往的能源使用數據，建立該旅館能源基線方程式，並設定能源績效指標為「能源密集度指標(Energy Intensity Indicator)」與「電力耗用量指標(Energy Usage Intensity)」。該旅館蒐集前一年每月能耗量、住房率及冷度日(CDD)的數據，利用迴歸統計分析方法建立能源基線方程式，得出以下結果：

(1) 能源密集度指標 (Mcal/萬元)

$$\text{能源密集度} = 743.1 - 417.35 * \text{住房率} + 0.633 * \text{冷度日}$$

(2) 電力耗用量指標 (kWh/m²)

$$\text{單位面積耗電量} = 18.666 + 0.0342 * \text{冷度日}$$

能源小常識

- ✚ 「能源密集度」是指一定期間內，每單位營業額貢獻所需耗用之能源，其計算方式是以能源總消費量除以公司營業額。
- ✚ 「電力耗用量指標」是指單位樓地板面積之年用電量密集度，採用建築物年用電量除以總樓地板面積。

7.推動能源管理行動計畫

本案例旅館為達成能源績效持續改善之目標，依該旅館能源政策揭示的願景與方向，設定本公司能源管理目標、標的及行動計畫，並制訂「能源管理行動計畫實施作業程序」，作為各部門員工提案實施能源管理改善之依據。

能源管理代表考量財務狀況、營運情形及技術成熟度等條件決定年度能源管理目標、標的及行動計畫，並填入「能源管理目標、標的及行動計畫預定表」，如表 3.1-6 所示。

表 3.1-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表

編號	能源目標	能源標的	能源管理行動計畫名稱
1	節省用電量	每年節省用電 10,000 度	餐廳崁燈操作控制改善方案
2	提高能源效率	每年節省用電量 10,000 度	高樓層客房走道汰換 LED 燈方案
3	節省用電量	每年節省用電量 50,000 度	空房設定空調溫度提高方案
4	提高能源效率	每年節省用電量 10,000 度	低樓層客房走道汰換 LED 燈方案
5	提高能源效率	每年節省用電量 60,000 度	客房玄關崁燈汰換 LED 燈方案

另外，各部門主管應依現場需求擬定適當的能源管理行動計畫，並成立能源管理改善小組，指定專人擔任組長，填寫「能源管理行動計畫評估表」，如表 3.1-7 所示，交由能源管理總幹事進行審查，最後由能源管理代表核准。必要時，能源管理代表得邀集相關部門主管召開能源管理會議共同審議。

各能源管理改善小組完成能源管理行動計畫後，應於計畫結束後兩週內填寫「能源管理行動計畫成果報告表」，如表 3.1-8 所示，檢附各計畫成果佐證資料送交能源管理總幹事審查，經能源管理代表簽核後完成結案程序。

表 3.1-7 能源管理行動計畫評估表

計畫名稱	客房玄關崁燈汰換 LED 燈方案		提案日期	100.11.10	
計畫編號	100-LC-02		能源管理改善小組		
能源目標	提高能源效率		執行部門	客房部	
能源標的	每年節省用電量 60,000 度		組長	謝 OO	
預定完成日期	101.05.31		組員	蘇 OO	
作業現況說明					
客房玄關天花板崁燈因使用鹵素燈(79.2W)耗電量高、且會造成空調溫度提高，擬汰換原有鹵素燈，改為裝設效率更好的 LED 燈(8.8W) (請簡述目前作業現況，篇幅不足處，請另紙繕附)			改善前耗能量		
			電能 (kWh/年)	熱能 (kLOE/年)	
			0.0792kW*400 具*2190 時= 69,379 kWh/年		
改善措施內容					
編號	作業方式			實施期程	
1	購買設備、安裝、測試			101.01~101.04	
2	設備驗收、績效計算			101.05	
編號	投資項目			投資費用	
1	LED 燈具 8.8W/具(含專用變壓器)			220,000	
2					
			總計	220,000	
節能潛力評估					
省電效益		省熱效益		減碳效益	節能率
電能(kWh/年)	費用(萬元/年)	熱能(kLOE/年)	費用(萬元/年)	(ton-CO ₂ /年)	(%)
60,000	15.0			36.7	86.5
提案審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見：		意見：		意見：	
簽名：_____		簽名：_____		簽名：_____	

表 3.1-8 能源管理行動計畫成果報告表

計畫名稱		客房玄關炭燈汰換 LED 燈方案			
能源目標		節省用電量		能源標的	節省用電量 60,000 度
計畫達成狀況					
耗能量變化				投資效益	
電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE /年)		投資金額 (萬元/年)	節省費用 (萬元/年)
改善前	改善後	改善前	改善後	22	15.33
69,204	7,884	-	-		
節能效益				節能率(%)	回收年限(年)
省電 (kWh/年)	省熱 (kLOE /年)	減碳 (ton-CO ₂ /年)			
61,320		32.87		88.61	1.44
改善前狀況： 客房玄關炭燈使用鹵素燈 2 盞，其耗電量達 79.2W，且產生高熱導致空調負荷提高。				改善後狀況： 更換新型 LED 燈後，其亮度增加且效率更好。	
改善前照片： 				改善後照片： 	
<input type="checkbox"/> 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第 <input type="checkbox"/> 次展延		<input type="checkbox"/> 終止 無法繼續完成的原因：		<input type="checkbox"/> 變更 提案變更內容說明： 請檢附變更後「能源管理行動計畫評估表」	
績效審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____	

8. 制訂標準化管理程序

本案例旅館為符合 ISO 50001 標準文件化要求，並制訂「文件編號與紀錄管制作業程序」處理文件編號、發行、管制、回收及廢止等程序，包括：

(1) 一階文件：能源管理手冊

該旅館依 ISO 50001 標準的精神為基本架構，以總經理發布的能源政策為依歸，由能源管理委員會統籌彙編能源管理手冊，經總經理核准後發行。能源管理手冊係規範該旅館營運活動所涉及的能源管理事務，並提供作為建立、實施及運作能源管理系統之指導原則。

能源管理手冊內容包含該旅館總經理核准的能源政策聲明、能源管理系統適用範圍與邊界、能源管理組織架構與權責、能源管理系統基本摘要及各階程序文件對照表。

(2) 二階文件：能源管理程序文件

該旅館依 ISO 50001 標準條文要求頒行各種能源管理程序文件、採用規劃 (Plan)、實施 (Do)、檢查 (Check) 及行動 (Act) 管理循環之運作模式，建立、實施、維持及改善能源管理系統。該旅館規劃的能源管理程序文件計有 12 份，如表 3.1-9 所示。

(3) 三階文件：能源使用設備操作規範

該旅館依重大能源使用設備登錄結果，檢視該旅館涉及重大能源使用設備之作業活動，並制訂作業管制規範以維持該設備既有的能源績效，如表 3.1-10 所示。

表 3.1-9 能源管理程序文件一覽表

ISO 50001 標準條文	文件名稱	文件編號	公告日期	版本
4.2 管理責任	能源管理組織權責管理作業程序	EN-B-990-01	100.12.12	2
4.3 能源政策	能源管理手冊	EN-A-990-01	100.12.12	2
4.4.2 法規要求與其他要求	能源管理法規鑑別與評估作業程序	EN-B-990-02	100.11.01	1
4.4.3 能源審查	能源審查、基線及績效指標管理作業程序	EN-B-990-03	100.12.12	2
4.4.4 能源基線				
4.4.5 能源績效指標				
4.4.6 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	能源管理行動計畫實施作業程序	EN-B-990-04	100.11.01	1
4.5.2 能力、訓練及認知	能源管理教育訓練作業程序	EN-B-990-05	100.12.12	2
4.5.3 溝通	能源管理溝通作業程序	EN-B-990-06	100.12.12	2
4.5.4 文件化	文件編號與紀錄管制作業程序	EN-B-990-07	100.12.12	2
4.5.5 作業管制	供變電、配電設備管理操作規範	EN-C-770-01	100.12.12	2
	照明設備管理操作規範	EN-C-770-02	100.11.01	1
	鍋爐設備管理操作規範	EN-C-770-03	100.11.01	1
	熱水供應設備管理操作規範	EN-C-770-04	100.11.01	1
	空調設備管理操作規範	EN-C-770-05	100.11.01	1
	升降機設備管理操作規範	EN-C-770-06	100.11.01	1
4.5.6 設計	能源設計與採購管理作業程序	EN-B-990-08	100.12.12	2
4.5.7 能源服務、產品、設備及能源之採購				
4.6.1 監督、量測及分析	能源管理監督、量測及分析作業程序	EN-B-990-12	100.12.12	1
4.6.2 法規要求與其他要求之守規性評估	能源管理法規鑑別與評估作業程序	EN-B-990-02	100.11.01	1
4.6.3 能源管理系統內部稽核	能源管理內部稽核作業程序	EN-B-990-09	100.12.12	2
4.6.4 不符合、矯正、矯正措施及預防措施	能源管理矯正與預防作業程序	EN-B-990-10	100.11.01	1
4.6.5 紀錄管制	文件編號與紀錄管制作業程序	EN-B-990-07	100.12.12	2
4.7 管理階層審查	管理審查作業程序	EN-B-990-11	100.11.01	1

表 3.1-10 重大能源使用設備操作規範

操作規範名稱	紀錄表單
供變電、配電設備管理操作規範	電力系統(高壓設備)檢測紀錄表
	電力系統(低壓設備)檢測紀錄表
照明設備管理操作規範	照明設備量測紀錄表
鍋爐設備管理操作規範	鍋爐設備檢測紀錄表
熱水供應設備管理操作規範	熱泵設備檢測紀錄表
空調設備管理操作規範	空調設備保養檢修紀錄表
升降機設備管理操作規範	升降機設備保養檢查紀錄表

9. 落實內部稽核作業

本案例旅館確保能源管理系統符合既有的能源管理系統之規劃與 ISO 50001 標準的要求，已制訂「能源管理內部稽核作業程序」，規定每年 11 月安排一次內部稽核，選派合格稽核員前往各部門執行稽核工作，以確保能源政策、能源管理目標、標的及管理行動計畫均能有效推行。另外，要求內部稽核員須具備執行內部稽核的能力，應接受「ISO 50001 能源管理系統內部稽核訓練課程」6 小時以上，經測驗合格者始得列入內部稽核人員名冊。

該旅館指派副理級以上的主管擔任主任稽核員，負責擬訂當年度能源管理內部稽核計畫，如 3.1-11 所示。主任稽核員由內部稽核人員名冊中選派合格內部稽核員實施內部稽核。

表 3.1-11 能源管理內部稽核計畫表

ISO 50001 對應條文		受稽核部門						
		經營管理階層	客房部	餐飲部	行銷業務部	財務部	工程部	人資部
4.1	一般要求	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.2.1	最高管理階層	◎						
4.2.2	管理代表	◎						
4.3	能源政策	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.4.1	能源規劃(通則)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.4.2	法規要求與其他要求事項						◎	
4.4.3	能源審查	◎					◎	
4.4.4	能源基線	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.4.5	能源績效指標	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.4.6	能源目標、標的及管理行動計畫	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.5.1	實施與運作(通則)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.5.2	能力、訓練及認知	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.5.3	溝通	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.5.4.1	文件化要求	◎					◎	
4.5.4.2	文件管制	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.5.5	作業管制	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.5.6	設計	◎					◎	
4.5.7	能源服務、產品、設備及能源之採購	◎					◎	
4.6.1	監督、量測及分析	◎					◎	
4.6.2	法規與其他要求事項之符合性評估	◎					◎	
4.6.3	能源管理系統內部稽核	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.6.4	不符合事項、矯正、矯正措施及預防措施	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.6.5	紀錄管制	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.7.1	管理審查(通則)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.7.2	管理審查輸入	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4.7.3	管理審查輸出	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

10. 實施管理階層審查

本案例旅館為確認能源管理系統之運作績效、適用性、適切性及有效性，已制訂「管理審查作業程序」。該程序規定總經理應於內部稽核結束後一週內召開管理階層審查會議，由能源管理代表提出能源管理系統運作所發生的問題，並規劃未來能源管理系統運作的方向。

本案例旅館依 ISO 50001 標準條文要求，已經發行 1 份能源管理手冊、12 份管理程序文件、6 份操作規範及 37 份紀錄表單。並藉由推動能源管理行動計畫之過程，總減碳 146.6 公噸 CO₂/年，總能源使用量減少 69 公秉油當量之消耗，節能成果豐碩。表 3.1-12 為該旅館業能源管理行動計畫改善成果彙整表。

表 3.1-12 能源管理行動計畫改善成果彙整表

年度	能源管理行動計畫名稱	改善類別	省電 (kwh/年)	省費 (萬元/年)	減碳量 (ton-CO ₂ /年)	總節能量 (KLOE/年)
100	餐廳炭燈操作控制改善方案	照明/電力	27,375	6.80	14.7	7
100	高樓層客房走道汰換 LED 燈方案	照明/電力	10,512	2.60	5.6	3
101	客房空調設定溫度提高方案	照明/電力	163,874	41.00	87.8	41
101	低樓層客房走道汰換 LED 燈方案	照明/電力	10,512	2.60	5.6	3
101	客房玄關炭燈汰換 LED 燈方案	照明/電力	61,320	15.30	32.9	15
合計			273,593	68.30	146.60	69

3.2 電信業(電信機房)建置能源管理系統案例

1. 案例廠商簡介

本案例電信公司以「積極創新、服務第一、持續成長」為目標，致力在通訊市場整合服務及發展行動應用商品。本案例電信大樓為地下 3 層與地上 12 層建築物，主要樓層為辦公室用途，9 樓至 11 樓為電信機房，地下樓層為停車場及機械室，總樓地板使用面積約為 10,000 平方公尺，空調使用面積為 5,000 平方公尺。主要耗能設備為空調、照明、升降梯及動力系統等設備，每年用電量約 1,800 萬度。本案例電信公司自 2004 年起開始執行綠色改造計畫，全棟大樓整年度節能率達 16%，為提高通訊業務營運效能及降低設備投資成本，資料中心機房提升至世界級機房標準，大幅減少全台基地台二氧化碳排放量。

2. 成立能源管理系統推行組織

本案例電信公司為落實企業社會責任，由財務長成立「能源管理委員會」，並頒行能源政策，承諾提供資源支持能源管理系統運作。另外，指派設施管理部協理擔任管理代表，負責建立、實施、維持及持續改善能源管理系統，定期召開能源管理會議並向公司報告能源管理系統運作績效指標。能源管理代表指定一名執行秘書，負責執行委員會決議及工作協調，遴選各部門主管擔任能源管理委員，推動該部門能源管理事務。本案例電信公司能源管理系統推行組織圖詳如圖 3.2-1 所示。

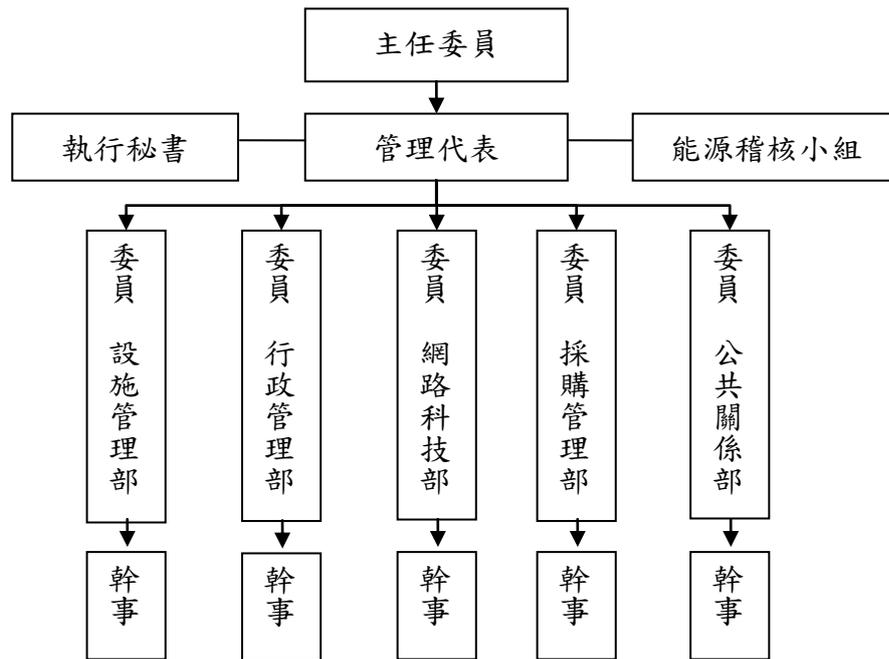


圖 3.2-1 能源管理系統推行組織圖

3. 頒行能源政策

本案例電信公司為善盡企業社會責任，實現能源績效持續改善的目標，經由能源政策承諾該公司願意提供資源達成能源管理系統持續改善之目標。能源政策聲明詳如圖 3.2-2 所示。

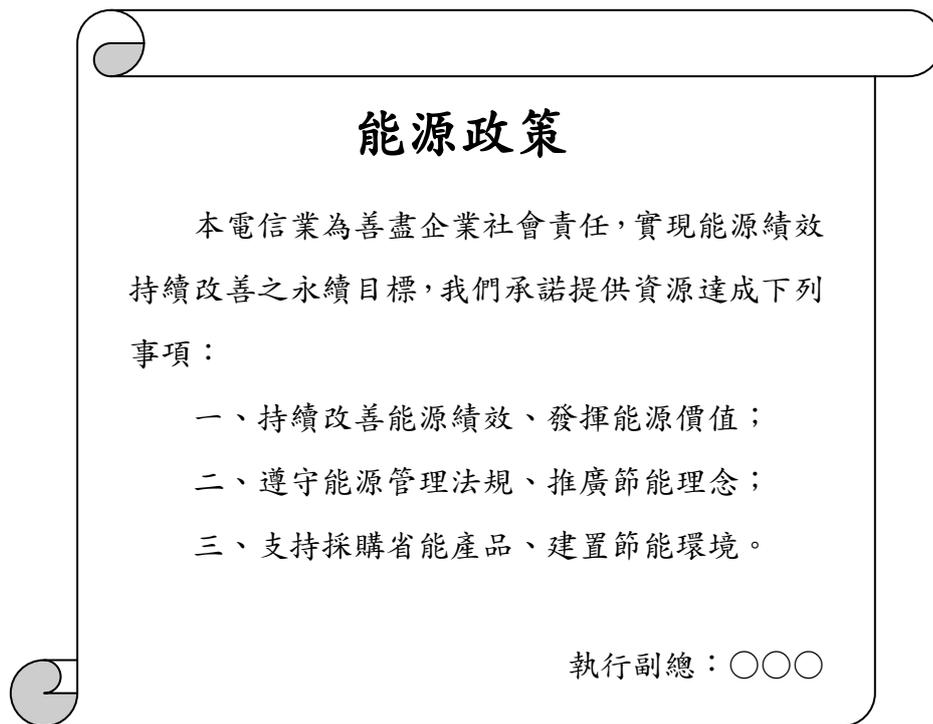


圖 3.2-2 能源政策

4. 實施守規性評估

本案例電信公司為掌握能源管理法規與其他要求事項，已指派設施管理部每季定期蒐集、鑑別、更新、登錄及查核能源管理法規與其他要求事項，並制訂「能源管理法規鑑別與評估程序」評估公司能源管理系統運作之守規性。該公司適用的能源管理法規登錄於「能源法規登錄表」，如表 3.2-1 所示，並以電子郵件通知能源管理執行秘書，副知能源管理委員會成員。

能源管理委員會每年召開第 3 次能源管理委員定期會議時，指派能源管理執行秘書依「能源管理法規鑑別與評估程序」針對能源法規登錄表新增或修訂之法規啟動查核作業，能源管理執行秘書於查核作業開始日前 7 個工作天通知各區設施管理單位。

表 3.2-1 能源法規登錄表

法規名稱	登錄法條
能源管理法	8、9、11、12、18、19(1)
能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法	3、5
技師或能源管理人員辦理能源管理業務資格認定辦法	3、4、5
能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式	1、2、3
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	附表二
中央空氣調節系統電表及線路裝置規則	4、5、6、7
臺北市工商業節能減碳輔導管理自治條例	5、6、7、9、10

各區設施管理單位需於查核日前填寫完成「能源管理法規符合性查核表」，如表 3.2-2 所示，配合檢查人或能源管理執行秘書進行查核作業。檢查人或能源管理執行秘書依據實際情形查核是否符合登錄法規內容相關規定。發現不符合部分，則依「能源管理矯正與預防管理辦法」，開立「矯正與預防措施報告表」通知設施管理單位進行改善並追蹤矯正結果；如符合則結案歸檔。

表 3.2-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)

法規名稱	法條	查核重點	查核內容	查核結果
能源管理法	8	中央主管機關指定能源用戶之照明、動力、電熱、空調、冷凍冷藏或其他使用能源之設備，其能源之使用及效率，應符合中央主管機關所定節約能源之規定。	本公司 <input checked="" type="checkbox"/> 符合能源局指定之能源用戶。 <input checked="" type="checkbox"/> 本公司設備所使用的能源及效率符合能源局的節約能源規定	<input checked="" type="checkbox"/> 合法 <input type="checkbox"/> 不合法 處理方式： _____ <input type="checkbox"/> 不適用 _____

5. 展開能源審查

本案例電信公司分析機房與辦公室能源使用現況，已制訂「能源管理審查作業管理辦法」鑑別該大樓重大能源使用區域，發掘出持續改善能源績效之機會，並擬訂適當的績效指標與制定能源基線資料，達成節約能源之具體目標。設施暨行政管理處各地設施負責人員鑑別公司能源使用來源，並評估過去與現在之能源使用量，進而估算未來能源使用量。本案例公司已調查電能使用量（如：契約容量、最高需量、用電度數及平均功因）及總能源使用量，並包含耗能設備之電功率、製造日期、設備容量、現有數量、設備耗能量及運轉時數等資訊。

本案例電信公司為鑑別哪些設備為重大耗能使用設備，已訂定「重大能源使用設備評估基準」，如表 3.2-3 所示，應用「重大能源使用設備評估表」進行評估，如表 3.2-4 所示。

表 3.2-3 重大能源使用評估基準

評估項目及權重	給分原則	分數
設備耗能值	耗電量未滿 10,000 kWh/年	1
	耗電量介於 50,000 kWh/年~100,000 kWh/年	2
	耗電量超過 500,000 kWh/年	3
設備老舊度	未滿 5 年	1
	介於 5 年~10 年	2
	超過 10 年	3
設備運轉度	未滿 2,920 小時	1
	介於 2,920 小時~5,840 小時	2
	超過 5,840 小時	3
安定器型式	鐵磁式安定器	3
	電子式安定器	2
特殊加權因子	已訂有能源效率標準或節能標章者	3
	其餘者	2

表 3.2-4 重大能源使用設備評估表(簡例)

設備名稱	設備編號	型式	設備電功率	設備數量	設備耗電	運轉時數	設備年份	設備耗電量	設備耗能值	設備老舊度	設備運轉度	特殊加權	重大性評分	優先性
			(kW/台)	(台)	(kW)	(hr/年)	(年)	(kWh/年)						
空調主機	AA-1	渦卷式	10.8	35	378	3000	1999	1,134,000	3	3	2	3	54	A
日光燈	LA-2	電子安定器	60	1886	113.16	3000	2009	339,480	3	2	2	3	36	A
UPS	PA-4	Digys	8	2	16	8760	2000	140160	2	3	3	2	36	A

註:重大性評分=設備耗能值×設備老舊度(或安定器型式)×設備運轉度
 優先性:重大性評分高於30分以上,訂為A級,其餘者訂為B級

本案例電信公司為掌握改善能源績效的機會,鑑別各項重大能源使用設備之主要影響變數、管理方式(維護管理指南與能源管理行動計畫)、影響區域及管理人員,將前述重大能源使用設備之評估結果填入「重大能源使用設備登錄表」,如表 3.2-5 所示。

表 3.2-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)

設備名稱	影響變因	作業管制規範	能源管理行動計畫	影響區域	管理人員
中央空調主機	外氣溫度 相對溼度	空調系統維護 管理指南	空調節能管制措施	辦公區域	陳○○
空調箱	外氣溫度 相對溼度	空調系統維護 管理指南	-	辦公區域	陳○○
日光燈	燈具效率 使用時數	照明設備維護 管理指南	鹵素燈更換成 LED 燈	辦公區域	柯○○

6. 建立能源基線及績效指標

本案例電信公司利用能源耗用資料決定能源基線與績效指標,以辦公室「單位面積耗電量指標 EUI」與電信機房「能源使用效率指標

PUE (Power Usage Effectiveness)」為能源績效指標，以 99 年度能源耗用量為基礎建立能源基線，其能源基線與績效指標如下：

(1) 辦公區：單位面積耗電量指標 (kWh/m²)

單位面積耗電量 = 辦公室總耗能量 / 樓地板面積

(2) 機房區：能源使用效率指標 PUE

能源使用效率指標 = 機房總耗電量 / 資訊暨通訊設備耗電量

能源小常識

「能源使用效率指標」指資料機房的電力損耗占 IT 設備總耗電量之百分比。

7. 推動能源管理行動計畫

本案例電信公司為落實能源政策，考量財務、作業、營運等條件，依「能源管理行動計畫標準作業流程」制定能源目標與標的，並要求各地設施負責人成立能源管理改善小組，推動能源管理行動計畫。

能源管理改善小組擬定能源管理行動計畫後，填寫「能源管理行動計畫評估表」，如表 3.2-7 所示，由能源管理執行秘書彙整與檢討，並製作「能源管理目標、標的及行動計畫預定表」，如表 3.2-6 所示，管控各計畫執行進度，由能源管理代表於能源管理會議報告各項計畫之推動情形。能源管理改善小組完成能源管理行動計畫後，應於計畫結束 14 個工作天內填寫「能源管理行動計畫成果報告表」，如表 3.2-8 所示，檢附各計畫成果之佐證資料，經部門主管簽核後送交能源管理執行秘書審查，再由能源管理代表簽核，以完成結案程序。

表 3.2-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表

編號	能源目標	能源標的	能源管理行動計畫名稱
1	降低空調主機用電	每年節省用電量 157,424 度	空調節能管制措施
2	降低照明用電	每年節省用電量 22,500 度	PL 燈更換成 LED 燈
3	用電度數調降	鹵素燈	鹵素燈更換成 LED 燈

表 3.2-7 能源管理行動計畫評估表

計畫名稱	PL 燈更換成 LED 燈		提案日期	2011.11.14	
計畫編號	100-LB-01		能源管理改善小組		
能源目標	用電度數調降		執行部門	FM N11	
能源標的	PL 燈		組長	呂○○	
預定完成日期	2012.09.30		組員	柯○○、陳○○	
作業現況說明					
目前筒燈型式為 PL 26W 數量為 627 具,每年耗電量約 45,000 (kWh/年)			改善前耗能量		
			電能 (kWh/年)	熱能 (kLOE/年)	
			45,000 (kWh/年)	-	
改善措施內容					
編號	作業方式			實施期程	
1	將筒燈更換成 LED 型式可降低整體耗電(約 1/2 耗電量)			2012.3	
編號	投資項目			投資費用	
1	更換 LED 筒燈 627 具			400,000	
				總計	400,000
節能潛力評估					
省電效益		省熱效益		減碳效益	節能率
電能(kWh/年)	費用(萬元/年)	熱能(kLOE/年)	費用(萬元/年)	(ton-CO ₂ /年)	(%)
22,500	4.5	-	-	15	50%
提案審核意見					
能源管理代表		能源管理執行秘書		提案部門主管	
意見：		意見：		意見：	
簽名：_____		簽名：_____		簽名：_____	

表 3.2-8 能源管理行動計畫成果報告表

計畫名稱		PL 燈更換成 LED 燈			
能源目標		降低照明用電		能源標的	每年節省用電量 157,424 度
計畫達成狀況					
耗能量變化				投資效益	
電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE/年)		投資金額 (萬元/年)	節省費用 (萬元/年)
改善前	改善後	改善前	改善後	40	7.4
45,000	22,500	-	-		
節能效益				節能率(%)	回收年限(年)
省電 (kWh/年)	省熱 (kLOE/年)	減碳 (ton-CO ₂ /年)			
22,500		12		50	5.4
改善前狀況： 目前筒燈型式為 PL 26W 數量為 627 具， 每年耗電量約 45,000 (kWh/年)				改善後狀況： 換裝為高效率 LED 燈，使用壽命長且耗電 只有原來的一半。	
改善前照片： 				改善後照片： 	
<input type="checkbox"/> 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第 <input type="checkbox"/> 次展延		<input type="checkbox"/> 終止 無法繼續完成的原因：		<input type="checkbox"/> 變更 提案變更內容說明： 請檢附變更後「能源管理行動計畫評估表」	
效益審核意見					
能源管理代表		能源管理執行秘書		提案部門主管	
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____	

8. 制訂標準化管理程序

本案例電信公司為確保文件流程發展符合內部需求與國際標準要求，使文件管理作業有一致審查及簽核規範，特制訂「流程及流程文件管理辦法」，相關程序文件包括：

(1) 一階文件：能源管理辦法

能源管理辦法內容包含該組織之能源政策聲明、能源管理系統適用範圍與邊界、能源管理組織架構與權責、能源管理系統基本摘要及各階程序文件對照表。

(2) 二階文件：能源管理程序文件

依 ISO 50001 標準條文要求發行各種能源管理程序文件、採用規劃 (Plan)、實施 (Do)、檢查 (Check) 及行動 (Act) 管理循環之運作模式，建立、實施、維持及改善能源管理系統。該組織規劃之能源管理程序文件計有 10 份，如表 3.2-9 所示。

(3) 三階文件：能源使用設備管理指南

依重大能源使用設備登錄結果，本案例公司訂定維護管理指南，作為作業準則以規範能源相關之新增，其採購、改善、操作與維護現行之維護管理指南，如表 3.2-10 所示。

表 3.2-9 能源管理程序文件一覽表

ISO 50001 標準條文	文件名稱	文件編號
4.2 管理責任	能源管理辦法	11.009.R.F
4.3 能源政策	能源管理辦法	11.009.R.F
4.4.2 法規要求與其他要求	能源管理法規鑑別與評估程序	11.022.S.F
4.4.3 能源審查	能源管理審查作業管理辦法	11.012.R.F
4.4.4 能源基線		
4.4.5 能源績效指標		
4.4.6 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	能源管理行動計畫標準作業流程	11.021.S.F
4.5.2 能力、訓練及認知	能源教育訓練作業指南	11.028.G.F
4.5.3 溝通	能源管理溝通標準作業流程	11.024.S.F
4.5.4 文件化	流程及流程文件管理辦法	13.1.11R-1.1
4.5.5 作業管制 4.5.7 能源服務、產品、設備及能源之採購	供變電配電設備維護管理指南	11.022.G.F
	照明設備維護管理指南	11.023.G.F
	空調系統維護管理指南	11.024.G.F
	通訊電力維護管理指南	11.025.G.F
	升降梯維護管理指南	11.026.G.F
4.5.6 設計	能源管理辦法	11.009.R.F
4.6.1 監督、量測及分析	能源設備監督與量測指南	11.029.G.F
4.6.2 法規要求與其他要求之守規性評估	能源管理法規鑑別與評估程序	11.022.S.F
4.6.3 能源管理系統內部稽核	能源管理內部稽核標準作業流程	11.023.S.F
4.6.4 不符合、矯正、矯正措施及預防措施	能源管理矯正與預防管理辦法	11.011.R.F
4.6.5 紀錄管制	流程及流程文件管理辦法	13.1.11R-1.1
4.7 管理階層審查	能源管理辦法	11.009.R.F

表 3.2-10 重大能源使用設備操作規範

文件名稱	紀錄表單
供變電配電設備維護管理指南	週保養檢查紀錄表
	供變電配電設備採購規格表
照明設備維護管理指南	照度量測紀錄表
	照明設備採購規格表
空調系統維護管理指南	空調日檢表
	空調系統設備採購規格表
通訊電力維護管理指南	通信電力設備採購規格表
升降梯維護管理指南	升降機設備檢查量測記錄表
	升降機採購規格表

9.落實內部稽核作業

本案例電信公司制訂「能源管理內部稽核標準作業流程」，能源管理執行秘書每年 10 月底擬定下年度「能源管理內部稽核計畫表」，如表 3.2-11 所示，經能源管理代表核准後實施。

本案例電信公司要求主任稽核員資格為經理級以上主管，並接受「ISO 50001 能源管理系統內部稽核訓練課程」6 小時以上，經測驗合格者，且有 1 次以上參與公司管理系統內部稽核的經驗。而稽核員資格為高中職以上學歷，2 年以上工作經驗(於公司內服務滿一年)，並已接受「ISO 50001 能源管理系統內部稽核訓練課程」6 小時以上，經測驗合格者。

主任稽核員依「能源管理內部稽核計畫表」，預定實施內部稽核前一個月通知各受稽核單位，並成立稽核小組。稽核工作完成時，由稽核小組成員與受稽核單位主管召開總結會議討論稽核結果，以確認不符合事項，並開出「內部稽核改正行動通知單」，如表 3.2-12 所示。

受稽核單位主管確認後，應立即實施矯正行動，並於內部稽核結束後 5 個工作天內提出矯正措施與預防措施，送交主任稽核員確認。

表 3.2-11 能源管理內部稽核計畫表

ISO 50001 對應條文	受稽核部門				
	管理階層	設施管理部	行政管理部	網路科技部	採購管理部
4.1 一般要求	√	√	√	√	√
4.2.1 最高管理階層	√				
4.2.2 管理代表	√				
4.3 能源政策	√	√	√	√	√
4.4.1 能源規劃(通則)	√	√	√	√	√
4.4.2 法規要求與其他要求事項		√	√		
4.4.3 能源審查		√			
4.4.4 能源基線	√	√	√	√	
4.4.5 能源績效指標	√	√	√	√	
4.4.6 能源目標、標的及管理行動計畫	√	√	√	√	√
4.5.1 實施與運作(通則)	√	√	√	√	√
4.5.2 能力、訓練及認知	√	√	√	√	√
4.5.3 溝通	√	√	√	√	√
4.5.4.1 文件化要求	√	√	√		
4.5.4.2 文件管制	√	√	√	√	√
4.5.5 作業管制	√	√	√	√	√

表 3.2-12 內部稽核改正行動通知單

受稽核部門：設施管理部 稽核日期：100年12月28日 編號：1

稽核項目：	對應之程序/標準/文件：
<p>4.4.3 能源審查 11.012.R.F 能源審查作業管理辦法 11.012.R.F.F6-1.0 重大能源使用設備登錄表</p>	
<p>不符合事由： 重大能源使用設備登錄表未列有相關之相關變數 對於分析其能源績效時恐會產生偏差。</p>	
受稽核部門：設施管理部 代表簽署	稽核員：○○○ 簽名
<p>改正行動：</p> <p>修正流程文件編號 11.012.R.F 能源審查作業管理辦法附表 11.012.R.F.F6-1.0 重大能源使用設備登錄表，增列變數欄位。</p>	
受稽核部門：設施管理部 主管簽署：	改正行動完成日期： 100 年 3 月 30 日
<p>改善確認、追蹤與結案：</p> 	
稽核員簽署：	改正行動結案日期： 年 月 日
<p>管理代表：_____ 主任稽核員：_____ 稽核員：_____</p>	

10. 實施管理階層審查

本案例電信公司為確保能源管理系統維持適用性、適切性及有效性，每年舉行一次「管理審查會議」，由主任委員負責審查能源管理系統運作成果。管理代表應報告能源管理目標、達成情形、能源管理法規符合程度、能源績效提升狀況及未來持續改善的行動。管理審查結果應製成會議紀錄呈報主任委員，並由執行秘書留存。

本案例電信公司依 ISO 50001 標準條文要求，已建立完成 1 份能源管理手冊、10 份管理程序文件、5 份操作規範及 43 份紀錄表單，並藉由規畫實際改善能源使用效率的具體行動方案，獲得良好之節能減碳成果，設定三年內辦公室降低能源耗用量 5% 以上與機房區降低能源使用效率值 3% 以上之目標。本案例公司能源管理行動計畫改善成果如表 3.2-13 所示。

表 3.2-13 能源管理行動計畫改善成果彙整表

年度	能源管理行動計畫名稱	改善類別	省電 (kwh/年)	省費 (萬元/年)	減碳量 (ton-CO ₂ /年)	總節能量 (KLOE/年)
101	空調主機汰換案	空調/電力	157,426	51.7	84.4	39
101	空調節能管制措施	空調/電力	46,400	15.0	24.9	12
101	PL 燈更換成 LED 燈	照明/電力	22,500	7.4	12.1	6
合計			226,326	74.1	121.4	57

3.3 醫院建置能源管理系統案例

1. 案例廠商簡介

本案例醫院地處台北市交通便捷處，目前員工人數超過 900 人、總病床數約 380 床，急診量每月超過 2,000 人次、門診量每日超過 1,500 人次。統計此醫院能源使用狀況每年用電量約 860 萬度、液化天然氣用量約 300,000 m³/年，主要耗能設備為空調設備、照明設備、升降梯設備及蒸汽鍋爐等。本案例醫院積極致力於節能減碳，已於 2011 年通過「ISO 9001: 2008 品質管理系統認證」以及「產後護理之家服務碳足跡 PAS 2050: 2008 查證」，顯現其致力於節能減碳之成果。

2. 成立能源管理系統推行組織

本案例醫院明確訂定院內各部門人員之能源管理職責，以落實能源政策、執行能源管理行動計畫、落實能源管理作業管制要求，達成節約能源目標，進而提升能源管理績效。本案例醫院頒行「能源管理組織運作管理程序」，成立「能源管理系統推行小組」，並界定能源管理系統推行小組組織運作與權責。

該醫院之能源管理系統推行小組，由院長擔任主任委員，負責頒布能源政策以展現醫院對推動能源管理系統之承諾，並提供能源管理系統運作之所需資源；財務副院長擔任能源管理代表，負責依 ISO 50001 標準建立、實施及維持醫院能源管理系統；營運中心主任擔任能源管理總幹事，協助能源管理代表推動能源管理系統相關工作；稽核小組確認醫院能源管理系統運作結果符合 ISO 50001 標準之要求；各相關部門主管擔任能源管理系統推行小組委員，協助推動

該部門的能源管理事務。本案例醫院之能源管理系統推行組織圖詳如圖 3.3-1 所示。

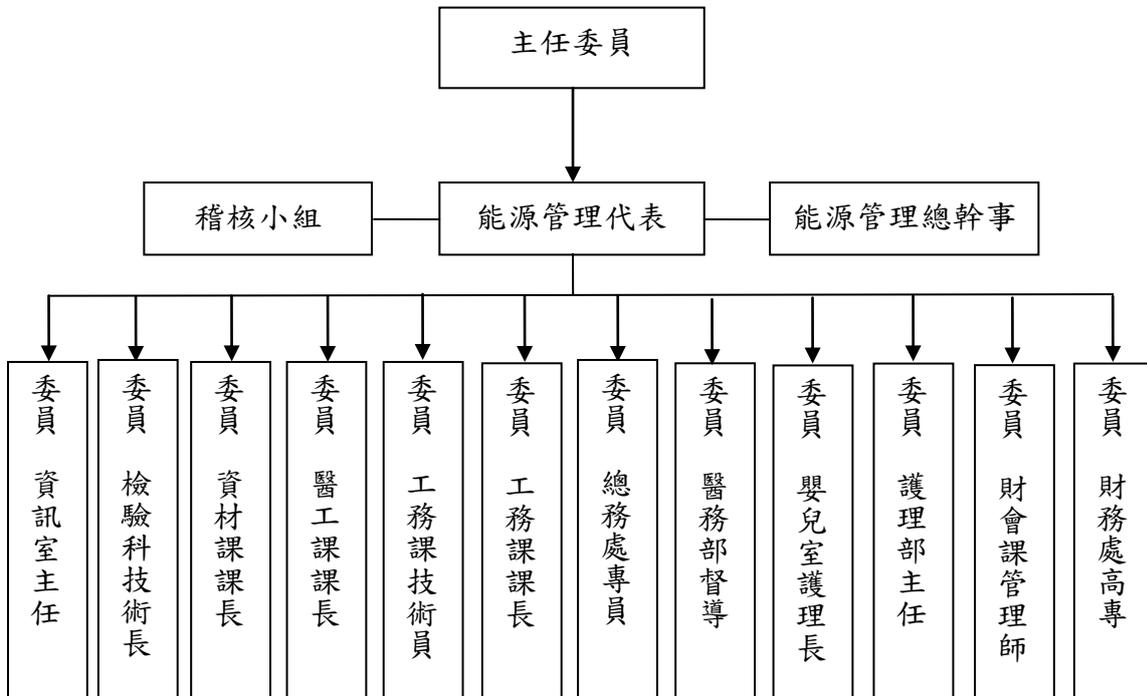


圖 3.3-1 能源管理系統推行組織圖

3. 頒行能源政策

本案例醫院為持續節能減碳之目標，由院長頒布能源政策聲明以展現對推動能源管理系統之承諾，並提供維持能源管理系統運作之所需資源，本案例醫院之能源政策聲明詳如圖 3.3-2 所示。

能源政策

我們擔負區域級醫院的責任，為地區民眾提供完整、專精及高成效的醫療服務，並積極關懷社群，促進民眾健康生活，樹立預防醫學的典範。

本院為善盡企業社會責任，願提供相關資源支持塑造符合「環保」、「節能」、「低碳」理念的醫院，響應國家的節能減碳政策、遵守能源管理法規、持續改善能源績效、擴大採購節能產品、提供資源以達成能源目標與標的，並定期審查能源目標與標的。我們願意承諾做到：3年內降低單位面積耗能量3%以上。

提升能源效率 注重環保安全
持續教育宣導 落實節能減碳

院長：○○○

圖 3.3-2 能源政策

4. 實施守規性評估

本案例醫院為適時掌握能源管理法規與其他要求事項，已制訂「能源法規鑑別與評估程序」，並定期評估該院能源管理系統運作之守規性。該院工務課每季針對已制訂、新增或修訂之能源管理法規與其他要求事項進行蒐集，並將該醫院適用的法規項目，登錄於「能源管理法規登錄表」，如表 3.3-1 所示，並將已登錄的能源管理法規與其他要求事項通報各權責部門主管知悉。

表 3.3-1 能源管理法規登錄表

法規名稱	登錄法條
能源管理法	8、9、11、12、18、19(1)
能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法	3、5
技師或能源管理人員辦理能源管理業務資格認定辦法	3
能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式	1、2、3
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	附表二
中央空氣調節系統電表及線路裝置規則	4、5、6、7
室內空氣品質管理法	6、9、10、12

另外，工務課依照上述登錄結果製作成「能源管理法規符合性查核表」，如表 3.3-2 所示，逐一查核各權責部門活動是否符合要求。當查核結果發現不符合事項時，立即開立「矯正與預防措施報告表」，通知該部門要求改善。

表 3.3-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)

法規名稱	法條	查核重點	查核內容	查核結果
能源管理法	12	能源用戶使用能源達中央主管機關規定數量者，應向中央主管機關申報使用能源資料。	本醫院申請電號為 <u>0054XXXXXXXX</u> <u>0054XXXXXXXX</u> 契約用電容量為 <u>1150 與 530</u> KW ■符合能源局規定的能源使用數量基準。 ■已向能源局申報能源使用資料。	■ 合法 □ 不合法 處理方 式： _____ □ 不適用 _____

5.展開能源審查

本案例醫院為分析院內能源使用現況與建立能源基線資料，特訂定「能源審查、基線及績效指標管理作業管理程序」，藉由鑑別重大能源使用區域，排序持續改善能源績效之機會，擬訂適當的績效指標，達成節約能源之具體目標。該醫院鑑別與調查熱能使用量（如：液化天然氣）、電能使用量（如：契約容量、最高需量、用電度數及平均功因）及總能源使用量，並統計所有相關耗能設備，調查項目包含設備電功率、製造日期、設備容量、現有設備數量、設備耗能量及運轉時數等資訊，得知目前全院耗能狀況。

接著為鑑別與評估哪些區域/設備為重大耗能使用區域/設備，該醫院訂定「重大能源使用設備評估基準」，如表 3.3-3 所示，並填寫「重大能源使用設備評估表」，如表 3.2-4 所示，以鑑別重大能源使用區域及排序改善能源績效的機會。

表 3.3-3 重大能源使用設備評估基準

評估項目及權重	給分原則	分數
設備耗電量	設備耗電(kw) x 設備年運轉時數(hr/年)	-
設備老舊度	未滿 3 年	1
	介於 3 年~10 年	1.2
	超過 10 年	1.3
安定器型式	鐵磁式安定器	1.2
	電子式安定器	1
光源加權因子	LED 燈	1
	螺旋燈泡及 B.B 燈泡	1.5
	T5 燈管	1.5
	T8 燈管	2
	鹵素燈	3
	複金屬燈	3

表 3.3-4 重大能源使用設備評估表(簡例)

設備名稱	設備編號	設備 電功率	設備 數量	運轉時 數	設備 耗電量	設備 年份	設備 老舊 度	安 定 器 型 式	光 源 加 權 因 子	重 大 性 評 分	等 級
		(kW/台)	(台)	(hr/年)	(kWh/年)	(年)					
T5 日光燈具	LA-01	0.056	132	5,304	39,207	2009	1	1	1.5	58,811	A
中央空調主機	AA-01	350	1	2,190	766,500	2004	1.2	-	-	919,800	A
電梯	EB-03	13	1	5840	75,920	2009	1.3	-	-	98,696	A

註:重大性評分=設備耗電量 X 設備老舊度權值 X 燈具安定器形式權值 X 光源加權因子
優先性:重大性評估值高於 10,000 以上訂為 A 級,其餘訂為 B 級

為掌握改善能源績效的機會,本案例醫院將重大能源使用設備之評估結果填入「重大能源使用設備登錄表」,如表 3.2-5 所示,並記載各項重大能源使用設備之主要影響變數、管理方式(作業管制規範與能源管理行動計畫)、影響區域及管理人員。

表 3.3-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)

設備名稱	影響變因	作業管制規範	能源管理行動計畫	影響區域	管理人員
中央空調 主機	外氣溫度 相對溼度	空調系統 管理規範	-	病房區	王○○
冰水泵	外氣溫度 相對溼度	空調系統 管理規範	-	病房區	賴○○
筒燈	燈具效率 使用時數	照明設備 管理規範	五樓七樓病房區使 用高效率燈具方案	門診區	陳○○

6. 建立能源基線與績效指標

本案例醫院為調查並更新院內能源使用量之變化趨勢,檢討可能影響醫院能源使用量變化之因素,考慮營運特性與能源耗用數據,建立能源基線與績效指標時,以「單位面積耗能量指標(EUI)」

作為能源績效指標，收集三年內每月能耗量、總門診人數...等資料，進行線性迴歸分析，得到下列能源基線與能源績效指標：

單位面積耗能量指標(Mcal/m²)

$$\begin{aligned} \text{單位面積耗能量} &= 15.3481 + 1.129727 * \text{外氣溫度}(\text{°C}) \\ &+ 0.000341 * \text{總門診人數}(\text{人}) \end{aligned}$$

7.推動能源管理行動計畫

本案例醫院為達成能源管理系統實質改善效益，依能源政策揭示的願景與方向，設定該醫院能源管理目標、標的及行動計畫，並制訂「能源管理行動計畫實施程序」，作為各部門員工提案實施能源管理改善之依據。

各部門依現場需求擬定適當的能源管理行動計畫，並成立能源管理改善小組，由該部門主管指定專人擔任組長，其組員由組長召集之。能源管理改善小組可填寫「能源管理行動計畫評估表」，如表 3.3-7 所示，經部門主管簽核後，交由能源管理總幹事進行審查，最後由能源管理代表核准。

能源管理總幹事彙整並檢討能源管理改善小組的「能源管理行動計畫評估表」，並製作「能源管理目標、標的及行動計畫預定表」，管控各計畫執行進度，如表 3.3-6 所示，並於能源管理審查會議報告各計畫達成進度與績效。

能源管理改善小組完成能源管理行動計畫後，應於計畫結束兩週內填寫「能源管理行動計畫成果報告表」，如表 3.3-8 所示，並檢

附各計畫成果佐證資料送交能源管理總幹事審查，經能源管理代表簽核後完成結案程序。

表 3.3-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表

編號	能源目標	能源標的	能源管理行動計畫名稱
1	節省用電量	每年節省用電量 6,205 度	醫療大樓十樓兒發中心空調箱送風機加設變頻器方案
2	提高能源效率	每年節省用電量 50,939 度	五、七樓病房區使用高效率燈具方案
3	提高能源效率，自動感應控制	每年節省用電量 8,771 度	全院配膳室使用高效率燈具及自動感應開關方案
4	提高能源效率	每年節省用電量 43,336 度	五樓病房、嬰兒室及資訊室用高效率燈具方案
5	提高能源效率	每年節省用電量 54,932 度	醫療大樓一、二樓門診公共區汰換 LED 方案
6	提高能源效率	每年節省用電量 5,042 度	醫療大樓地下一樓餐廳汰換 LED 方案
7	提高能源效率	每年節省用電量 18,484 度	九樓病房使用高效率燈具方案
8	節省用電量	每年節省用電量 28,159 度	250RT 水塔風車加裝變頻器

表 3.3-7 能源管理行動計畫成果評估表

計畫名稱	五樓病房,電腦室,嬰兒室使用高效率燈具方案		提案日期	101.8.17	
計畫編號	100-LA-03		能源管理改善小組		
能源目標	提高能源效率		執行部門	護理部	
能源標的	每年節省用電量 43,336 度		組長	薛 OO	
預定完成日期	101.8.23		組員	潘 OO、江 OO	
作業現況說明					
醫療大樓五樓病房,電腦室,嬰兒室原有 T8 日光燈具(40W*3)63 盞(20W*1)16 盞(20W*4)81 盞(40W*1)42 盞 T528W34 盞 此次改裝工程以 LED 燈組代替原有燈具，提高能源效率。			改善前耗能量		
			電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE/年)
			$(0.12kW*63 \text{ 盞}+0.08KW*81 \text{ 盞}+0.04KW*42 \text{ 盞}+0.02KW*16 \text{ 盞}+0.028KW*34 \text{ 盞}) * 4380 \text{ 時/年}$ $=74,425kWh/年$		
改善措施內容					
編號	作業方式			實施期程	
1	購買設備、安裝、測試。			100.8.17~22	
2	設備驗收、績效計算。			101.1.23	
編號	投資項目			投資費用	
1	LED(T-BAR21W)燈具 111 盞, LED15W 燈具 91 盞,				
1	LED7W 燈具 36 盞, LED(T-BAR45W)燈具 70 盞			600,000 元	
2					
總計				600,000 元	
節能潛力評估					
省電效益		省熱效益		減碳效益	節能率
電能(kWh/年)	費用(萬元/年)	熱能(kLOE/年)	費用(萬元/年)	(ton-CO ₂ /年)	(%)
43,336	11.61			26.52	58%
提案審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____	

表 3.3-8 能源管理行動計畫成果報告表

計畫名稱		五樓病房,電腦室,嬰兒室使用高效率燈具方案			
能源目標		提高能源效率		能源標的	每年節省用電量 43,336 度
計畫達成狀況					
耗能量變化				投資效益	
電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE /年)		投資金額 (萬元/年)	節省費用 (萬元/年)
改善前	改善後	改善前	改善後	60	11.61
74,425	31,089	-	-		
節能效益				節能率(%)	回收年限(年)
省電 (kWh/年)	省熱 (kLOE /年)	減碳 (ton-CO ₂ /年)			
43,336		23.22			
改善前狀況： 五樓病房,電腦室,嬰兒室原有 T8 日光燈具(40W*3)63 盞(20W*1)16 盞(20W*4)81 盞(40W*1)42 盞 T528W34 盞				改善後狀況： 以 LED(T-BAR21W)燈具 111 盞,LED15W 燈具 91 盞 ,LED7W 燈具 36 盞,LED(T-BAR45W)燈具 70 盞代替原有燈具。	
改善前照片： 				改善後照片： 	
<input type="checkbox"/> 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第 <input type="checkbox"/> 次展延		<input type="checkbox"/> 終止 無法繼續完成的原因：		<input type="checkbox"/> 變更 提案變更內容說明： 請檢附變更後「能源管理行動計畫評估表」	
效益審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____	

8. 制訂標準化管理程序

本案例醫院為確保能源管理系統之有效運作，對於各項能源紀錄的鑑別、儲存、蒐集、保護、歸檔及處置進行有效管理，以符合 ISO 50001 標準要求事項，特制訂「能源管理文件與紀錄管制作業程序」。該院發行的管理程序文件包括：

(1) 一階文件：能源管理手冊

本案例醫院依據 ISO 50001 條文要求制訂能源管理手冊。涵蓋院內營運活動所涉及的能源管理事務，提供作為建立、實施及運作能源管理系統之基礎架構及指導原則。能源管理手冊內容包含能源政策、能源管理系統適用範圍與邊界、能源管理組織架構與權責、能源管理系統程序文件摘要及文件對照一覽表。

(2) 二階文件：能源管理程序文件

本案例醫院採用規劃 (Plan)、實施 (Do)、檢查 (Check) 及行動 (Act) 管理循環之運作模式，建立、實施、維持及改善能源管理系統，並發行各種能源管理程序文件。本院建立的能源管理程序文件計有 12 份，如表 3.3-9 所示。

(3) 三階文件：能源使用設備管制規範

本案例醫院依重大能源使用設備登錄結果，對重大能源使用設備之運轉、操作及維護等作業，訂出作業管制規範，如表 3.3-10 所示，以確保該項活動能符合該院能源政策之要求。

表 3.3-9 能源管理程序文件一覽表

ISO 50001 標準條文	文件名稱	文件編號
4.2 管理責任	能源管理組織運作管理程序	2400-2-601
4.3 能源政策	能源管理手冊	2400-1-601
4.4.2 法規要求與其他要求	能源法規鑑別與評估程序	3220-2-601
4.4.3 能源審查	能源審查、基線及績效指標管理作業管理程序	3220-2-602
4.4.4 能源基線		
4.4.5 能源績效指標		
4.4.6 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	能源管理行動計畫實施程序	3220-2-603
4.5.2 能力、訓練及認知	能源管理教育訓練程序	2400-2-602
4.5.3 溝通	能源管理溝通程序	3220-2-604
4.5.4 文件化	能源管理文件與紀錄管制作業程序	2400-2-603
4.5.5 作業管制	供變電、配電設備管理規範	3220-3-601
	照明設備管理規範	3220-3-602
	鍋爐設備管理規範	3220-3-603
	熱水供應設備管理規範	3220-3-604
	升降機設備管理規範	3220-3-605
	空調系統管理規範	3220-3-606
	醫療氣體自動檢查作業流程標準書	3220-3-009
	抽風排風系統自動檢查作業流程標準書	3220-3-011
4.5.6 設計	能源設計與採購作業管理程序	2310-2-201
4.5.7 能源服務、產品、設備及能源之採購		
4.6.1 監督、量測及分析	能源管理監督、量測及分析作業程序	3220-2-605
4.6.2 法規要求與其他要求之守規性評估	能源法規鑑別與評估程序	3220-2-601
4.6.3 能源管理系統內部稽核	能源管理內部稽核程序	2400-2-604
4.6.4 不符合、矯正、矯正措施及預防措施	能源管理矯正與預防作業程序	2400-2-605
4.6.5 紀錄管制	能源管理文件與紀錄管制作業程序	2400-2-603
4.7 管理階層審查	能源管理審查作業程序	2400-2-606

表 3.3-10 重大能源使用設備操作規範

文件名稱	紀錄表單
供變電、配電設備管理規範	受電日誌
	健康管理中心受電日誌
	醫院開刀房/加護病房用電安全查核表
	UPS 維護紀錄表
	電器設備巡檢紀錄表
	檢測報告書
照明設備管理規範	照度檢測資料表
鍋爐設備管理規範	鍋爐每日自動檢查表
	水質化驗表
	鍋爐定期檢結果報告表
熱水供應設備管理規範	第一種壓力容器每月自動安全檢查表
	第一種壓力容器定期檢查結果報告表
升降機設備管理規範	建築物自動樓梯保養紀錄表
	停車設備定期保養報告書
空調系統管理規範	離心式螺旋空調主機運轉日誌
	空調冰水主機年度大保養
	退伍軍人菌試驗報告
醫療氣體自動檢查作業流程標準書	氣體系統檢查日報表
抽風排風系統自動檢查作業流程標準書	抽風排氣系統月檢表

9. 落實內部稽核作業

本案例醫院為確保能源管理系統運作過程符合 ISO 50001 標準要求，能源政策、目標、標的及各項行動計畫均能有效推行，特制定「能源管理內部稽核程序」。能源管理總幹事每年 10 月底擬定下年度「能源管理內部稽核計畫」，如表 3.3-11 所示，經能源管理代表審查通過，由主任委員核定後實施。主任稽核員應依「能源管理內部稽核計畫」，於預定實施稽核的前一個月通知各受稽核單位。

表 3.3-11 能源管理內部稽核計畫表

ISO 50001 對應條文		受稽核部門			
		行政部門	醫技部門	護理部門	醫療部門
4.1	一般要求	✓			
4.2.1	最高管理階層	✓			
4.2.2	管理代表	✓			
4.3	能源政策	✓			
4.4.1	能源規劃(通則)	✓			
4.4.2	法規要求與其他要求事項	✓			
4.4.3	能源審查	✓			
4.4.4	能源基線	✓			
4.4.5	能源績效指標	✓	✓	✓	✓
4.4.6	能源目標、標的及管理行動計畫	✓	✓	✓	✓
4.5.1	實施與運作(通則)	✓	✓	✓	✓
4.5.2	能力、訓練及認知	✓	✓	✓	✓
4.5.3	溝通	✓	✓	✓	✓
4.5.4.1	文件化要求	✓			
4.5.4.2	文件管制	✓			
4.5.5	作業管制	✓	✓	✓	✓
4.5.6	設計	✓			
4.5.7	能源服務、產品、設備及能源之採購	✓			
4.6.1	監督、測量及分析	✓			
4.6.2	法規與其他要求事項之符合性評估	✓			
4.6.3	能源管理系統內部稽核	✓	✓	✓	✓
4.6.4	不符合事項、矯正、矯正措施及預防措施	✓	✓	✓	✓
4.6.5	紀錄管制	✓	✓	✓	✓
4.7.1	管理審查	✓	✓	✓	✓
4.7.2	管理審查輸入	✓	✓	✓	✓
4.7.3	管理審查輸出	✓	✓	✓	✓

本案例醫院要求主任稽核員須接受「ISO 50001 能源管理系統內部稽核訓練課程」6 小時以上，經測驗合格者，且有一次以上執行管理系統內部稽核的經驗。而稽核員資格為具備高中職以上學歷，2 年以上工作經驗(於院內服務滿一年)，且已接受「ISO 50001 能源管理系統內部稽核訓練課程」6 小時以上經測驗合格者。能源管理總幹事負責建立並維持稽核員資格，並納入「內部稽核人員名冊」進行管理，如表 3.3-12 所示。主任稽核員由能源管理代表指派，從「內部稽核人員名冊」安排，並簽請能源管理代表核定。其稽核員現行職務須與受稽核部門無直接關聯。

表 3.3-12 內部稽核人員名冊

序號	姓名	課程名稱	主辦單位 講師	受訓日期	內 訓	外 訓	時 數	結業證書 號碼
1	黃○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	BSI Kevin Lin	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0070
2	江○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	BSI Kevin Lin	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0071
3	蘇○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	BSI Kevin Lin	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0072
4	江○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	BSI Kevin Lin	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0073
5	劉○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	BSI Kevin Lin	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0074
6	楊○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	BSI Kevin Lin	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0075

10. 實施管理階層審查

本案例醫院為確認能源管理系統之適用性、適切性、有效性及運作績效，特制定「能源管理審查作業程序」。每年召開一次能源管理審查會議，並規定完成內部稽核後 30 日內儘速召開。能源管理總幹

事將能源管理審查會議結果作成紀錄，並追蹤決議事項之執行情形，追蹤結果在下次管理審查會議提出報告，審查紀錄經各部門主管確認後保存三年。另外，主任委員可依下列情形決定召開臨時能源管理審查會議，以確保能源管理系統之持續適用性、適切性及有效性。

本案例醫院依 ISO 50001 標準條文要求，已完成 1 份能源管理手冊、12 份管理程序文件、8 份設備管制規範及 48 份紀錄表單，並實施 8 項能源管理行動計畫。考慮該院營運特性與能源耗用數據，已設定必要的績效指標追蹤能源使用情況，全力實現三年內降低單位面積耗能量 3% 以上之承諾。表 3.3-13 為該醫院能源管理行動計畫改善成果彙整表。

表 3.3-13 能源管理行動計畫改善成果彙整表

年度	能源管理行動計畫名稱	改善類別	省電 (kwh/年)	省費 (萬元/年)	減碳量 (ton-CO ₂ /年)	總節能量 (KLOE/年)
100	醫療大樓 10 樓兒發中心空調箱送風機加設變頻器	空調/電力	6,205	1.7	3.3	2
101	五樓七樓病房區使用高效率燈具	照明/電力	50,939	13.7	27.3	13
100	全院配繕室使用高效率燈具及自動感應開關	照明/電力	8,771	2.4	4.7	2
100	五樓病房,電腦室,嬰兒室使用高效率燈具	照明/電力	43,336	11.6	23.2	11
101	九樓病房使用高效率燈具	照明/電力	18,484	5.6	9.9	5
101	病歷室更換高效率燈具	照明/電力	4,047	1.2	2.2	1
101	醫療大樓 1,2 樓門診公共區汰換 LED	照明/電力	54,932	16.5	29.4	14
101	醫療大樓地下一樓餐廳汰換 LED	照明/電力	5,042	1.5	2.7	1
101	醫療大樓走道照明窗台增設感應開關	照明/電力	4,862	1.5	2.6	1
合計			196,618	55.7	105.3	50

3.4 量販業建置能源管理系統案例

1. 案例廠商簡介

本案例量販店總營業面積達二千三百多坪，共計有 4 個樓層 (B₂~2F)，總樓地板面積約 19,369 m²，1F~2F 為商品主要賣場，其中 2F 夾層空間主要做為員工辦公室使用。高壓電設備及空調主機設置於 B2，總空調面積 8,716.05 m²(占總樓地板面積之 45%)。該量販店全年用電量約 3,510,400 kWh/年、柴油用量約 4,303 Mcal/年，主要耗能設備包括空調設備、照明設備及升降梯設備等。

本案例量販店首創以「綠色節能」作為行銷主題，每年持續提高綠色商品的佔比，鼓勵消費者進行綠色消費，並連續 3 年贏得行政院環保署「綠色行銷獎績優綠色商店」殊榮。

2. 成立能源管理系統推行組織

本案例量販店為整合內部管理資源及達成節約能源之目標，在總公司的支持下成立「能源管理委員會」，由店長擔任主任委員，負責規劃整體能源管理方向，並提供建立、實施、維護及運作能源管理系統所需資源；同時指派副店長擔任能源管理代表，確保能源管理系統同時符合 ISO 50001 國際標準要求，並定期向店長報告能源管理系統運作績效，隨時檢討及改善能源管理系統。總公司文件管理處協助處理各項能源管理文件之申請、變更、修改、發行及保存；稽核小組由管理代表指派主任稽核員，定期實施內部稽核。

各相關部門主管擔任能源管理委員會委員，確保其部門運作符合能源管理系統之要求。本案例量販店之能源管理委員會推行組織圖詳如圖 3.4-1 所示。

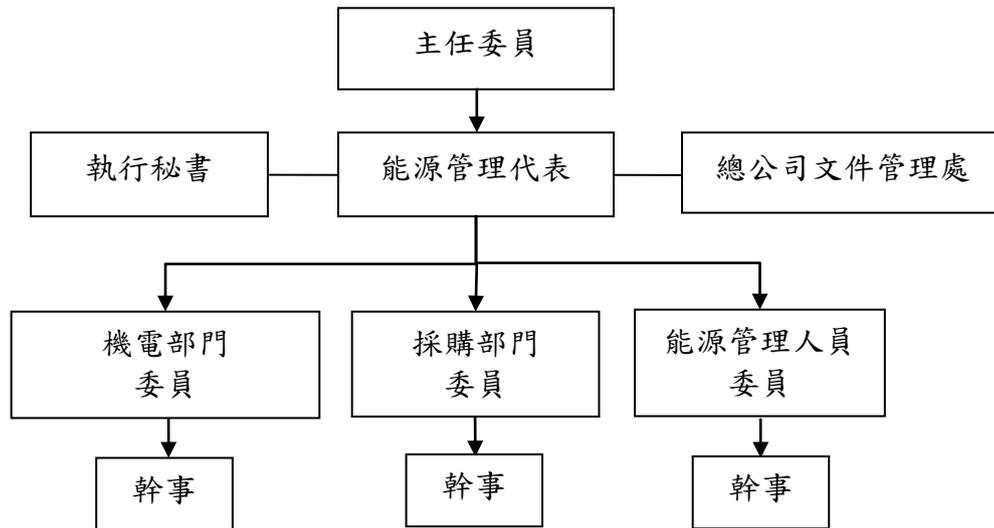


圖 3.4-1 能源管理系統推行組織圖

3. 頒行能源政策

本案例量販店秉持「效能提升、推廣節能」之原則訂定能源政策，以改善能源密集度、降低能源成本、落實能源績效改善及提升市場競爭力，達成企業永續經營之目標。能源政策之訂定係由本案例量販店店長負責帶領能源管理委員會共同研擬後制定，其能源政策聲明如圖 3.4-2 所示。

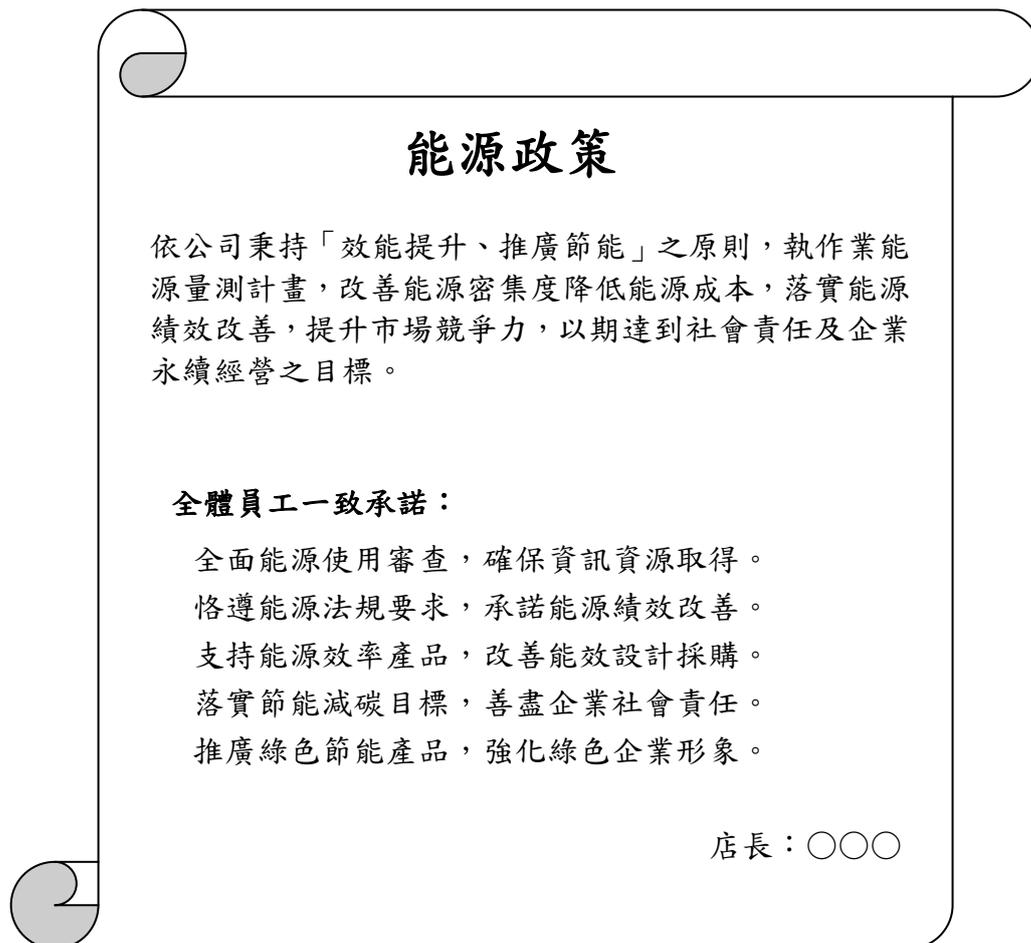


圖 3.4-2 能源政策

4.實施守規性評估

本案例量販店為取得及鑑別可施行於該公司活動、產品及服務之與能源使用有關的適用法規，及適用法規變更的相關訊息，制定「能源管理法規鑑別與評估程序」，遇有適用法規及其它要求事項制定、修改及廢止時，應適時修正逐一製作成表，將適用的能源管理法規項目登錄於「能源管理法規登錄表」，如表 3.4-1 所示，並將適用法規有關的資訊傳達給員工。

表 3.4-1 能源管理法規登錄表

法規名稱	登錄法條
能源管理法	2、8、9、17、18、21、25、26、27、30
能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式	1、2、3
室內空氣品質管理法	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24
勞工作業環境測定實施辦法	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28
禁用白熾燈泡現場稽查程序作業要點	1、2、3、4、5、6、7
專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32
螢光燈管能源效率標準	1
白熾燈泡耗用能源效率標準	1、2、3、4、5
中央空氣調節系統電表及線路裝置規則	1、2、3、4、5、6、7、8

能源管理人員應於內部稽核實施前 1 週內，製作「能源管理相關法規符合性查核表」，如表 3.4-2 所示，並逐一查核各權責部門活動是否符合要求。當查核結果發現不符合事項時，應開立「矯正與預防措施報告表」，通知該部門立即改善。

表 3.4-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)

法規名稱	法條	查核重點	查核內容	查核結果
能源管理法	9	能源用戶使用能源達中央主管機關規定數量者，應建立能源查核制度，並訂定節約能源目標及執行計畫，報經中央主管機關核備並執行之	本店申請電號為16175XXXXXX 契約用電容量為880KW ■符合能源局規定的能源使用數量基準。 ■向能源局報請核備節能目標及執行計畫。	<input checked="" type="checkbox"/> 合法 <input type="checkbox"/> 不合法 處理方式： <hr/> <input type="checkbox"/> 不適用 <hr/>

5.展開能源審查

本案例量販店制定「能源基線及績效指標建立管理程序」，調查全公司熱能使用量(如：燃料油、液化石油氣、液化天然氣、汽油及柴油)、電能使用量(如：契約容量、最高需量、用電度數及平均功因)及總能源使用量，並統計所有相關耗能設備，調查項目包含各項設備之電功率、製造日期、容量、數量、單為時間耗能量及運轉時數等資訊。

本案例量販店為鑑別與評估重大耗能使用區域/設備，以發掘潛在改善機會，由能源管理代表訂定「重大能源使用設備評估基準」，如表 3.4-3 所示，並利用填寫「重大能源使用設備評估表」，如表 3.4-4 所示，以鑑別重大能源使用之種類、區域及改善機會等。

為掌握改善能源績效的機會，本案例將重大能源使用設備之評估結果填入「重大能源使用設備登錄表」，如表 3.4-5 所示，並記載各項

重大能源使用設備之主要影響變數、管理方式(作業管制規範與能源管理行動計畫)、影響區域及管理人員。

表 3.4-3 重大能源使用評估基準

評估項目及權重	給分原則	分數
能源消耗度	占比 1% 以下(含本數)	1
	占比 1~3%	3
	占比 3% 以上(含本數)	5
設備老舊度	5 年以下(含本數)	1
	10~5 年	3
	10 年以上(含本數)	5
設備運轉度	2,000 小時以下(含本數)	1
	2,000~3,000 小時	3
	3,000 小時以上(含本數)	5
推動執行難易度	3 年以上(含本數)	1
	1~3 年內可完成	3
	1 年內可完成(含本數)	5

表 3.4-4 重大能源使用設備評估表(簡例)

設備名稱	設備 電功率	設備 數量	運轉 時數	設備 耗電量	設備 年份	能 源 消 耗 度	設 備 老 舊 度	設 備 運 轉 度	推 動 執 行 難 易 度	重 大 性 評 分	等 級
	(kW/台)	(台)	(hr/ 年)	(kWh/ 年)	(年)						
冷卻水塔	5.6	4	5,110	28,616	2000	3	5	5	5	18	A
分離式冷氣機	10	2	8,200	82,000	2005	3	3	5	5	16	A
複金屬燈	0.4	263	7,300	2,920	2002	3	5	5	5	18	A

註: 15 分以上(含本數), 屬 A 級高度風險等級, 優先列入行動計畫進行管制; 10~14 分, 屬 B 級中度風險等級, 以監督量測或作業標準進行管制; 6~9 分, 屬 C 級普通等級, 以日常點檢進行管制; 5 分以下(含本數), 屬 D 級, 目前暫無須進行管制。

表 3.4-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)

設備名稱	影響變因	作業管制規範	能源管理行動計畫	影響區域	管理人員
冷卻水塔	外氣溫度 相對溼度	冷卻水塔設備 管理規範	冷卻水塔風扇加裝 變頻控制	賣場區	林 OO
複金屬燈	燈具效率 使用時數	照明設備 管理規範	陶瓷複金屬燈取代 複金屬燈	賣場區	張 OO

6. 建立能源基線與績效指標

本案例量販店以年度用電量作為績效指標，使用前三年各月份平均電量與外氣溫度進行統計迴歸分析，建立能源基線方程式為：

$$\text{總用電量(度)}=11,608 \times \text{外氣溫度}(^{\circ}\text{C})+25,461$$

7. 推動能源管理行動計畫

本案例量販店為落實能源政策，考量該公司活動、產品及服務對能源耗用的影響，制訂「能源目標標的及行動計畫制訂管理程序」作為推行節能績效改善指導原則。本案例量販店已規劃年度節能改善目標，並填入「能源管理目標、標的及行動計畫預定表」，如表 3.4-6 所示，由執行秘書定期追蹤各項能源管理行動計畫執行進度，並向能源管理代表報告各行動計畫之執行狀況。該店已組成能源管理推行小組推動能源管理行動計畫，並填寫「能源管理行動計畫評估表」，如表 3.4-7 所示。能源管理推行小組若因故未能於預定完成日期內完成，能源管理推行小組組長應提前於該計畫預定完成日期前一週，填寫「能源管理行動計畫成果報告表」，如表 3.4-8 所示，向能源管理代表提出計畫展延、變更或終止。

表 3.4-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表

編號	能源目標	能源標的	能源管理行動計畫名稱
1	節省用電量	降低冰水主機用電量 2%	汰換冷卻水塔鱗片計畫
2	節省用電量	降低冷卻水塔用電量 12%	冷卻水塔風扇加裝變頻控制
3	節省用電量	降低梯廳用燈具電量 15%	夜間節電效益提昇
4	提高能源效率	降低賣場用燈具電量 10%	陶瓷複金屬燈取代複金屬燈
5	提高能源效率	降低店內 T8 燈具電量 15%	T5 燈具取代 T8 燈具
6	提高能源效率	降低燈飾區插座用電量 5%	展示用燈改用小瓦數燈泡計畫

表 3.4-7 能源管理行動計畫成果評估表

計畫名稱	100-03 夜間節電效益提昇		提案日期	100.12.1		
計畫編號	100-LA-03		能源管理改善小組			
能源目標	每年店內 EUI 指標降低 0.7%		執行部門	機電部門		
能源標的	降低一樓梯廳用燈具電量 15%		組長	林○○		
預定完成日期	101.6.30		組員	陳○○、王○○		
作業現況說明						
為因應驗間補貨人員工作照明需求，梯廳照明於打烊後會延後至凌晨三點關閉，點燈時間為 5,475 小時/年			改善前耗能量			
			電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE/年)	
			43,800			
改善措施內容						
編號	作業方式			實施期程		
1	夜間補貨時間得以提前運作			100.12		
節能潛力評估						
省電效益		省熱效益		減碳效益	節能率	
電能(kWh/年)	費用(萬元/年)	熱能(kLOE/年)	費用(萬元/年)	(ton-CO ₂ /年)	(%)	
11,680	3.4			6.26	26.6%	
提案審核意見						
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管		
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		

表 3.4-8 能源管理行動計畫成果報告表

計畫名稱		展示用燈改用小瓦數燈泡			
能源目標		提高能源效率		能源標的	降低燈飾區插座用電量 5%
計畫達成狀況					
耗能量變化				投資效益	
電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE/年)		投資金額 (萬元/年)	節省費用 (萬元/年)
改善前	改善後	改善前	改善後	3.14	4.47
222,285	206,733	-	-		
節能效益				節能率(%)	回收年限(年)
省電 (kWh/年)	省熱 (kLOE/年)	減碳 (ton-CO ₂ /年)			
15,552	-	8.34		58	6.99
改善前狀況： 目前燈飾區的照明為整個賣場最集中的區域，全區 92% 都是使用省電燈泡，原始設計為 21W 螺旋式省電燈泡。				改善後狀況： 全部燈泡更換成 13W 螺旋式省電燈泡 (花費 30K)，部分更換成 LED 燈泡，每月可以省下 1,296 度。	
改善前照片： 				改善後照片： 	
<input type="checkbox"/> 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第 <input type="checkbox"/> 次展延		<input type="checkbox"/> 終止 無法繼續完成的原因：		<input type="checkbox"/> 變更 提案變更內容說明： 請檢附變更後「能源管理行動計畫評估表」	
效益審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____	

8. 制定標準化作業程序

本案例量販店為確保能源管理系統有效運作，對於各項能源使用紀錄之鑑別、儲存、蒐集、保護、歸檔及處置進行有效管理，特制訂「規章管制作業辦法」。該量販店發行能源管理程序文件包括：

(1) 一階文件：能源管理手冊

本案例量販店為依據 ISO 50001 標準要求事項制訂能源管理手冊，說明該店營運活動所涉及的能源管理事務。其內容包含該量販店之能源政策聲明、能源管理系統適用範圍與邊界、能源管理組織架構與權責及能源管理程序文件對照表。

(2) 二階文件：能源管理程序文件

本案例量販店依 ISO 50001 標準發行各種能源管理程序文件，依據規劃 (Plan)、實施 (Do)、檢查 (Check) 及行動 (Act) 管理模式，建立、實施、維持及改善能源管理系統。該量販店發行的能源管理程序文件計有 12 份，如表 3.4-9 所示。

(3) 三階文件：能源使用設備管制規範

本案例量販店依重大能源使用設備登錄結果，制定重大能源使用設備運轉最佳化之操作管理規範，以確保該項設備操作能維持既有的能源績效，本案例量販店針對重大設備項目建立之作業管制規範，如表 3.4-10 所示。

表 3.4-9 能源管理程序文件一覽表

ISO 50001 標準條文	文件名稱	文件編號
4.2 管理責任	能源管理手冊	1R1-001
4.3 能源政策	能源管理手冊	1R1-001
4.4.2 法規要求與其他要求	能源管理法規鑑別與評估程序	2R1-001
4.4.3 能源審查	能源審查鑑別管理程序	2R1-002
4.4.4 能源基線	能源基線及績效指標建立管理程序	2R1-003
4.4.5 能源績效指標		
4.4.6 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	能源目標標的及行動計畫制定管理程序	2R1-004
4.5.2 能力、訓練及認知	教育訓練管理程序	2R1-005
4.5.3 溝通	溝通管理程序	2R1-006
4.5.4 文件化	規章管制作業辦法(沿用 ISO 90001)	2R1-007
4.5.5 作業管制	供變電配電設備維護管理程序	3R1-001
	照明設備維護管理程序	3R1-002
	空調系統維護管理程序	3R1-004
	抽風排風系統維護管理程序	3R1-005
	升降梯維護管理程序	3R1-006
4.5.7 能源服務、產品、設備及能源之採購	設計管理與採購程序	2R1-008
4.5.6 設計		
4.6.1 監督、量測及分析	能源設備績效監督與量測分析管理程序	2R1-009
4.6.2 法規要求與其他要求之守規性評估	能源管理法規鑑別與評估程序	2R1-001
4.6.3 能源管理系統內部稽核	能源稽核程序	2R1-0010
4.6.4 不符合、矯正、矯正措施及預防措施	矯正及預防措施管制程序	2R1-0011
4.6.5 紀錄管制	能源紀錄管理程序	2R1-0012
4.7 管理階層審查	能源管理手冊	1R1-001

表 3.4-10 重大能源使用設備操作規範

文件名稱	紀錄表單
供變電配電設備維護管理程序	供變電、配電設備管理規範
照明設備維護管理程序	照明設備管理規範
	照明設備量測紀錄表
空調系統維護管理程序	冰水主機管理規範
	冷卻水塔設備管理規範
	空調系統管理規範
	空調設備量測紀錄表
抽風排風系統維護管理程序	泵浦、送風機管理規範
升降梯維護管理程序	升降機設備管理規範
	升降機量測紀錄表

9. 落實內部稽核作業

本案例量販店為確保能源管理系統運作已符合 ISO 50001 標準要求，特制定「能源稽核程序」。審視能源管理系統運作過程是否依既定的管制程序確實執行，並適時發掘問題，採取必要之矯正措施與預防措施，維持能源管理系統運作之有效性。內部稽核發動時機分為定期稽核(每年實施乙次)及不定期稽核(能源管理代表視實際需要可臨時實施)，由能源管理代表擬訂年度「能源管理內部稽核計畫表」，如表 3.4-11 所示，並指定主任稽核員，再由主任稽核員選派適合的稽核員執行內部稽核工作。主任稽核員應依「能源管理內部稽核計畫」，在預定實施稽核的一個月前通知各受稽核單位。本量販店實施內部稽核之作業流程，如表 3.4-12 所示。

表 3.4-11 能源管理內部稽核計畫表

ISO 50001 對應條文		受稽核部門			
		能源管理部	採購部門	機電部	文管中心
4.1	一般要求	✓			✓
4.2	管理責任	✓			
4.3	能源政策	✓			
4.4.2	法規要求與其他要求				✓
4.4.3	能源審查				✓
4.4.4	能源基線	✓			✓
4.4.5	能源績效指標	✓			✓
4.4.6	能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	✓		✓	✓
4.5.2	能力、訓練及認知	✓	✓	✓	✓
4.5.3	溝通	✓	✓	✓	✓
4.5.4	文件化	✓	✓	✓	✓
4.5.5	作業管制	✓		✓	✓
4.5.6	設計	✓	✓	✓	✓
4.5.7	能源服務、產品、設備及能源之採購	✓	✓	✓	✓
4.6.1	監督、量測及分析	✓		✓	✓
4.6.2	法規要求與其他要求之守規性評估	✓	✓		✓
4.6.3	能源管理系統內部稽核	✓	✓		✓
4.6.4	不符合、矯正、矯正措施及預防措施	✓			✓
4.6.5	紀錄管制	✓	✓	✓	✓
4.7	管理階層審查	✓	✓	✓	✓

表 3.4-12 能源管理內部稽核議程表

稽核時間	單位	稽核事項/程序文件	
09:30~ 09:40	受稽核部門 主管及人員	啟始會議： 1.稽核準則介紹	
09:40~ 12:00	相關部門	管理部/文管中心/採購	機電部
		1.管理責任 2.能源政策 3.法規要求與其它要求事項 4.能源審查 5.能源基線 6.能源績效指標 7.能源目標、標的與行動計畫 8.能力、訓練與認知	1.能源政策 2.法規要求與其它要求事項 3.能源基線 4.能源績效指標 5.能源目標、標的與行動計畫 6.能力、訓練與認知 7.溝通 8.設計 9.能源、產品、設備及能源採購
12:00~ 13:10	休息		
13:10~ 15:00	相關部門	1.溝通 2.文件化 3.設計 4.能源、產品、設備及能源採購 5.不符合、矯正、矯正措施與預防措施 6.紀錄管制 7.管理審查	1.能源審查 2.作業管制 3.監督、量測與分析 4.不符合、矯正、矯正措施與預防措施 5.紀錄管制
15:00~ 16:00	管理階層及 受稽核部門 主管及人員	稽核報告撰寫及總結會議	

10. 實施管理階層審查

本案例量販店為掌握能源管理系統之運作績效、適用性、適切性及有效性，特制定「能源管理手冊」。每年中由店長舉行能源管理審查會議，檢討能源手冊及其變更事項。能源手冊之變更須經權責單位主管確認呈請高階主管核准後，方得實施；如非定期性之變更，以發行文件變更通知方式實施，由各單位自行管制。執行秘書應將能源管理審查會議結果作成紀錄，並追蹤各項決議事項之執行成果與進度，將追蹤結果在下次管理審查會議提出報告，該項會議紀錄經各部門主管確認後保存三年。

本案例量販店已完成 2 件照明改善行動計畫，共節省電力 27,232 kwh/年，減碳 15ton-CO₂/年，獲得良好之節能減碳成果，並達成當年度 EUI 指標降低 0.7% 之目標。表 3.4-13 為該量販店能源管理行動計畫改善成果。

表 3.4-13 能源管理行動計畫改善成果

年度	能源管理行動計畫名稱	改善類別	省電 (kwh/年)	省熱 (KLOE/年)	省費 (萬元/年)	減碳量 (ton-CO ₂ /年)	總節能量 (KLOE/年)
101	夜間節電效益提昇	照明/電力	11,680	0	3.4	6.3	3
101	展示用燈改用小瓦數燈泡	照明/電力	15,552	0	3.2	8.3	4
合計			27,232	0	6.6	14.6	7

3.5 學校建置能源管理系統案例

1. 案例廠商簡介

本案例學校分為教學、研究及行政三大體系。全校師生總人數約 11,264 人，學生人數共計 9,624 人，教師及職技人員計 988 人，校園總樓地板面積約 143,444 m²，每年用電量約 4,777,780 kWh/年、燃料油用量約 205 公秉/年，主要耗能設備為空調設備、照明設備、升降梯設備及鍋爐設備等。

本案例學校為逐步落實校園節能減碳，並確實達到績效，推動「校園電力監控及節能管理系統」，從省電、省水及省油三方面推動達到節能減碳效果，也為該學校省下 2,000 萬元的能源使用費用，並屢獲環保署、經濟部及教育部肯定，其節能減排效益更擴及與鄰近社區、小學、國中、高中等學校相互結合，期許將低碳校園概念及作法推動至全國教育單位，將節能減碳理念向下扎根。

2. 成立能源管理系統推行組織

本案例學校建立能源管理團隊，並明訂各成員推動能源管理系統之管理責任。由校長擔任主任委員，提供維持能源管理系統所需之相關資源，並指派能源管理代表由總務長擔任，依 ISO 50001 標準建立、實施及維持能源管理系統之有效運作；執行秘書處由總務處擔任，協助各部門委員落實執行能源管理系統相關事宜，並評估重大能源使用項目及各部門相關變數；副主任委員由總務處工程管理組組長擔任，協助能源管理代表推動能源管理相關工作；文件管制作業由環安衛中心負責協助能源管理系統文件之制訂／修訂、審查、識別、核定、發行、廢止及保存等作業，落實文件管制要求；能源

管理委員由各處組、院所及研究中心主管擔任，並指派能源管理幹事協助推動該單位能源管理事務。本案例學校之能源管理系統推行組織圖詳如圖 3.5-1 所示。

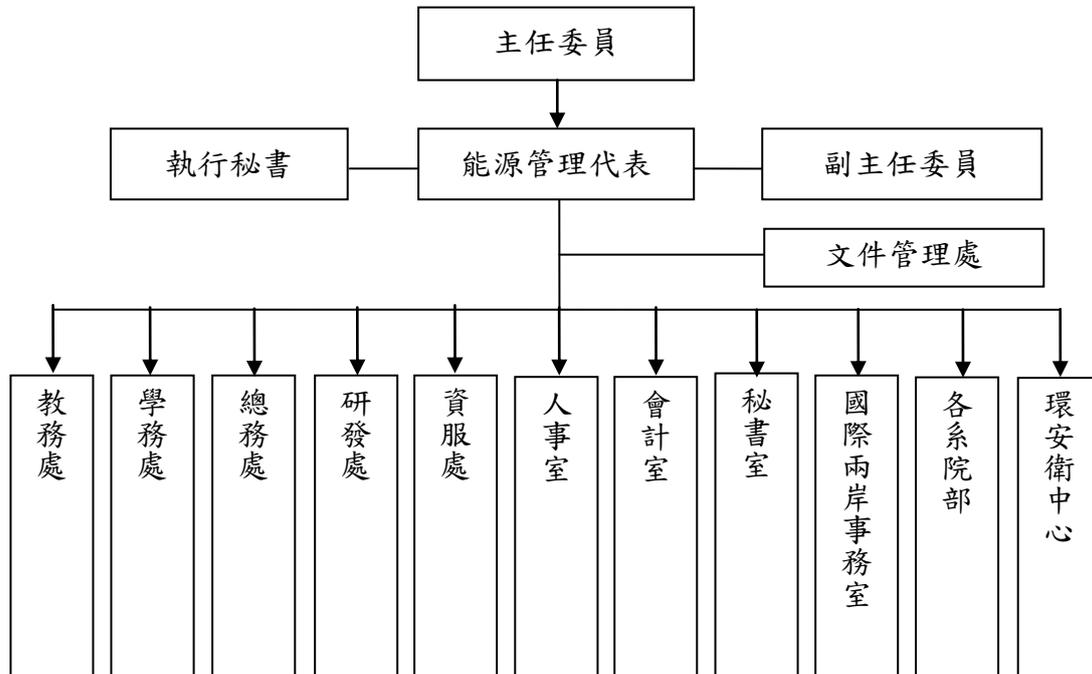


圖 3.5-1 能源管理系統推行組織圖

3. 頒行能源政策

本案例學校能源政策由校長核准後公佈，利用網站向全校師生及外界進行宣導，並以印製宣傳單方式於校園能源活動時進行說明，讓所有教職員及學生充份了解並實行，以作為該學校展開能源管理活動之依據。本案例學校之能源政策聲明如圖 3.5-2 所示。

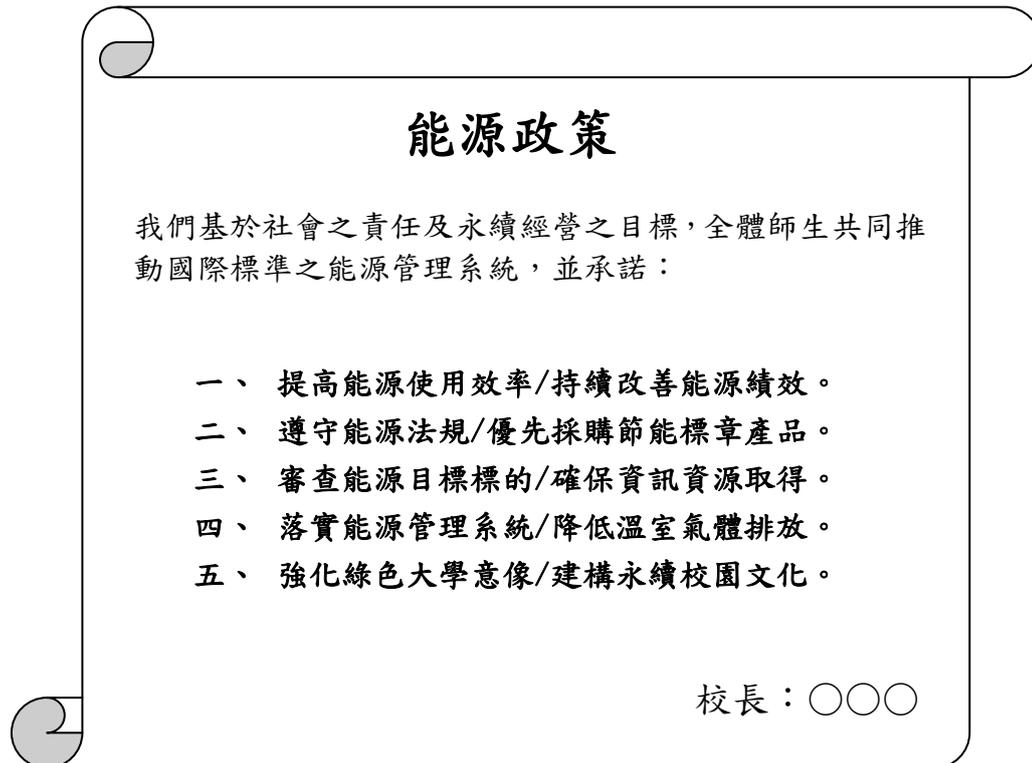


圖 3.5-2 能源政策

4. 實施守規性評估

本案例學校為鑑別該校活動與能源管理相關之法令規章，制訂「能源法規鑑別管理程序」，以利能源管理之有效實施。能源管理委員會指派專責人員負責蒐集與學校活動有關的能源管理法規，並登錄於「能源管理法規登錄表」中，如表 3.5-1 所示。

能源法規登錄人員每三個月蒐集並更新、鑑別一次，並完成「能源管理法規符合性查核表」，如表 3.5-2 所示，若無變更，則不需重新登錄；相關法規若有變更時，能源法規鑑別人員將新登錄之「能源法規清單」、「能源法規符合情況登錄表」，知會相關單位後存檔，如有必要時，向能源管理委員會提報，並由委員審查或更新相關作業程序、標準書。

表 3.5-1 能源管理法規登錄表

法規名稱	登錄法條
能源管理法	2、8、9、11、12、17、18、21、23、25、26、27、30
電業法	1、34(1)、75(1)、97、105、106、110、115
能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式	1、2、3
變電所裝置規則	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10
電業線路與電信線交叉並行細則	1、2、4、6、12
能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10
空調系統冰水主機能源效率標準	1
低壓三相鼠籠型感應電動機能源效率標準	1
窗型冷氣機能源效率比值標準對照表	1
箱型冷氣機能源效率比值標準對照表	1
電冰箱能源因數值標準	1
低壓單相感應電動機能源效率標準	1
螢光燈管能源效率標準	1
螢光燈管用安定器光效因數基準	1
無風管冷氣機能源效率比基準	1
電冰箱能源因數值基準	1
緊密型螢光燈管能源效率基準表	1
安定器內藏式螢光燈泡能源效率基準表	1
除濕機能源效率基準	1
白熾燈泡耗用能源效率標準	1、2、3、4、5
鍋爐效率標準	1
中央空氣調節系統電表及線路裝置規則	1、2
太陽能熱水系統推廣獎勵要點及相關作業須知	1、2、8、9、10、13、18
勞工安全衛生設施規則	309、311、312、313、314
室內空氣品質管理法	1、3、6、7、8、9、10、12、13、14、15、17、18、20、21、22、23、24
室內空氣品質維護管理專責人員設置管理辦法草案	1、2、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、18、19
室內空氣品質管理法施行細則草案	1、5、6、7、8、9、10、11、12、13

法規鑑別人員將鑑定之相關法規結果，不符合事項登錄於「能源法規查核報告」，向能源管理委員會提報，管理代表核准。確保能源法規及相關規定確實被遵守與執行，能源法規鑑別人員若發現不符合時，除登錄於「能源法規查核報告」呈報外，應依「矯正及預防措施程序」進行改善。

表 3.5-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)

法規名稱	法條	查核重點	查核內容	查核結果
能源管理法	18	能源用戶使用能源達中央主管機關規定數量者，應依其能源使用量級距，自置或委託一定名額之技師或合格能源管理人員負責執行第八條、第九條及第十二條中央主管機關規定之業務。	<p>本學校申請電號為0453XXXXXXX 契約用電容量為4,800KW</p> <p>■符合能源局所規定的能源使用數量基準。</p> <p>■本學校的合格能源管理人員為蕭○○先生。</p>	<p>■ 合法 □ 不合法 處理方式： _____</p> <p>□ 不適用 _____</p>

5.展開能源審查

本案例學校制定「能源審查鑑別管理程序」，用以審查與鑑別能源管理系統適用範圍內各項作業活動之能源使用及消耗情形，並找出持續改善能源績效的機會。本案例學校調查組織熱能使用量(如：燃料油、液化石油氣、液化天然氣、汽油及柴油)、電能使用量(如：契約容量、最高需量、用電度數及平均功因)及總能源使用量，並調查所有與能源使用相關的耗能設備，調查項目包含各項設備之電功率、製造日期、容量、數量、年度耗能量及運轉時數等資訊。另外，該校也訂定「重大能源使用設備評估基準」，如表 3.5-3

所示。用以辨識哪些區域/設備為重大耗能使用區域/設備，並將評估結果填入「重大能源使用設備評估表」，如表 3.5-4 所示。

表 3.5-3 重大能源使用評估基準

評估項目及權重	給分原則	分數
能源消耗度	占比 5% 以下(含本數)	1
	占比 6~15%(含本數)	3
	占比 16% 以上(含本數)	5
設備老舊度	5 年以下(含本數)	1
	10~6 年(含本數)	3
	11 年以上(含本數)	5
設備運轉度	1,000 小時以下(含本數)	1
	2,000~1,001 小時(含本數)	3
	2,001 小時以上(含本數)	5
推動執行難易度	3 年以上	1
	1~3 年內可完成(含本數)	3
	1 年內可完成	5

表 3.5-4 重大能源使用設備評估表(簡例)

設備名稱	設備 電功率	設備 數量	運轉時 數	設備 耗電量	設備 年份	能 源 消 耗 度	設 備 老 舊 度	設 備 運 轉 度	推 動 執 行 難 易 度	重 大 性 評 分	等 級
	(kW/台)	(台)	(hr/年)	(kWh/年)	(年)						
冰水泵	274	14	2,400	657,600	2008	5	1	5	5	16	A
日光燈	20	200	7,008	140,160	2007	5	1	5	5	16	A
中央空調主機	390	5	4,000	1,560,000	2001	5	5	5	5	20	A

註: 15 分以上(含本數), 屬 A 級高度風險等級, 優先列入行動計畫進行管制; 10~14 分, 屬 B 級中度風險等級, 以監督量測或作業標準進行管制; 6~9 分, 屬 C 級普通等級, 以日常點檢進行管制; 5 分以下(含本數), 屬 D 級, 目前暫無須進行管制。

為掌握改善能源績效的機會，本案例學校將重大能源使用設備評估結果填入「重大能源使用設備登錄表」，如表 3.5-5 所示，並記載各項重大能源使用設備之影響變數、管理方式（作業管制規範與能源管理行動計畫）、影響區域及管理人員。

表 3.5-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)

設備名稱	影響變因	作業管制規範	能源管理行動計畫	影響區域	管理人員
冰水泵	外氣溫度 相對溼度	冰水主機管理 規範	五館空調冰水機、 冷卻水泵浦流量降 低計畫	教學區	王○○
日光燈	燈具效率 使用時數	照明設備 管理規範	校園電力監控與節 能管理系統第三期 計畫	教學區	梁○○
中央空調 主機	外氣溫度 相對溼度	空調系統管理 規範	三館空調冰水機編 號 3007 汰換計畫	教學區	鄭○○

6. 建立能源基線與績效指標

本案例學校正常上課日(9月~1月、3月~6月)及寒暑假(2月、7月~8月)之能源使用量不盡相同，故設定能源基線區分為正常上課日及寒暑假，反映其實際的能源使用情況。本案例以用電量作為績效指標，收集全年度用電量及外氣溫度之資料，再做線性迴歸分析，可得下列能源基線與能源績效指標之建置範例：

(1) 正常上課用電量指標

$$\text{用電量(kwh)} = 69,389 * \text{外氣溫度}(\text{°C}) + 367,347$$

(2) 寒暑假用電量指標

$$\text{用電量(kwh)} = 83,815 * \text{外氣溫度}(\text{°C}) + 552,277$$

7.推動能源管理行動計畫

本案例學校為落實對能源政策之承諾，制定「能源目標、標的及行動計畫管理程序」，並建立可量化的目標，作為持續改善能源管理系統的承諾。

能源管理小組於每年年底前，召集各單位檢討需列入改善行動計畫之項目，並彙總各單位次年度預備制訂之「能源管理目標、標的及行動計畫預定表」，如表 3.5-6 所示，呈報管理代表審核後，即予實施各行動。計畫承辦人撰寫「能源管理行動計畫評估表」，如表 3.5-7 所示，並依據行動計畫展開改善行動，其內容應儘可能展現預定完成之工作項目及績效指標，以利日後進度管控。行動計畫成立後，應由各單位全力推動執行，期間如遇有人員異動之情況時，應由行動計畫單位主管另指派專人完成行動計畫，各行動計畫承辦人依據核准之行動計畫實施改善，該單位主管每個月應依「能源管理行動計畫進度管制表」進行查核。行動計畫承辦人於行動計畫結案時將其結果填入「能源管理行動計畫成果報告表」，如表 3.5-8 所示。結案結果，未達預期效果時，該行動計畫承辦人應重新提出目標及行動計畫。

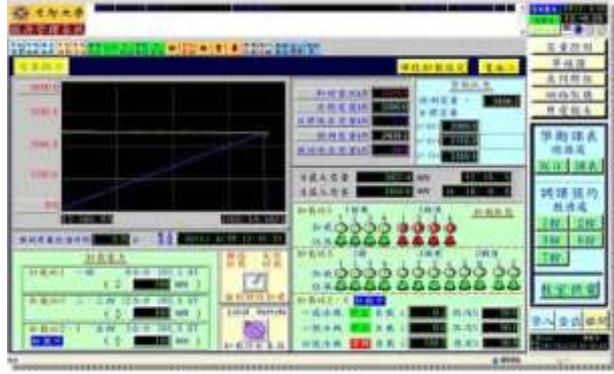
表 3.5-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表

編號	能源目標	能源標的	能源管理行動計畫名稱
1	節省用電量	全校 EUI 約降低 0.1%	3 館空調冰水機編號 3007 汰換計畫
2	提高能源效率	全校 EUI 約降低 0.2%	5 館空調冰水機冷卻水泵浦流量降低計畫
3	節省用電量	全校 EUI 約降低 1.5%	校園電力監控與節能管理系統第三期計畫
4	提高能源效率	宿舍熱水系統節能 30%	男一舍淋浴用熱水新設熱泵系統計畫

表 3.5-7 能源管理行動計畫評估表

計畫名稱	五館空調冰水機、冷卻水泵浦流量降低計畫		提案日期	100.9.17	
計畫編號	100-AC-01		能源管理改善小組		
能源目標	每年全校 EUI 指標降低 1.7%		執行部門	工程管理組	
能源標的	降低 255RT#1、125RT#1 冷卻水泵用電量 16.7%、33.3% 全校 EUI 約降低 0.5%		組長	蕭 OO	
預定完成日期	100.12.31		組員	鄭 OO	
作業現況說明					
五館空調冰水機 255RT 目前冷卻水流量約為 1056GPM，設計值 780GPM；125RT 目前冷卻水流量約為 500GPM，設計值 360GPM，比原先設計值大很多，判斷為揚程過大所造成，所以提出本計畫 (請簡述目前作業現況，篇幅不足處，請另紙繕附)			改善前耗能量		
			電能 (kWh/年)	熱能 (kLOE/年)	
			284,280		
改善措施內容					
編號	作業方式			實施期程	
1	冷卻水泵浦裝置評估			100.09~100.12	
2	冷卻水泵浦裝置設備規範撰寫			100.12	
編號	投資項目			投資費用	
1	冷卻水泵浦裝置設備安裝及測試			50,000	
2					
總計				50,000	
節能潛力評估					
省電效益		省熱效益		減碳效益	節能率
電能(kWh/年)	費用(萬元/年)	熱能(kLOE/年)	費用(萬元/年)	(ton-CO ₂ /年)	(%)
29,630	10.37			15.9	10.4
提案審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見：		意見：		意見：	
簽名：_____		簽名：_____		簽名：_____	

表 3.5-8 能源管理行動計畫成果報告表

計畫名稱		校園電力監控與節能管理系統第三期計畫			
能源目標		節省用電量		能源標的	全校 EUI 約降低 1.5%
計畫達成狀況					
耗能量變化				投資效益	
電能 (kWh/年)		熱能 (kLOE/年)		投資金額 (萬元/年)	節省費用 (萬元/年)
改善前	改善後	改善前	改善後	35	2.1
22,403,705	22,346,710	-	-		
節能效益				節能率(%)	回收年限(年)
省電 (kWh/年)	省熱 (kLOE/年)	減碳 (ton-CO ₂ /年)			
56,995	-	30.5			
<p>改善前狀況： 電力監控系統自 98 年起執行一、二期計畫，檢討計畫執行過程，認為耗能數據之搜集可以再增加，管理措施有改善空間，可透過加強電力監控系統功能達成。</p>				<p>改善後狀況： 1.增加電力監控系統各館主機之出水管溫度數據收集、儲存、顯示等功能。 2.增加元智 EMS 系統之出水管溫度邏輯判斷卸載控制等功能。 3.完成空調邏輯判斷卸載控制資料蒐集。</p>	
<p>改善前照片：</p> 				<p>改善後照片：</p> 	
<input type="checkbox"/> 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第□次展延		<input type="checkbox"/> 終止 無法繼續完成的原因：		<input type="checkbox"/> 變更 提案變更內容說明： 請檢附變更後「能源管理行動計畫評估表」	
效益審核意見					
能源管理代表		能源管理總幹事		提案部門主管	
意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____		意見： 簽名：_____	

8. 制訂標準化管理程序

本案例學校為確保校內能源管理系統之有效運作，對於各項能源紀錄的鑑別、儲存、蒐集、保護、歸檔及處置進行有效管理，以展現本院能源管理系統符合 ISO 50001 標準要求事項，特制訂「文件與資料管制作業程序」。該學校發行的管理程序文件包括：

(1) 一階文件：能源管理手冊

該學校為依據 ISO 50001 之要求制訂能源管理手冊。手冊內應用於全校能源管理系統，涵蓋校內營運活動所涉及的能源管理事務，並提供校內用以建立、實施及運作能源管理系統之基礎架構及指導原則，特制訂此手冊。

能源管理手冊內容包含該組織之能源政策聲明、能源管理系統適用範圍與邊界、能源管理組織架構與權責、能源管理系統基本摘要及各階程序文件對照表。

(2) 二階文件：能源管理程序文件

依 ISO 50001 標準條文要求發行各種能源管理程序文件、採用規劃 (Plan)、實施 (Do)、檢查 (Check) 及行動 (Act) 管理循環之運作模式，建立、實施、維持及改善能源管理系統。該組織規劃之能源管理程序文件計有 13 份，如表 3.5-9 所示。

(3) 三階文件：能源使用設備管制規範

該學校依重大能源使用設備登錄結果，評估組織營運所需能源加以分類並訂定出操作管理規範，以確保該項活動能符合該學校能源

政策之要求，本案例學校針對重大設備項目建立之作業管制規範，如表 3.5-10 所示。

表 3.5-9 能源管理程序文件一覽表

ISO 50001 標準條文	文件名稱	文件編號
4.2 管理責任	能源管理手冊	PS-NM
4.3 能源政策	能源管理手冊	PS-NM
4.4.2 法規要求與其他要求	能源法規鑑別管理程序	PS-NP-02
4.4.3 能源審查	能源審查鑑別管理程序	PS-NP-03
4.4.4 能源基線	能源基線與績效指標管理程序	PS-NP-04
4.4.5 能源績效指標		
4.4.6 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	能源目標、標的及行動計畫管理程序	PS-NP-05
4.5.2 能力、訓練及認知	教育訓練管理程序	PS-NP-06
4.5.3 溝通	能源溝通管理程序	PS-NP-07
4.5.4 文件化	文件與資料管制作業程序	PS-NP-08
4.5.5 作業管制	供變電、配電設備管理標準	GA-NI-09-01
	升降機設備管理標準	GA-NI-09-02
	熱水供應設備管理標準	GA-NI-09-03
	泵浦管理標準	GA-NI-09-04
	冰水主機管理標準	GA-NI-09-05
	冷卻水塔設備管理標準	GA-NI-09-06
	節約用電實施辦法	GA-EI-11-14
	節約能源督導辦法	GA-EI-11-15
	熱水鍋爐系統檢查紀錄表	GA-NF-09-03-01
太陽能熱水系統設備檢查表	GA-NF-09-03-02	
4.5.6 設計	能源設計與採購管理程序	PS-NP-10
4.5.7 能源服務、產品、設備及能源之採購		
4.6.1 監督、量測及分析	能源設備績效監督量測與分析管理程序	PS-NP-11
4.6.2 法規要求與其他要求之守規性評估	能源法規鑑別管理程序	PS-NP-02
4.6.3 能源管理系統內部稽核	能源稽核作業程序	PS-NP-12
4.6.4 不符合、矯正、矯正措施及預防措施	矯正及預防措施管理程序	PS-NP-13
4.6.5 紀錄管制	能源記錄管理程序	PS-NP-14
4.7 管理階層審查	管理審查作業程序	PS-NP-15

表 3.5-10 重大能源使用設備操作規範

文件名稱	紀錄表單
供變電配電設備維護管理程序	供變電、配電設備管理標準
照明設備維護管理程序	節約能源督導辦法
	節約用電實施辦法
空調系統維護管理程序	節約用電實施辦法
	泵浦管理標準
	冰水主機管理標準
	冷卻水塔設備管理標準
熱水設備維護管理程序	熱水供應設備管理標準
	熱水鍋爐系統檢查紀錄表
	太陽能熱水系統設備檢查表
升降梯維護管理程序	升降機設備管理標準

9. 落實內部稽核作業

本案例學校為協助各單位主管，瞭解所屬教職員生處理業務時效及確認各項作業是否符合能源管理之作業規定，不符合者限期追蹤至改正為止。內部稽核小組制訂「能源稽核程序」，稽核工作分為定期性及不定期性二類，定期性稽核由稽核小組長於一星期前公佈稽核時間、項目、單位及稽核人員；不定期性稽核由本校最高主管或管理代表指示辦理。

內部稽核小組於每年訂定稽核計畫，如表 3.5-11 所示，稽核項目說明如表 3.5-12 所示，經管理代表核示後據以執行，稽核計畫考慮業務狀況及作業對能源造成影響程度重要性而排定，稽核完成之報告經管理代表審查後應提交管理審查會議中檢討。

表 3.5-11 能源管理內部稽核計畫

ISO 50001 對應條文		受稽核部門		
		各系院部	會計室	文件管理處
4.1	一般要求			✓
4.2	管理責任			✓
4.3	能源政策			✓
4.4.2	法規要求與其他要求			✓
4.4.3	能源審查			✓
4.4.4	能源基線			✓
4.4.5	能源績效指標			✓
4.4.6	能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	✓		✓
4.5.2	能力、訓練及認知	✓	✓	✓
4.5.3	溝通	✓	✓	✓
4.5.4	文件化	✓	✓	✓
4.5.5	作業管制	✓		✓
4.5.6	設計	✓	✓	✓
4.5.7	能源服務、產品、設備及能源之採購	✓	✓	✓
4.6.1	監督、量測及分析	✓		✓
4.6.2	法規要求與其他要求之守規性評估	✓	✓	✓
4.6.3	能源管理系統內部稽核	✓	✓	✓
4.6.4	不符合、矯正、矯正措施及預防措施	✓		✓
4.6.5	紀錄管制	✓	✓	✓
4.7	管理階層審查		✓	✓

表 3.5-12 內部稽核項目說明

程序	作業要點	負責單位	使用表單
1.擬定稽核計劃	1. 定期性稽核：原則上每年實施一次，由管理代表指派稽核小組長擬定稽核計劃，呈管理代表核准後，據以執行。 2. 不定期性稽核：若因臨時工作需求，由公司最高主管或管理代表，隨時視需要實施。	管理代表 稽核小組長 最高主管 管理代表	內部稽核實施計劃表
2.稽核通知	1. 內部稽核應由與被稽核單位無直接權責的合格稽核員擔任。 2. 稽核前一週，由稽核小組長擬定稽核計劃，呈管理代表核准後以 E-mail 通知稽核小組成員及受稽核單位。	稽核人員 管理代表 稽核人員	內部稽核實施計劃表
3.執行稽核	1. 稽核查檢表：稽核人員執行稽核前，可先行建立，以利稽核作業之執行。 2. 受稽單位：稽核員執行稽核時，應提供相關文件、資料與記錄等，以查核系統運作之有效性。 3. 上次缺失查核：上一次內部稽核缺失、外部稽核之缺失，應列入查核範圍，並追蹤改善效果。 4. 稽核結果：應於內部稽核查核紀錄表上說明，並判定符合、不符合、不適用等。	稽核人員 受稽單位 稽核人員 稽核人員	內部稽核查核紀錄表 內部稽核報告
4.稽核缺失	稽核人員發現不符合事項，應填具內部稽核缺失通知單，列示不符合事項狀況，應於二天內送交稽核缺失報告表予該單位主管簽章確認。	稽核人員 受稽單位 主管	內部稽核缺失通知單
5.提報矯正／預防措施	由受稽單位進行缺失分析、矯正/預防措施、訂定改善期限，並填於內部稽核缺失通知單，於受稽主管簽認後 7 天內回報稽核小組長。	受稽單位	內部稽核缺失通知單
6.缺失追蹤	追蹤結果應填於內部稽核缺失通知單，並呈管理代表審閱；經確認改善成效後，方可結案。	稽核小組長	內部稽核缺失通知單
7.結案資料歸檔	稽核結果應提交管理代表，於管理審查會議中呈報檢討。	管理代表 稽核小組長	

10. 實施管理階層審查

本案例學校為規範校內能源管理系統管理審查作業，確保該學校能源管理系統能持續有效的運作，落實校內能源政策及能源目標，故制訂「管理審查作業程序」。管理審查會議每學年舉行一次，以探討能源管理系統之落實程度及有效性，以及各單位對實施本制度之改進意見，由高階人員作適當之指示，以作為日後遵循之方向，並由管理代表負責追蹤。

本案例學校依據 ISO 50001 標準條文要求，已建立完成 1 份能源管理手冊、13 份管理程序文件、8 份操作規範及相關紀錄表單，並規畫實施 4 項之能源管理行動計畫，包含 2 件空調改善計畫、1 件鍋爐改善計畫以及 1 件系統監控改善計畫，且皆已完成，共節省電力 92,594kwh/年、省熱 49KLOE/年，減碳 175ton-CO₂/年，為達到持續改善，該校每年需提出新的行動計畫，以有效達成全校 EUI 降低 1.7% 之能源目標。表 3.5-13 為該學校能源管理行動計畫改善成果彙整表。

表 3.5-13 能源管理行動計畫改善成果彙整表

年度	能源管理行動計畫名稱	改善類別	省電 (kwh/年)	省熱 (KLOE/年)	省費 (萬元/年)	減碳量 (ton-CO ₂ /年)	總節能量 (KLOE/年)
100	三館空調冰水機汰換	空調/電力	6,000	—	2.1	3.2	2
100	五館空調冰水機、冷卻水泵浦流量降低	空調/電力	29,630	—	10.4	15.9	7
100	校園電力監控與節能管理系統更新	系統/電力	56,964	—	2.1	30.5	14
101	宿舍新設熱泵系統	鍋爐/燃料油	—	49	106	125.0	49
合計			92,594	49	120.6	174.6	72