

能源管理系統示範輔導 案例彙編

經 濟 部 能 源 局 指 導

財團法人台灣綠色生產力基金會 編印

中華民國 101 年 12 月

能源管理系統示範輔導案例彙編 目錄

第一章、導讀.....	1
1.1 緣起與目的	1
1.2 如何使用本彙編	3
第二章、能源管理系統推動流程	5
2.1 規劃(Plan).....	5
2.1.1 管理階層責任	5
2.1.2 能源法規鑑別與評估	11
2.1.3 能源審查、基線及績效指標管理	14
2.1.4 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫	17
2.2 實施(Do).....	22
2.2.1 能力、訓練及認知	22
2.2.2 溝通	25
2.2.3 系統文件化與記錄管制	29
2.2.4 作業管制	37
2.2.5 設計與採購	39
2.3 檢查(Check)	42
2.3.1 監測、量測及分析	42
2.3.2 內部稽核	45
2.3.3 矯正與預防	49
2.4 行動(Act).....	54
2.4.1 管理審查	54
第三章、非生產性質行業示範輔導案例	58
3.1 旅館業建置能源管理系統案例	58
3.2 電信業(電信機房)建置能源管理系統案例	73
3.3 醫院建置能源管理系統案例	88
3.4 量販業建置能源管理系統案例	104
3.5 學校建置能源管理系統案例	119
第四篇、結語.....	135
參考文獻.....	137
編後語.....	138
附錄、ISO 50001 能源管理系統要求事項	

表目錄

表 2.1.1-1 能源管理推行團隊權責分工(範例)	7
表 2.1.1-2 能源管理系統標準條文與各單位權責對照表(範例)	8
表 2.1.2-1 法規符合性查核表(範例)	13
表 2.1.3-1 重大能源使用設備評估表(範例)	15
表 2.1.4-1 能源管理行動計畫成果報告表(範例)	20
表 2.2.1-1 能源管理教育訓練需求表(範例)	23
表 2.2.1-2 能源管理教育訓練計畫表(範例)	24
表 2.2.2-1 能源管理溝通意見表(範例)	28
表 2.2.3-1 能源管理文件目錄一覽表(範例)	35
表 2.2.3-2 程序/辦法文件主要章節內容說明	35
表 2.2.3-3 能源管理系統文件審核權責分工	36
表 2.2.3-4 文件紀錄總覽表(範例)	36
表 2.2.4-1 空調系統操作規範之安全檢查表	38
表 2.2.5-1 重大能源設備採購規格表(範例)	40
表 2.3.1-1 能源績效監督管理表表(範例)	44
表 2.3.1-2 設施、儀器校驗管控表(範例)	44
表 2.3.2-1 內部稽核計畫(範例)	46
表 2.3.2-2 內部稽核人員名冊(範例)	46
表 2.3.2-3 內部稽核檢查表(範例)	47
表 2.3.2-4 內部稽核改正行動通知單(範例)	48
表 2.3.2-5 內部稽核改正行動通知管制表(範例)	49
表 2.3.3-1 矯正與預防措施報告表(範例)	52
表 2.3.3-2 矯正與預防措施改正行動通知管制表(範例)	53
表 2.4.1-1 管理審查會議紀錄單(範例)	56
表 3.1-1 能源管理法規登錄表	61
表 3.1-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)	62
表 3.1-3 重大能源使用設備評估基準	63
表 3.1-4 重大能源使用設備評估表(簡例)	63
表 3.1-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)	64
表 3.1-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表	65
表 3.1-7 能源管理行動計畫評估表	66
表 3.1-8 能源管理行動計畫成果報告表	67
表 3.1-9 能源管理程序文件一覽表	69

表 3.1-10 重大能源使用設備操作規範	70
表 3.1-11 能源管理內部稽核計畫表	71
表 3.1-12 能源管理行動計畫改善成果彙整表	72
表 3.2-1 能源法規登錄表	76
表 3.2-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)	76
表 3.2-3 重大能源使用評估基準	77
表 3.2-4 重大能源使用設備評估表(簡例)	78
表 3.2-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)	78
表 3.2-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表	79
表 3.2-7 能源管理行動計畫評估表	80
表 3.2-8 能源管理行動計畫成果報告表	81
表 3.2-9 能源管理程序文件一覽表	83
表 3.2-10 重大能源使用設備操作規範	84
表 3.2-11 能源管理內部稽核計畫表	85
表 3.2-12 內部稽核改正行動通知單	86
表 3.2-13 能源管理行動計畫改善成果彙整表	87
表 3.3-1 能源管理法規登錄表	91
表 3.3-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)	91
表 3.3-3 重大能源使用設備評估基準	92
表 3.3-4 重大能源使用設備評估表(簡例)	93
表 3.3-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)	93
表 3.3-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表	95
表 3.3-7 能源管理行動計畫成果評估表	96
表 3.3-8 能源管理行動計畫成果報告表	97
表 3.3-9 能源管理程序文件一覽表	99
表 3.3-10 重大能源使用設備操作規範	100
表 3.3-11 能源管理內部稽核計畫表	101
表 3.3-12 內部稽核人員名冊	102
表 3.3-13 能源管理行動計畫改善成果彙整表	103
表 3.4-1 能源管理法規登錄表	107
表 3.4-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)	108
表 3.4-3 重大能源使用評估基準	109
表 3.4-4 重大能源使用設備評估表(簡例)	109
表 3.4-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)	110

表 3.4-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表	111
表 3.4-7 能源管理行動計畫成果評估表	111
表 3.4-8 能源管理行動計畫成果報告表	112
表 3.4-9 能源管理程序文件一覽表	114
表 3.4-10 重大能源使用設備操作規範	115
表 3.4-11 能源管理內部稽核計畫表	116
表 3.4-12 能源管理內部稽核議程表	117
表 3.4-13 能源管理行動計畫改善成果	118
表 3.5-1 能源管理法規登錄表	122
表 3.5-2 能源管理法規符合性查核表(簡例)	123
表 3.5-3 重大能源使用評估基準	124
表 3.5-4 重大能源使用設備評估表(簡例)	124
表 3.5-5 重大能源使用設備登錄表(簡例)	125
表 3.5-6 能源管理目標、標的及行動計畫預定表	126
表 3.5-7 能源管理行動計畫評估表	127
表 3.5-8 能源管理行動計畫成果報告表	128
表 3.5-9 能源管理程序文件一覽表	130
表 3.5-10 重大能源使用設備操作規範	131
表 3.5-11 能源管理內部稽核計畫	132
表 3.5-12 內部稽核項目說明	133
表 3.5-13 能源管理行動計畫改善成果彙整表	134

圖目錄

圖 2.1.1-1 能源管理推行團隊(範例)	6
圖 2.1.1-2 能源政策(範例)	10
圖 2.1.3-2 能源基線概念	16
圖 2.2.2-1 能源管理溝通作業流程(範例)	27
圖 2.2.3-1 能源管理文件管制作業流程(範例)	32
圖 2.2.3-2 能源管理文件封面(範例)	33
圖 2.2.3-3 能源管理文件履歷(範例)	34
圖 3.1-1 能源管理系統推行組織圖	59
圖 3.1-2 能源政策	60
圖 3.2-1 能源管理系統推行組織圖	74
圖 3.2-2 能源政策	75
圖 3.3-1 能源管理系統推行組織圖	89
圖 3.3-2 能源政策	90
圖 3.4-1 能源管理系統推行組織圖	105
圖 3.4-2 能源政策	106
圖 3.5-1 能源管理系統推行組織圖	120
圖 3.5-2 能源政策	121

第一章、導讀

1.1 緣起與目的

能源已成為全球經濟發展之關鍵要素，而在油價節節攀升的情況下，在各個經濟體下的企業，開始承受越來越大的能源管理壓力。除此之外，來自燃料燃燒所排放的二氧化碳直接促成氣候變遷，進而影響到人類是否可以安身立命存活於地球上。以台灣為例，2008 年我國溫室氣體的排放以 CO₂ 排放為最大宗約占 92.04%，其中來自燃料燃燒約占溫室氣體總排放量的 88.05%。

依據國際能源總署報告中指出，為了將全球溫度的平均升高值限制在最大 2°C 的範圍內，需要在 2050 年將與能源有關的二氧化碳排放量消減 50%，高達 480 億噸，排放量減少至 140 億噸方可達成。而「提昇能源效率」是減少能源耗用量與降低溫室氣體排放量之關鍵作法，更能降低因為能源短缺對人類生活所帶來的負面衝；對於企業而言，減少能源消耗，降低經營成本，更可為企業帶來更顯著的獲利與更強大的競爭力。

能源管理系統（Energy Management System, EnMS）是 ISO 組織最新推出的管理系統，其奠基於企業熟悉的 ISO 9001 與 ISO 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。

能源管理系統的前身為 2009 年 7 月出版的歐洲標準 EN 16001，ISO 國際標準組織則以 ISO 9001/14001 為架構，再大量參考 EN

16001 內容，發展 ISO 50001 能源管理系統。此標準於 2011 年 6 月正式發行 ISO 國際標準版。

ISO 50001 標準的要求是有關於建立一套有具體目標的能源方針、有實際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。企業藉由管理系統運作過程以持續改善能源績效，包括：能源效率、使用、消費和強度。經由系統化管理方式實施能源管理，將減少能源成本、溫室氣體排放及其它環境衝擊。本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。

另外 ISO 50001 標準規定能源管理系統的要求事項，包括：要求組織應發展並實現能源政策，建立目標、標的及行動計畫時也應考量能源管理法規要求事項與重大能源使用資訊。所以，能源管理系統將促使組織應達成其政策承諾、採取必要的能源管理行動，改善能源績效並展現系統對於本標準的各項要求之符合性。

經濟部能源局為使國內企業可更深入了解能源管理系統 ISO 50001 標準，特製作此能源系統示範輔導案例彙編，期加強企業內部之能源管理人員對於國際標準之觀念，導入能源管理系統的優點，進而提升國家整體之能源管理系統品質。

1.2 如何使用本彙編

本案例彙編內容包含緒論、能源管理系統推動流程、示範輔導案例以及結語等四大章，各篇幅及章節重點說明如下：

第一篇、導讀

本篇介紹本彙編緣起與目的及各章節重點內容導讀。

第二篇、能源管理系統推動流程

本篇將介紹能源管理系統整體之推動流程，依據 ISO 50001 標準條文要求與 P-D-C-A 的程序，敘述能源管理系統要求項目及建議做法。

2.1 規劃(Plan)

說明能源管理團隊之層級與架構，各權責分工與工作內容；組織應依循之法規鑑別方法；與建立能源基線資料，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，並擬訂適當的績效指標。

2.2 實施(Do)

規劃能源管理教育訓練課程，提昇員工對能源管理系統之基本認知與正確節約能源觀念，以落實能源管理系統之運作；建立組織內部與外部利害相關團體溝通之管道；能源管理文件與紀錄進行管制；針對重大能源使用相關設備建立作業管制規範；針對可能影響重大能源使用之設計與採購作業項目制定相關規範，促進能源績效改善的潛在機會。

2.3 檢查(Check)

說明能源量測計畫，包含區域/設備、頻率、量測項目；內部稽核計畫內容範圍與時程表介紹；通報與處理稽核結果及確認稽核缺失方法；制訂矯正與預防措施改善程序之內容及方法，確保能源管理系統有效運作。

2.4 行動(Act)

介紹管理審查會議機制；管理審查會議討論內容及參與人員，以確認能源管理系統之運作績效與持續適用性、適切性及有效性。

第三篇、非生產性質行業示範輔導案例

本篇將介紹旅館業、電信業(資訊機房)、醫院、量販業、學校等五大行業，其能源管理系統建置過程與各階段之重要關鍵特性及不同行業之程序文件介紹。

第四篇、結語

本篇主要介紹本彙篇未來的發展及期望。

第二章、能源管理系統推動流程

2.1 規劃(Plan)

2.1.1 管理階層責任

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.2 節「管理階層責任」(詳附錄)明定組織最高管理階層其推行能源管理工作的責任，並要求應指派一或多位具有適當的技能及能力的管理代表，於原有職責外，賦予能源管理的責任與職權。另本標準要求最高管理階層應支持並展現對能源管理系統的承諾。而能源管理代表應就能源管理的運作績效定期向最高管理階層報告及負責，使最高管理階層定期審查能源管理系統之有效性。

標準 4.3 節「能源政策」要求組織最高管理階層應制定能源政策，以達到標準要求，展現組織之承諾，且能源政策須以一正式或可供大眾取得之方式展現，且須使相關內部或外部人員了解或掌握。標準要求能源政策內容應包含持續改善能源績效之承諾、提供所需資源之承諾、遵守適用法規之承諾、支持能源設計與採購之承諾...等項目。

2.建置做法

為建置一有效之能源管理系統，首先必須成立能源管理推行團隊，明確訂定並賦予組織各部門人員之能源管理權責分工，以進行能源管理系統運作規劃，且經由召開啟始會議的方式，由高階主管訂定能源政策，並承諾提供建置能源管理系統所需資源之承諾，展現高階主管推動能源管理系統的決心，以落實公司所訂定之能源政策、執行能源

管理行動計畫、落實能源管理作業管制要求，達成節約能源之具體目標，進而提升並持續改善能源管理績效。

依據標準要求，公司最高管理階層必須擔任能源管理推行團隊之主任委員，以提供維持能源管理系統所需之相關資源；主任委員需指派及授權一名主管擔任能源管理代表，依照 ISO 50001 標準建立、實施及維持公司之能源管理系統；另指派一名能源管理總幹事，以協助能源管理代表推動能源管理相關事務；而各部門主管則擔任能源管理委員，並指派各部門能源管理幹事，以協助推動該部門能源管理事務，如圖 2.1.1-1 能源管理推行團隊(範例)所示。

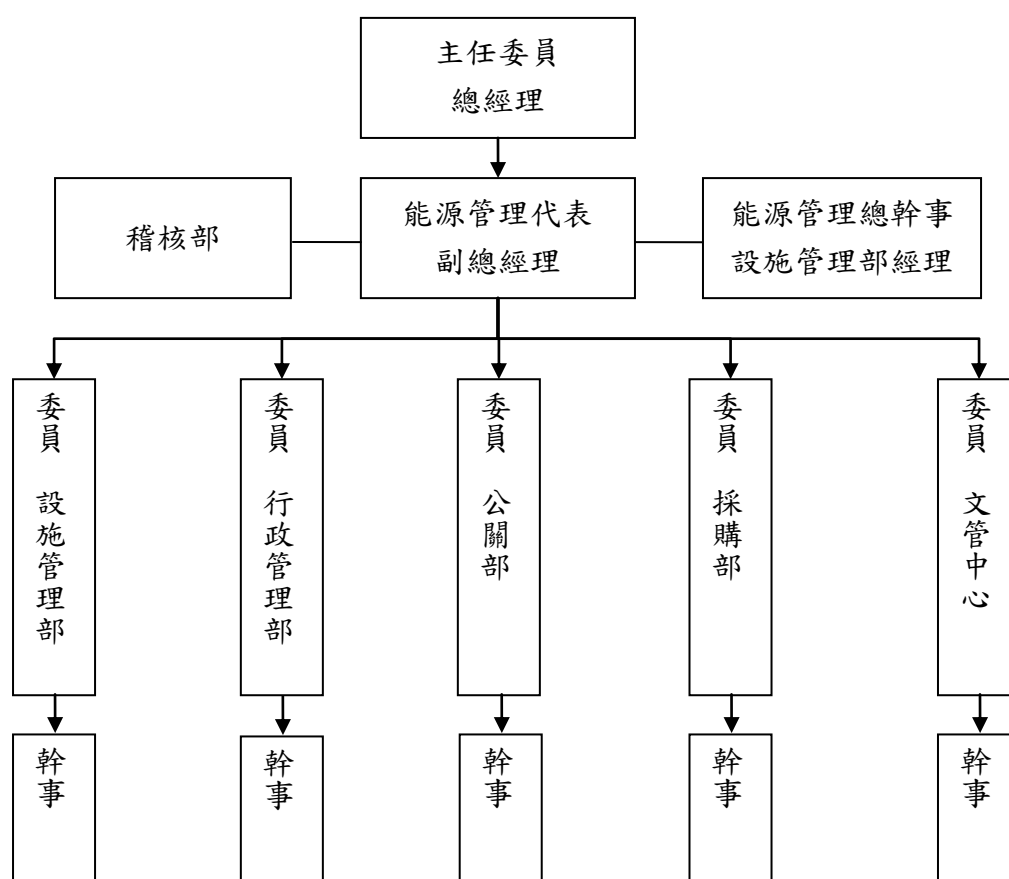


圖 2.1.1-1 能源管理推行團隊(範例)

上述之能源管理推行團隊需詳細訂定各角色之權責與分工，經由主任委員核准後開始實施能源管理系統相關作業。其主任委員、能源管理代表、能源管理總幹事、能源管理委員及各部門之詳細權責說明如表 2.1.1-1 能源管理推行團隊權責分工所示，另外各單位權責與 ISO 50001 標準條文之關聯性如表 2.1.1-2 能源管理系統標準條文與各單位權責對照表所示。

表 2.1.1-1 能源管理推行團隊權責分工(範例)

人員	工作內容
主任委員	A. 提供能源管理系統所需之人力、物力、財力、技術等必要配合事項； B. 指派及授權能源管理代表； C. 核定及發布能源政策； D. 核定能源管理內部稽核計畫； E. 審查能源管理目標、標的及行動計畫之推進狀況及達成情形； F. 主持能源管理審查會議。
能源管理代表	A. 建立、實施及維持能源管理系統； B. 研擬及宣達能源政策； C. 訂定重大能源使用設備評估基準； D. 核定重大能源使用設備，並決定改善能源績效之優先順序； E. 核准能源管理目標、標的及行動計畫； F. 協調部門間分工合作； G. 核准及發布能源管理系統程序文件； H. 緊急事故處置之總指揮； I. 核定年度能源管理教育訓練計畫； J. 核定年度能源管理內部稽核計畫； K. 發動能源管理內部稽核； L. 定期召開能源管理會議，檢討能源管理系統運作情形； M. 定期向主任委員報告能源管理績效，做為改進能源管理系統之依據。
能源管理總幹事	A. 協助能源管理代表推動能源管理相關事務； B. 辨識、登錄及管理全公司應遵守的能源管理法規； C. 審查重大能源使用設備之評估結果； D. 登錄重大能源使用設備項目及改善能源績效之優先順序； E. 彙整各部門能源管理行動計畫之執行成果； F. 彙整及管理全公司能源管理目標、標的及行動計畫； G. 彙整及管理各部門能源管理績效指標； H. 彙整與管理公司內、外部能源管理溝通意見； I. 管理及維護能源管理作業管制文件及相關紀錄；

表 2.1.1-1 能源管理推行團隊權責分工(範例)-續

人員	工作內容
能源管理總幹事	J. 巡查各部門實施能源管理作業管制情形，並對不符合事項提出矯正與預防措施要求改善； K. 追蹤及審查各部門實施能源管理矯正與預防措施之改善成果； L. 協助召開能源管理審查會議，並負責完成會前準備事項。
能源管理委員	A. 協助審議及宣達能源政策； B. 決議重大能源使用設備評估基準，並決定改善能源績效之優先順序； C. 審核該部門之能源管理目標、標的及行動計畫； D. 審核該部門能源管理行動計畫執行成果； E. 處理及管理該部門之能源管理溝通事宜； F. 出席能源管理審查會議； G. 報告該部門落實能源目標及標的之達成績效； H. 依管理審查會議決議事項執行指派工作。

表 2.1.1-2 能源管理系統標準條文與各單位權責對照表(範例)

EnMS 要求項目 \ 單位	主任委員	能源管理代表	設施管理部	行政管理部	公關部	採購部	文管中心	稽核部
4.能源管理系統要求	—							
4.1 一般要求		●	○				○	○
4.2 管理階層責任	—							
4.2.1 最高管理階層	●							
4.2.2 管理代表		●						
4.3 能源政策	●	●	○	○	○	○	○	○
4.4 能源規劃	—							
4.4.1 概述		●						
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 實施與運作	—							
4.5.1 概述								
4.5.2 能力、訓練及認知			●	●	●	●	●	
4.5.3 溝通		●	●	●	●	●	●	

註：●主辦單位 ○協辦單位

表 2.1.1-2 能源管理系統標準條文與各單位權責對照表(範例)-續

EnMS 要求項目 \ 單位	主任委員	能源管理代表	設施管理部	行政管理部	公關部	採購部	文管中心	稽核部
4.5.4 文件化			●	●	●	●	●	
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 檢查	—							
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 管理階層審查	—							
4.7.1 概述	●	●	○	○	○	○	○	○
4.7.2 管理審查輸入	●	●	○	○	○	○	○	○
4.7.3 管理審查輸出	●	●	○	○	○	○	○	○

註：●主辦單位 ○協辦單位

為有效進行系統化管理，能源管理推行團隊必須定期召開能源管理會議，此會議由能源管理代表召開，各部門之能源管理委員配合出席，以進行能源管理系統作業相關討論，其討論事項包含各部門能源管理行動計畫推動情形、公司能源管理績效指標變動情形、公司能源管理法規登錄狀態之適用性、影響公司重大能源使用的相關變數之變動情形及公司能源管理事務推行狀況。

另外為有效實施能源管理系統，展現公司高階主管推動能源管理系統的決心，因此必須訂定能源政策，以承諾達到持續改善能源績效、提供所需資源、遵守相關適用法規、支持能源設計與採購...等事項，且須宣達給公司內部或外部人員瞭解並掌握，如圖 2.1.1-2 能源政策(範例)所示。

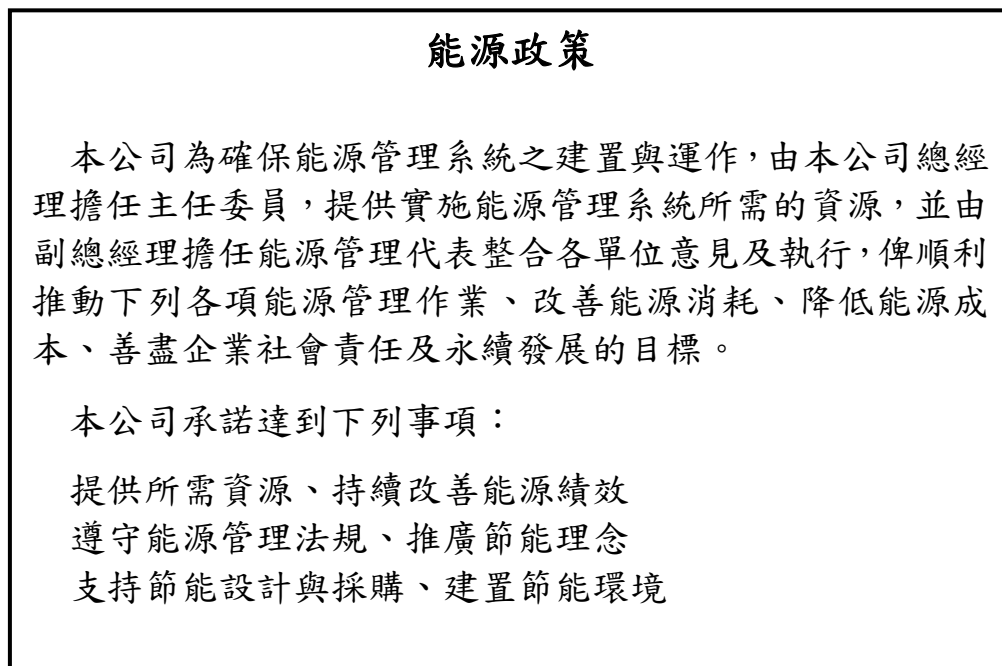


圖 2.1.1-2 能源政策(範例)

3.常見問題

標準條文要求之能源管理推行團隊，需明確定義相關人員權責及詳細分工，由公司高層直接下達命令，使各部門跨部門合作，以有效運作此能源管理系統。但常見許多公司未進行跨部門分工，或實際實行都落於幾個能源相關部門，因此造成此能源相關部門人力不足，且所制訂之程序文件往往被獨立運作，無法與公司日常運作系統做結合，造成公司無法正確進行內部溝通，有效傳達能源管理系統的運作精神，且也造成後續其他人員施行之困難，如此僅能紙上談兵，無法有效推行能源管理系統。

舉例來說，某公司雖建立能源管理推行團隊，且也已進行跨部門分工，但實際推行工作多落於此公司之工務部門，造成後續其他部門無法依照先前所制定的相關規範施行，並與日常運作相互衝突，且其他部門人員也不夠了解能源管理系統之精神，造成能源管理系統無法正確實施，故而產生上述缺失。

2.1.2 能源法規鑑別與評估

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.4.2 節「法規要求事項與其他要求事項」(詳附錄)指出組織應該鑑別、實施並取得與能源使用、消耗及效率有關之適用法規或其他要求事項，法規要求可能包含：

- (1)區域、國家、地方之法規要求
- (2)最低能源效率設備標準規範
- (3)建築能源法與空氣污染防制法

其它要求事項包含：

- (1) 排放交易要求
- (2) 與顧客訂定之協議
- (3) 自願性能源合約
- (4) 工會之要求
- (5) 與社區團體或非政府組織所訂之協議
- (6) 企業/公司之公共承諾與要求

另組織於變更適用的法定要求與其他要求時或變更組織作業/設備時，須針對法規與其他要求進行更新與審查。

2.建置做法

為適時掌握能源管理法規與其他要求事項之相關資訊，以持續蒐集、鑑別、更新、登錄及查核能源管理法規與其他要求事項，定期評估組織能源管理系統運作之守規性，建議建立能源管理法規符合性查核機制。透過組織內部相關部門定期蒐集能源管理法規資訊，資料取得來源可包含經濟部能源局、全國法規資料庫、行政院環境保護署...等相關網站或中央與地方主管機關之公文紀錄以取得相關法規資訊。相關法規蒐集完成後則通知各部門提供相關佐證資料，經彙整部門判定無關者暫不列管，而其他適用性法規則進行登錄，登錄完成後相關法規須定期更新並進行法規符合性查核，當查核結果發現不符合事項時，應通知該部門立即改善。如表 2.1.2-1 法規符合性查核表(範例)所示。

表 2.1.2-1 法規符合性查核表(範例)

法規編號	法規名稱	登錄法條	查核項目	現況說明	查核結果		備註
					合法	不合法	
EN01-01	能源管理法	8	經中央主管機關指定之既有能源用戶所使用之照明、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。	✓ 本公司申請電號為 1234567890 契約用電容量 800KW ✓ 符合能源局指定之能源用戶 ✓ 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	V		
EN01-02	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	✓ 符合能源局所規定的能源使用數量基準 ✓ 已向能源局報請核備節能目標及執行計畫	V		

3.常見問題

標準條文要求組織應適時掌握能源管理法規與其他要求事項之相關資訊，且定期進行法規的收集與符合性查核，但現行除了較大規模的企業能培養一些熟識法規的人員外，其他中小企業根本無能力充分收集且瞭解所有環保相關法規，更不用說可以適當的定期更新與進行符合性查核，因此常造成企業本身未完整辨識相關適用法規，包含與能源消耗直接相關或間接相關的法規，特別是其它要求事項，例如自願性能源簽屬協議、工會之要求事項、國際公約等。另外也因企業無法培養熟識法規的人員，所以大部分公司的主管一看到複雜的環保法規就頭痛，因此也常常造成錯誤鑑別法規的需求。針對上述問題建

議企業可建立環保專業機構諮詢管道或聘僱專業法規鑑別人員，以確保法規鑑別之完整性。

2.1.3 能源審查、基線及績效指標管理

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.4.3 節「能源審查」(詳附錄)指出組織應實施能源審查，並界定能源審查的方法學與準則，其內容包括：

- (1)分析能源使用及消費
- (2)鑑別重大能源使用區域
- (3)鑑別、排序及紀錄改善能源績效的機會。

分析能源使用及消費方式，建議以統計方法分析(包含圖表、列表、試算表、迴歸分析、模擬模型...等)，證明系統之模型及變數與能源績效之間的相關性。鑑別重大能源使用時可考量使用最多能源之設備/區域、決定能源消耗之變數、最有節約能源可能之區域或設備/人員。鑑別出重大能源使用設備後，依據組織本身財務及其他考慮事項，排序及紀錄改善能源績效的機會。

標準 4.4.4 節「能源基線」(詳附錄)指出組織應使用先期能源審查之資料建立能源基線，以觀察能源績效之變化。使用數據期間應該考量適合組織的能源使用與消耗，且當組織有重大改變或不能再反應組織的能源使用或消耗時，應重新設定能源基線。能源基線可以是一段時間能源使用的絕對值。能源基線之設計可能包含簡單的量測單位、每年能源消耗、對照適當變數其消耗能源迴歸分析之最適曲線。

標準 4.4.5 節「能源績效指標」(詳附錄)指出組織應建立適當監測與量測的能源績效指標，並與能源基線做比較。能源績效指標可以在管理層級與營運層級設定，管理層級的能源績效指標通常與主要能源使用控制有關，而營運層級的能源績效指標則可能與全公司、設備之特定項目有關。

2.建置做法

為分析組織能源使用現況與建立能源基線資料與能源績效指標，藉由鑑別重大能源使用設備，排序持續改善能源績效之機會，並擬訂適當的績效指標，達成節約能源之具體目標，首先必須定期鑑別組織能源使用來源，評估過去與現在的能源使用量，以估算未來能源使用量。經由能源使用來源、各項能源使用設備之特性及考量影響重大能源使用之相關變數，擬訂重大能源使用設備評估基準，例如：設備耗能值、設備老舊度、設備運轉度、燈具安定器型式及特定加權因子，進行重大性評分，如表 2.1.3-1 重大能源使用設備評估表(範例)所示。

表 2.1.3-1 重大能源使用設備評估表(範例)

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)						
中央空調主機	AA-1	離心式	150	2	300	8760	2000	2,628,000	3	3	3	3	81	A
中央空調主機	AA-2	螺旋式	190	2	380	8760	2000	3,328,800	3	3	3	3	81	A
冰水泵	AC-1	連軸式	25	3	75	8760	2000	657,000	3	3	3	2	54	A

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)						
冰水泵	AC-2	連軸式	20	4	80	8760	2000	700,800	3	2	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

經重大性評分後之重大設備,必須制訂相關設備操作規範,並考慮組織財務、營運、業務的條件、節能技術選擇性及再生能源使用可行性,排定能源使用設備改善的優先順序。另外組織應調查並更新能源使用量之變化趨勢,檢討可能影響組織能源使用量變化之因素,以建立能源基線資料,且依現行的能源使用狀況選擇適用的能源績效指標,以監督與量測能源改善績效。當組織遇有重大的設施、設備、系統及過程發生變更時,能源績效之變化應依能源基線加以測量,當績效指標已不能反映本公司能源使用與消費狀態時,能源基線資料應加以調整。其能源基線概念如圖 2-1-3 所示。

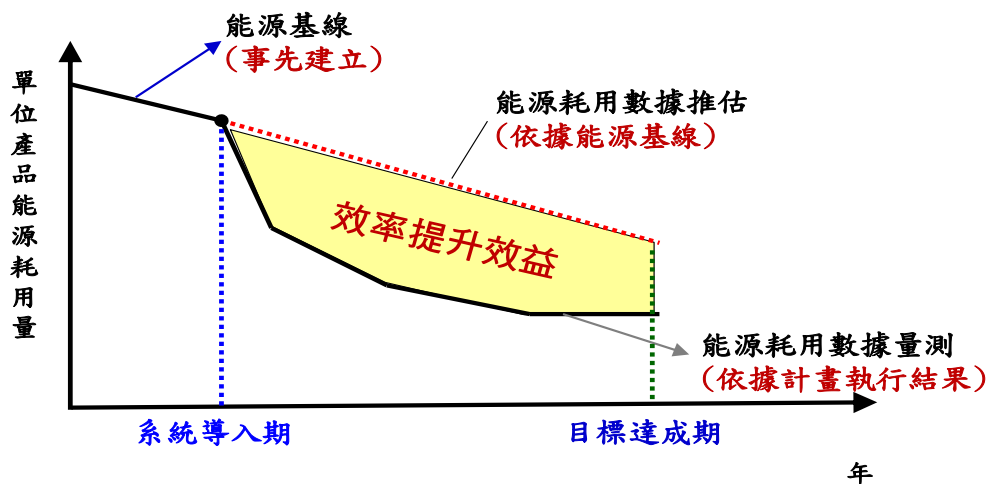


圖 2.1.3-2 能源基線概念

3.常見問題

標準條文要求組織應分析能源使用現況與建立能源基線資料與能源績效指標，並藉由鑑別重大能源使用設備，排序持續改善能源績效之機會，並擬訂適當的績效指標，達成節約能源之具體目標。因此組織於分析目前能源使用狀況、統計相關耗能設備其目前耗能狀況時，通常會統計此設備的直接能源使用量，而忽略這些耗能設備間接的能源使用量，例如某公司洗衣設備直接使用台電供應之電力、間接使用鍋爐產生之蒸氣，但一開始此公司能源審查只把耗電算進去，而蒸汽量未算進去，因此造成洗衣設備應為重大耗能設備卻未被列入之情形。

另外於建立能源績效指標與能源基線時，企業通常設定大範圍的能源績效指標，但於年度檢討能源績效時，常常不易瞭解到底是哪個部門或設備有良好績效或必須檢討，因此建議企業於建立能源績效指標時可設定一或多個整體企業的能源績效指標，同時選定耗能較大的部門或設備，各別建立其能源績效指標，以利於後續整體企業之能源績效時的管控。

2.1.4 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.4.6 節「能源目標、能源標的及能源管理行動計畫」(詳附錄)要求組織建立、實施及維持能源管理目標與標的，並建立達成目標與標的之時程，且組織的目標與標的要求與能源政策一致，當組織建立與審查目標與標的考量項目，須考量：

- (1) 適用法規要求及其它要求事項
- (2) 重大能源使用
- (3) 能源審查所鑑別改善能源績效的機會

設定組織能源績效改善之方法可能包含：

- (1) 分析與安排可能之節能機會順序
- (2) 分析過去的基線及設定適當的目標
- (3) 選擇最佳方法
- (4) 統計流程控制

而能源管理行動計畫除應考量財務、作業、營運、技術及利害相關者的觀點，也應包括：

- (1) 確認執行者之權責
- (2) 達成個別標的之方法和時程
- (3) 改善能源績效方法的陳述應加以驗證
- (4) 驗證結果的方法之陳述

2.建置做法

為落實組織能源管理政策，達成年度能源目標與標的，組織各部門應依現場需求擬定適當的能源管理行動計畫，能源管理行動計畫內容應包含計畫名稱、執行部門與人員、預定完成日期、相關效益評估...等項目，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。而組織應該指派專人彙整各部門之能源管理行

動計畫，邀集相關部門主管召開管理審查會議共同審議。審議通過之能源管理行動計畫，依照預定進度完成後填寫成果報告表，成果報告表內容應包含計畫名稱、能源目標、能源標的、執行部門與人員、改善前後耗能狀況說明...項目。如各能源管理改善小組若因故未能於預定完成日期內完成，能源管理改善小組應提前於該計畫預定完成日期前，向組織管理人員提出計畫展延、變更或終止，如表 2.1.4-1 能源管理行動計畫成果報告表(範例)所示。

表 2.1.4-1 能源管理行動計畫成果報告表(範例)

計畫名稱		餐廳崁燈操作控制改善方案			
能源目標		節省用電量		能源標的	每年節省用電量 10,000 度
提案日期		100.05.10		結案日期	100.08.12
執行狀況		■已完成 □展延 □變更 □終止		執行部門	餐飲部
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	0.2	6.8
65,700	38,325	-	-		
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)			
27,375	-	14.673		41.7	0.03
1.減碳量(ton-CO ₂ /年)=省電量×0.536÷1,000 2.節能率(%)=省電(熱)量/改善前用電(熱)量 3.回收年限(年)=投資金額/節省費用					
改善前狀況：(概略說明計畫執行前狀況、執行方式) 目前餐廳靠窗區採用 75W 鹵素燈，點燈時間長，且白天照明充足的情況下，若沒有手動關閉，會造成無謂耗能。				改善後狀況：(概略說明計畫改善後情況) 安裝照度感知器後，可以控制燈具自動開關，縮短燈具開啟時間。經購置安裝照度感知器，可控制靠窗區約 100 盞鹵素燈，原點燈時間為 8760 小時/年，可縮短至 5110 小時/年。	
改善前用電：0.075kW*100 具*8760 時= 65,700 kWh/年 改善後用電：0.075kW*100 具*5110 時= 38,325 kWh/年 節省用電量：65,700-38,325=27,375 kWh/年 節省費用：27375 kWh/年*2.5 元/10000=6.8 萬元/年 減碳效益：27375 kWh/年*0.536/1000=14.673 ton-CO ₂ /年 節能率：27375 kWh/65700=41.7% 回收年限：2,000/68,000=0.03(年)					
改善前照片：				改善後照片：	

3.常見問題

標準條文要求之為落實組織能源管理政策，達成年度能源目標與標的，組織各部門應依現場需求擬定適當的能源管理行動計畫，因此可能使各部門為提出能源管理行動計畫而傷透腦筋，也可能造成非工務單位之管理單位的反彈。建議企業可建立提案獎金機制，把此提案所節省下來的節能費用，提撥一定比率之獎金給提案部門或人員，藉此可增加員工參與度，並可大大增加企業節能績效。

2.2 實施(Do)

2.2.1 能力、訓練及認知

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.5.2 節「能力訓練及認知」中(詳附錄)，規範組織應提供訓練維持內部人員之能力與認知。要求組織應確保操作重大能源使用設備的操作人員、由組織委外操作之單位人員及組織內部所有人員等進行教育訓練，使組織能源管理系統運作相關人員應具備下列認知。

- (1)組織能源政策；
- (2)組織能源目標及標的；
- (3)組織能源管理系統要求事項之重要性；
- (4)達成能源管理系統要求事項之角色、責任及職權；
- (5)改善能源績效的效益；
- (6)未遵循能源管理系統相關流程對其自己以及組織可能會造成的後果。

2.建置做法

為維持重大能源使用之人員都具備能源管理系統運作相關能力與認知，組織應訓練公司所有員工與影響重大能源使用的人員與承包商，建立對能源管理系統之基本認知及正確節約能源觀念，以落實能源管理系統之運作。因此建議規劃年度教育訓練計畫，為由能源管理總幹事考量公司員工之能源管理教育訓練需求，擬定能源管理教育訓

練需求，如表 2.2.1-1 能源管理教育訓練需求表所示，其內容包括訓練對象、課程名稱及訓練時數。

表 2.2.1-1 能源管理教育訓練需求表(範例)

訓練對象（含職稱）	訓練課程	訓練時數（小時）
能源管理代表	能源管理系統訓練課程	2
能源管理執行秘書	能源管理系統訓練課程	2
能源管理執行秘書	節能技術訓練課程	2
能源管理執行秘書	能源管理內部稽核訓練課程	6
能源管理執行秘書	能源管理人員訓練課程（證照訓練）	18
能源管理委員/幹事	能源管理系統訓練課程	2
能源管理委員/幹事	節能技術訓練課程	2
能源管理委員/幹事	能源管理內部稽核訓練課程	6
設施負責人員	節能技術訓練課程	2
設施負責人員	能源管理人員訓練課程（證照訓練）	18
全體員工	能源管理通識訓練課程	0.5

再由負責辦理能源管理訓練的部門依能源管理教育訓練需求規劃，擬定能源管理教育訓練計畫，如表 2.2.1-2 能源管理教育訓練計畫表所示，其內容包括課程名稱、預計辦理時間、預計受訓人數及受訓時數等。如上述全公司之訓練計畫外，各部門可以依實際需求，於當年度能源管理教育訓練計畫外，再規劃增加能源管理相關課程。若有特殊需求可以派員工前往其他機關上課。另外公司也應規劃辦理新進人員教育訓練，使新進人員能了解本公司能源管理系統之相關要求，

包括：能源政策、能源管理程序文件及節約能源基本認知。且各部門實施能源管理教育訓練後，保存相關訓練紀錄，並加以管制。

表 2.2.1-2 能源管理教育訓練計畫表(範例)

NO	課程名稱	預計訓練月份												人數	時數	備註
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12			
1	能源管理系統訓練課程（能源管理系統推行小組委員）	✓												15	2	2012/01/31
2	能源管理系統訓練課程（能源管理系統推行小組委員）	✓												72	2	2012/01/31
3	能源管理訓練課程（新進人員）		✓		✓		✓		✓		✓		✓		0.5	2012/02/13

3.常見問題

標準條文要求組織應提供訓練維持內部人員之能力與認知，因此一般常見之缺失可分為規劃階段缺失、執行階段缺失及系統管理缺失，其各項缺失內容分述如下：

(1)規劃階段缺失：規劃階段缺失一般分為「未鑑別出人員所需要的訓練需求」及「未規劃職務調整人員之訓練需求」，如能源管理系統推行委員會因公司組織的變動可能會有新的能源管理代表、執行秘書、委員/幹事等成員，卻未對此新成員規畫相關能源管理系統訓練課程，使該人員對能源管理系統運作之認知不足導致產生缺失。

(2)執行階段缺失：執行階段缺失一般分為「未根據年度訓練計畫執行訓練」、「未將能源管理系統納入全公司的訓練計畫執行」及「人員訓練不足」。如一般公司會由專責部門訂定年度

訓練計畫，而該部門未參與能源管理系統，故未將能源管理系統相關訓練課程列入計畫中。另外一般公司在建置系統時，均瞭解應對各個能源管理系統運作負責人員實施適當之訓練，並留下相關簽到單、教材等資料，但在驗證過程中，被稽核者可能因為訓練課程因故缺席或過於緊張，而無法將訓練內容清楚轉述或無法比照操作規範進行示範，以致對該項管理工作未能勝任導致缺失。

- (3)系統管理缺失：一般主要的缺失分為「訓練執行成果無檢討程序」與「未管制能源管理人員之需求」。因為實施訓練課程並不能保證提升受訓人員之工作能力，因此，課後滿意度與實用性調查實為重要，以做為未來規劃相關課程之參考依據做為訓練執行成果之檢討。另外也應依相關法規之人員資格要求，規畫相關訓練課程，以確認組織人員之資格與需求符合法令要求。

2.2.2 溝通

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.5.3 節「溝通」中(詳附錄)，要求組織應建立內外部溝通機制，以回應員工或利益相關團體對能源管理的需求。組織應建立適合於組織實施內部溝通的流程，使組織內部所有人員對能源管理系統提供改善意見或建議。其可能的溝通方法包括：組織的內部網路、電郵、公報、佈告欄，以及定期溝通會議等方式。溝通的內容需包括下列資訊，能源管理系統之績效、組織能源績效以及所達成的財務利益；達成目的、目標與計畫之進展；聯絡資訊。且組織應決定

是否將其能源政策、能源管理系統及能源績效等對外溝通，如果決定要對外溝通，組織應建立與實施適合於組織外部溝通的方法，需具有負責溝通有關能源管理系統、績效資料之窗口；溝通之資訊內容；使用的溝通方法；如何保存溝通紀錄以及存放於何處。一般而言，透過內部員工或外部利害相關團體的溝通機制，可以有效對能源管理系統提供改善意見或建議。

2.建置做法

為建立組織內外部溝通機制，以回應員工或利益相關團體對能源管理的需求，其能源管理溝通作業流程如圖 2.2.2-1 所示，可以有效對能源管理系統提供改善意見或建議。而內部溝通由公司員工提出能源管理相關意見，外部溝通則由外部相關利害團體提出能源管理相關意見，可藉由相關部門主管或能源管理總幹事依能源管理溝通意見表，如表 2.2.2-1 所示，確認問題需求及權責相關之部門，執行相關改善措施，以完成能源管理溝通作業流程，利於組織內外部溝通之運作。且公司各部門主管可利用公司相關會議或活動，協助宣達公司能源政策、能源目標、能源管理系統運作要求及相關作業管制規範等資訊。

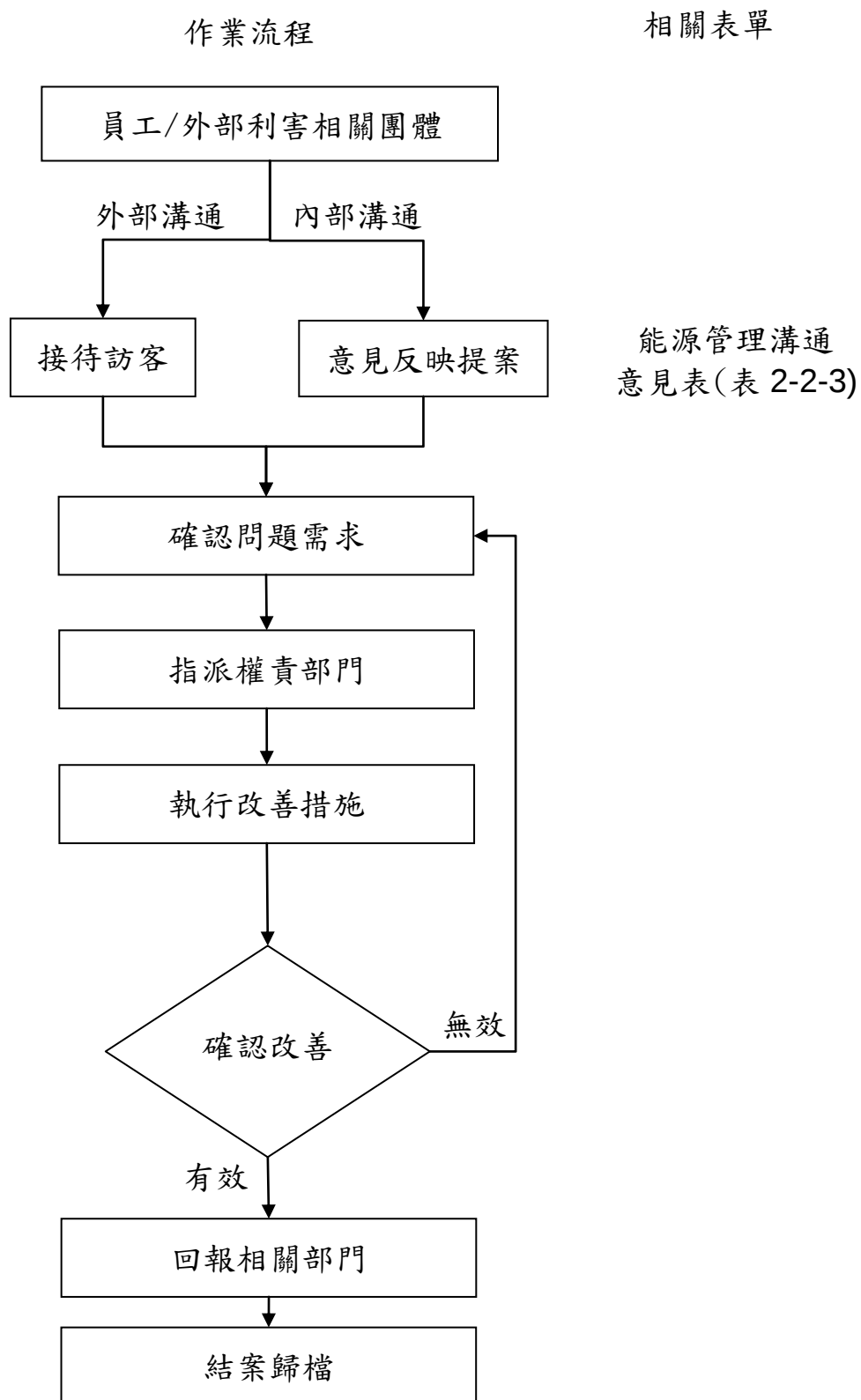


圖 2.2.2-1 能源管理溝通作業流程(範例)

表 2.2.2-1 能源管理溝通意見表(範例)

提 案 類 別	☒ 內部溝通 ☐ 外部溝通	
提案單位／人員	財務部 / 王大明	
提 案 日 期	101 年 3 月 15 日	
1.意見內容摘要： 各樓層溫控(中央控調)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： 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公司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 101.4.30 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

3.常見問題

標準條文要求需建立組織內部溝通機制，以回應員工對能源管理的需求與建議，另若組織決定要對外部利益相關團體溝通，則需建立相關外部溝通之方法。其溝通常見之缺失包括「未保存所反映的意見」、「未明訂即時處理時限及權責」。如一般公司原先未有完整的溝通程序，在系統建置初期，常造成相關意見未留下紀錄，並且相關反映的意見未明定處理期限與詳細權責，因此造成缺失。

2.2.3 系統文件化與紀錄管制

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.5.4 節「文件化」中(詳附錄)，要求組織應訂定運作能源管理系統所需的程序文件，並建立文件管理制度，以規範能源管理系統之運作。組織應建立、實施及維持以書面或電子或任何型式的資訊，說明能源管理系統之重要項目及其相互之關係與影響，其能源管理系統需文件化與紀錄之重要項目包括：

- (1)能源管理系統之範圍與邊界；
- (2)能源政策；
- (3)能源目標、標的及行動計畫；
- (4)組織決定需要的其他文件。

上述標準要求的各項文件應加以管制，並符合下列要求：

- (1)在文件發行前核准其適切性；
- (2)定期審查與依需要更新文件；

- (3) 確保文件之更改與最新改訂狀況已予以鑑別；
- (4) 確保在使用場所備妥適用文件之相關版本；
- (5) 確保文件維持易於閱讀並容易鑑別；
- (6) 確保組織為能源管理系統的規劃與運作決定必需的外來原始文件已加以鑑別，並對其分發予以管制；
- (7) 防止失效文件被誤用，且若此等文件為任何目的而保留時，應予以適當地鑑別。

另外，標準 4.6.5 節「紀錄管制」要求組織應建立、維持以及保存所必需的紀錄，以展現對其能源管理系統與標準要求事項之符合性，及所達成能源績效的結果。另外，標準要求組織應界定與實施管制，對紀錄予以鑑別、檢索及保存，且紀錄應具可讀性且保持清楚易讀、可辨識及可追溯其相關的活動。

2.建置做法

為確保能源管理系統有效運作，組織需制定相關程序文件，且文件紀錄需予以保存。由能源管理推行團隊制定文件管制要點、文件審核流程、文件發行、文件廢止/管制、紀錄管理及保存期限等相關規範，文件管制作業流程如圖 2.2.3-1 所示。文件封面、文件履歷、文件目錄一覽表等範例，如圖 2.2.3-2、圖 2.2.3-3 及表 2.2.3-4 所示。

能源管理系統文件架構可分為一、二、三、四階文件，一階為手冊文件，其大綱一般包括前言、公司簡介、手冊制修訂規定、管理系統要求重點事項及附件資料。二階文件為相關標準程序/辦法文件，其大綱架構通常包含目的、範圍、權責單位、定義、流程圖、參考文

件及附件資料之內容說明，如表 2.2.3-1、表 2.2.3-2 所示。三階文件為重大能源使用設備相關管制規範文件，文件大綱為目的、適用範圍、定義、權責、作業內容及參考文件(包括作業流程與相關表單)。四階文件依據各程序/辦法文件或規範文件編製之相關紀錄表單。相關文件審核權責分工如表 2.2.3-3 所示。另外，文件保存期限法令有規定者依法令規定辦理，法令未有規定者，公司得制訂保存期限，以進行保存，一般設定為三年。

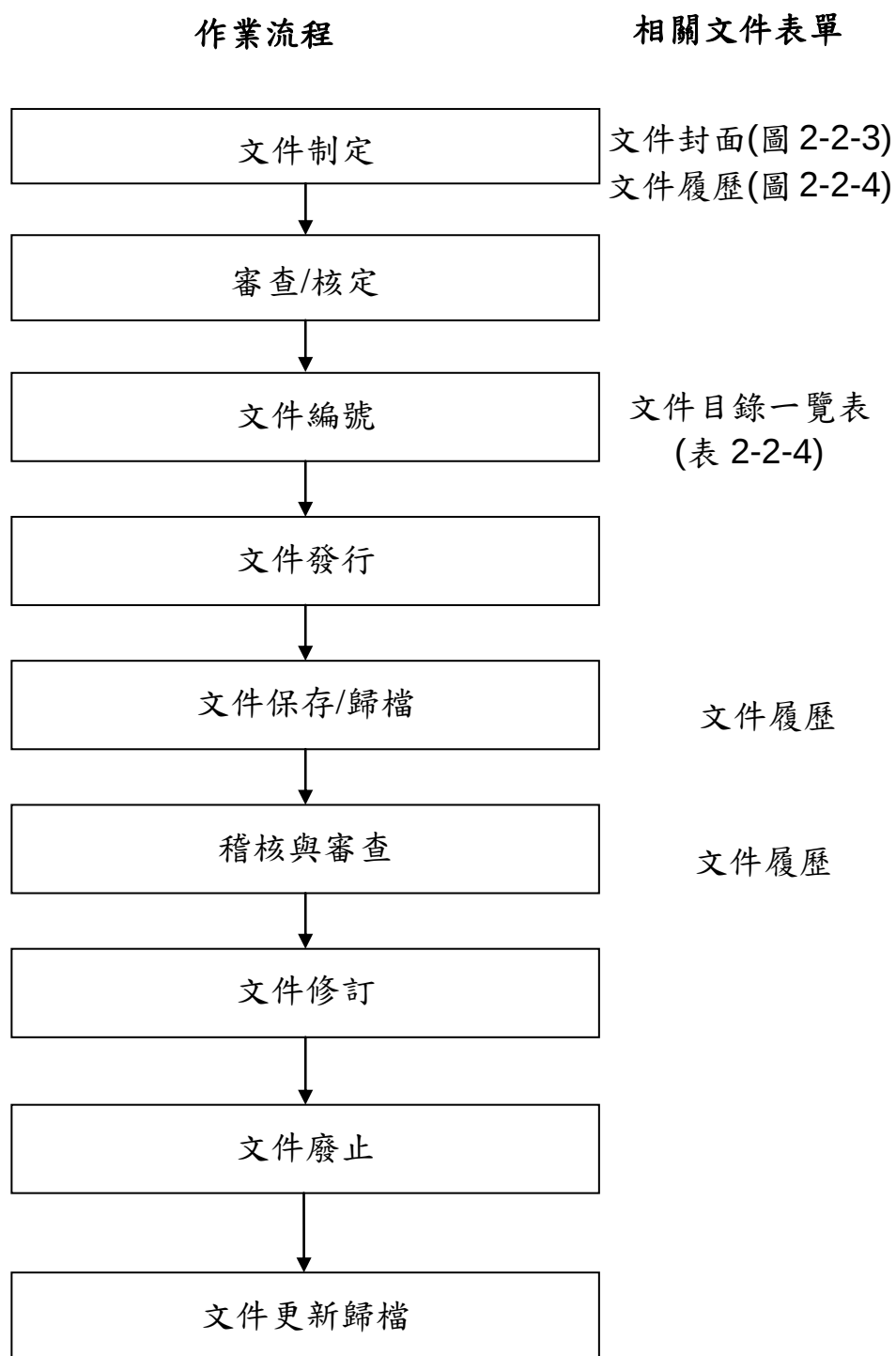


圖 2.2.3-1 能源管理文件管制作業流程(範例)

<u>文件名稱</u>	
發行單位：	文件管制用章：
本文件共 頁	

圖 2.2.3-2 能源管理文件封面(範例)

文件履歷

文件名稱	組織與資源管理程序	文件編號	EN-001-01
------	-----------	------	-----------

主任委員	能源管理代表	能源管理總幹事
○○○	○○○	○○○

版本	發行日期 (年/月/日)	修訂內容摘要	制定	審核	核准
1	101.10.10	增加能源管理職務說明表	○○○	○○○	○○○

圖 2.2.3-3 能源管理文件履歷(範例)

表 2.2.3-1 能源管理文件目錄一覽表(範例)

文件名稱	文件編號	負責部門	版本	公告日期
能源管理辦法	○○○○-○○-○○○○	管理部	1.0	101-4-10
能源管理矯正與預防管理辦法	○○○○-○○-○○○○	管理部	1.0	101-4-16
能源管理審查作業管理辦法	○○○○-○○-○○○○	管理部	1.0	101-3-20
能源管理行動計畫標準作業流程	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-31
能源管理法規鑑別與評估標準作業流程	○○○○-○○-○○○○	管理部	1.0	101-3-31
能源管理內部稽核標準作業流程	○○○○-○○-○○○○	管理部	1.0	101-3-31
能源管理溝通標準作業流程	○○○○-○○-○○○○	公關部	1.0	101-3-31
照明設備管理管理規範	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-15
空調系統維護管理規範	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-15
通訊電力維護管理規範	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-15
升降梯維護管理規範	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-15
能源管理系統紀錄管制規範	○○○○-○○-○○○○	管理部	1.0	101-3-15
能源教育訓練作業規範	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-15
能源設備監督與量測規範	○○○○-○○-○○○○	工務部	1.0	101-3-20

表 2.2.3-2 程序/辦法文件主要章節內容說明

主要章節項目	內容
目的	清楚說明各該文件之目的及意圖。
適用範圍	重點說明文件之使用區域或活動範圍。
定義	文件內容或名詞之說明或解釋。
權責	說明相關之實施或擔當單位。
作業內容	依邏輯寫出業務執行工作要點。
相關文件	與該文件內容有引述、運用之同階文件者。
附錄	該文件提及的附件或附表。

表 2.2.3-3 能源管理系統文件審核權責分工

文件類別	制 定	審 核	核 准
手冊	能源管理總幹事	能源管理代表	主任委員
作業程序	能源管理總幹事	能源管理總幹事	能源管理代表
操作規範	能源管理總幹事	能源管理總幹事	能源管理代表
紀錄表單	能源管理總幹事	能源管理總幹事	能源管理代表

另外，組織應建立、維持以及保存所必需的紀錄，以展現對標準要求事項之符合性及所達成能源績效的結果。且紀錄之鑑別、檢索及保存也應具可讀性且保持清楚易讀、可辨識及可追溯其相關的活動。其文件紀錄總覽表(範例)如表 2.2.3-4 所示。

表 2.2.3-4 文件紀錄總覽表(範例)

表單名稱	表單編號	保存年限	保存單位	備註
修繕申請單	3330-1	5 年	工務課	
鍋爐每日自動檢查表	3330-2	5 年	工務課	50001
受電日誌	3330-3	5 年	工務課	50001
台柴油發電機操作檢查	3330-4	5 年	工務課	
氣體系統檢查日報表	3330-5	5 年	工務課	

3.常見問題

能源管理系統除了建立相關管理制度，並將所有運作相關工作與紀錄以書面或電子或任何型式予以文件化並保存之外，最重要的是必須落實於日常的業務工作執行，而全員的參與配合更是系統持續運作的保證。一般常見之文件化問題為「未移除已失效之文件」與「現場已使用之文件(含作業標準)未納入系統管制」。如現場管理或操作所使用之作業標準，常會發現相關人員未使用管制單位所發行的最新版本，或者現場原本所使用的程序文件未被管制單位所管制，導致產生相關缺失。

另外，於紀錄管制常見問題為「未明訂紀錄的保存方式，或規定的保存期限不符合相關法規的要求」，如程序文件未明確定義保存期限、記載活動的單位或部門，或者未注意到法規所要求的保存期限，致使相關紀錄保存不完整及不合法規的問題。

2.2.4 作業管制

1. 標準要求事項

ISO 50001 標準 4.55 節「作業管制」中(詳附錄)，要求組織應對影響重大能源使用的設備制定作業管制規範，以確保重大能源使用設備在規定的運轉條件下使用，並藉由下列方式以確保作業能在指定的條件下執行。

- (1) 建立與制定準則，以有效運作、維持重大能源使用，避免能源績效有效性有重大偏離；
- (2) 依據作業準則對設施、過程、系統及設備實施操作與維護；
- (3) 在作業管制上與組織的工作人員或由組織委外操作之單位人員適當的溝通。

2. 建置做法

為妥善管理重大能源使用設備在規定的運轉條件下使用，組織需針對影響重大能源使用設備之操作制定作業管制規範，其規範目的為達到影響重大能源設備能源使用合理化之目的，制定量測、紀錄、保養、檢修等相關標準，妥切實施管理運用，且明確定出適用之範圍與權責單位、各重要相關設備管理之標準作業程序、量測紀錄與保養檢修方法，以及相關作業流程與紀錄表單等內容。如表 2.2.4-1 所示為

空調系統安全檢查表(範例)，明確訂定空調系統需檢查之項目，並讓操作人員紀錄之檢查項目之設備正常與否，若有異常則需填寫改善措施，以利未來彙整空調系統常見之異常問題，研擬改善方案。

表 2.2.4-1 空調系統操作規範之安全檢查表

檢 查 項 目	正 常	異 常	異常改善措施
1.主機潤滑油、冷煤及各安全控制器運轉是否正常？			
2.主機面板、電腦顯示數值是否異常？			
3.水循環及冷卻檢查。			
4.循環水泵及壓力是否正常？			
5.冷卻水塔檢查。			
6.空調 V.A.V.系統檢查。			
7.空調箱檢查、			
8.送、排風機檢查。			
備註：			
主管簽名： 檢查員： 日期：			

3.常見問題

標準條文要求組織應對影響重大能源使用的設備制定作業管制規範，並應建立、維持以及保存所必需的紀錄。因此在現場作業管制的工作上，由於管理項目繁多，所以非常容易在稽核過程中被發現缺失。一般常見缺失為「現場作業未依程序書執行或不符合要求」、「程序書、操作規範不適用於現場作業要求」及「設備未定期做校正與保養」等，因此造成相關缺失。

2.2.5 設計與採購

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.5.6 節與 4.5.7 節中(詳附錄)，要求組織在設計對能源績效有重大衝擊的新增、改善與修繕設施、設備、系統及過程時，要考慮能源績效改善的機會與作業管制。能源績效評估的結果應適切地納入相關計畫規範、設計及採購活動中。且組織採購影響重大能源使用之設備時，應以能源績效作為採購評估依據。當組織在採購已經或可能對重大能源使用有衝擊之能源效率產品與服務時，組織應告知供應商將基於其能源績效提出採購評估。當組織在採購預期將對組織之能源績效有重大衝擊的能源效率產品與服務時，應在其規劃或預期的使用期限，建立與實施評估能源使用、消耗及效率之準則。且為有效率的使用能源，組織應界定及文件化能源採購規格，如規劃設計重大能源設備採購規格表，訂定設計重大能源設備採購規格表，內容項目包含設備功率、設備容量、設備效率值及相關規範，以利於未來採購之依據。

2.建置做法

依據公司能源審查的結果，未來在新增、修改及修繕中，涉及重大能源使用設備時，應考慮促進能源績效改善的潛在機會，並研擬重大能源設備採購規格，如表 2.2.5-1 所示，蒐集相關法規之設備能耗標準值，訂定組織重大能源設備之設計規範，做為未來各部門採購相關設備之依據。

表 2.2.5-1 重大能源設備採購規格表(範例)

設備名稱	型式	設備 電功率	設備 數量	設備 耗能值	設備容量		設備相關設計規範
		(kW/台)	(台)	(kW)	數值	單位	
LED 燈具	LFL-074	0.015	170	2.55	15	w	室內照明燈具節能標章能源效率基準及標示方法
LED 燈盤	LFL-099	0.028	120	3.36	28	w	室內照明燈具節能標章能源效率基準及標示方法
LED 燈盤	LFL-029	0.021	111	2.33	21	w	室內照明燈具節能標章能源效率基準及標示方法
LED 燈盤	LFL-312	0.045	70	3.15	45	w	室內照明燈具節能標章能源效率基準及標示方法
LED 燈管	LFL-074	0.015	91	1.37	15	w	室內照明燈具節能標章能源效率基準及標示方法
空調箱	FES-460	5	1	5	9400	CFM	低壓三相鼠籠型感應電動機能源效率標準
空調箱	AHU901	3.75	1	3.75	5230	CFM	低壓三相鼠籠型感應電動機能源效率標準
空調箱	AHU902	3.75	1	3.75	5430	CFM	低壓三相鼠籠型感應電動機能源效率標準
空調箱	AHU903	3.75	1	3.75	3810	CFM	低壓三相鼠籠型感應電動機能源效率標準

其能源法規之「使用能源設備或器具容許耗用能源標準」包括：
鍋爐效率標準、空調系統冰水主機能源效率標準、低壓三相鼠籠型感應電動機能源效率標準、窗型冷氣機能源效率比值標準對照表、箱型冷氣機能源效率比值標準對照表、低壓單相感應電動機能源效率標準、螢光燈管能源效率標準、螢光燈管用安定器光效因數基準、無風管冷氣機能源效率比基準、電冰箱能源因數值基準、緊密型螢光燈管能源效率基準、安定器內藏式螢光燈泡能源效率基準、除濕機能源效率基準、白熾燈泡耗用能源效率標準，相關設備效率標準請參考能源局網頁

(http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/content/SubMenu.aspx?menu_id=1050)。

另外，採購部門可製作重大能源設備之供應商相關資料，內容主要為能源設備名稱與規格、供應商連絡資訊及過去採購紀錄，以利各部門採購重大能源設備之參考。

3.常見問題

標準條文要求組織在新增、改善與修繕對能源績效有重大衝擊的設施、設備、系統及過程時，要考慮能源設計與採購。因此一般於設計與採購常見缺失為「未告知供應商組織之相關設計採購規範」，如未規劃於適當時機向供應商告知組織關於設計與採購的要求，使的供應商無法提供符合組織所需求的節能設備或設計，而造成缺失。

2.3 檢查(Check)

2.3.1 監測、量測及分析

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.6.1 節「監測、量測與分析」(詳附錄)明定組織應確保決定能源績效的關鍵特性於規劃的期間內被監測、量測及分析。前述之關鍵特性至少應包括重大能源使用與能源審查的其他輸出、重大能源使用有關之相關變數、能源績效指標、達成目標及標的之行動計畫的有效性、實際能源消耗對應預期能源消耗之評估，而關鍵特性的監測和量測的結果，都應予以紀錄保存。

執行監控、量測與分析的過程中，應考量組織的規模與複雜性予以界定及實施監測與量測設備之能源量測計畫。量測範圍可為對小型組織僅有的多用途儀表，到連結至能夠整合數據，並提供自動分析的軟體應用程式之完整監督與量測系統；組織可自行決定量測之方式與方法。

組織應界定並定期審查其量測的需求並確保使用於監測與量測關鍵特性中所使用的設備，其所提供之數據具備準確性與重複性；校正紀錄與其他建立準確性與重複性的方法皆應予以保存。而在對能源績效有重大偏差時，組織應進行調查與回應，並將相關調查結果予以保存紀錄。

2.建置做法

因此為掌握組織之能源績效指標與重大能源使用設備之關鍵特性，組織必需定期實施監督、量測及分析，以發現實際能源消耗與預

定管制目標之異常或偏差，並採取矯正措施以符合組織能源政策與能源管理目標之要求。

依據標準要求，為使組織能確實掌握其能源績效指標與重大能源使用設備之關鍵特性，組織應建立能源管理監督、量測及分析作業程序，對重大能源使用的相關變數、目標、行動計畫、能源基線及能源績效指標定期實施監督、量測及分析，定期發現實際能源消耗與預定管制目標之異常或偏差，並採取矯正措施以符合組織之能源政策與能源管理目標要求。而評估能源管理績效改善結果之查證方法，可採用推估計算方式，將改善前能源使用設備之預估能源消耗量減去改善後能源使用設備之預估能源使用量，以得出能源改善績效，並提供「節省能源量」、「節省費用」、「減碳效益」、「節能率」及「回收年限」等資訊。

另外，為確保監督與量測之數據準確性與重複性，相關監測儀器需進行保養、檢修及校正，其建立準確性與重複性的方法皆應予以保存。其能源績效監督管理表(範例) 如表 2.3.1-1 所示，而設施、儀器校驗管控表(範例)如表 2.3.1-2 所示。

表 2.3.1-1 能源績效監督管理表表(範例)

調查時間		2011.01	2011.02	2011.03	2011.04	2011.05	2011.06
外氣溫度(°C)		15.01	17.70	16.95	22.44	22.50	29.58
天然氣用量(Mcal)		333,737	284,605	335,827	271,695	285,931	267,953
總用電量(kWh)		614,181	527,101	652,296	665,921	721,123	844,078
總耗能量(Mcal)		170,704	146,320	179,436	176,069	189,836	215,531
總空調使用面積(m ²)		32,427	32,427	32,427	32,427	32,427	32,427
單位面積耗能量(Mcal/m ²)		52.64	45.12	55.34	54.30	58.54	66.47
單位面積 耗能量	基線理論值	47.93	47.96	50.57	55.50	57.13	64.42
	實際值	52.64	45.12	55.34	54.30	58.54	66.47
差異 分析	實際值	4.71	-2.84	4.76	-1.21	1.41	2.05
	百分比	9.83%	-5.91%	9.42%	-2.18%	2.47%	3.18%

表 2.3.1-2 設施、儀器校驗管控表(範例)

存放地點	設備說明	廠牌	型號	數量	保管人	校驗週期(年)	下次校驗	校驗方式	允收準則	備註
工務	照度計	Kyoritsu	5200	1	○○○	2	NA	免校	依 CNS 標準	故障報廢
工務	勾表	TES	3082	3	○○○	2	2012	外部校驗	依 CNS 標準	
工務	雷射感溫計	Raytek	Raynger ST	3	○○○	2	2012	外部校驗	依 CNS 標準	
工務	交直流鉤表 (附溫度感測)	TES	6055C	1	○○○	2	2012	外部校驗	依 CNS 標準	

3.常見問題

企業於施行監測、量測及分析作業中常見的兩個問題點包含「未依規定執行相關作業」及「相關儀器未確實校驗」。一般而言，公司在訂定有關能源管理監督、量測及分析作業程序時，內容應涵蓋人員的職責、監測的項目、相關的能源績效指標、監測的頻率、方法及測點，以及監測的設備。但是執行人員常會覺得這事與生產並沒有直接關係，造成實際操作與規定之作業程序不符合，因此造成稽核缺失。另外常見的缺失就是監測儀器未確實校驗，通常組織會訂出一些必要設備之校正及維護作業規範，但可能因為公司一直忙於投入生產，而未按規定確實校驗及檢修，結果造成儀器無法發揮其功能。

2.3.2 內部稽核

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.6.3 節「內部稽核」(詳附錄)要求組織應在所規劃之期間執行內部稽核，以確保能源管理系統符合所規劃能源管理之安排，包括本標準的要求事項、符合已建立之能源目標與標的，以及有效地實施與維持及改善能源績效。而組織在制定稽核計畫與時程時，應考量稽核重要過程與範圍及先前的稽核結果；稽核員的選派與稽核之執行應確保稽核過程的客觀性與公正性；及最終稽核結果應確實紀錄並向最高管理階層報告，且相關之紀錄文件與報告應予以保存。

2.建置做法

為確保組織設定的能源政策、目標、標的均能有效的推行，組織應建立能源管理內部稽核作業流程，以確保能源管理系統能確實執行

與落實。因此建議組織應每年排定內部稽核計畫並定期實施內部稽核，且於開始實施內部稽核的前一個月通知各受稽核單位，如表 2.3.2-1 內部稽核計畫(範例)所示，或由最高管理階層視實際需要實施不定期稽核，以隨時確保組織能源管理系統推行之有效性。

表 2.3.2-1 內部稽核計畫(範例)

ISO 50001 對應條文		受稽核部門									
		行政部門	工務部門	採購部門	人資部門						
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	✓									

另外，組織應推派一位主管擔任主任稽核員，且由主任稽核員選派其他稽核員一起執行內部稽核，選派稽核員時應確認稽核員現行職務須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，而選派出之稽核人員名單填寫如表 2.3.2-2 內部稽核人員名冊(範例) 所示。

表 2.3.2-2 內部稽核人員名冊(範例)

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	○○○	ISO 50001:2011 能源管理系統內部稽核員訓練課程	○○○	2011/10/27~ 2011/10/28		✓	16	BSI/TRAIN/ISO50001/IA102711-0070

選派出之主任稽核員依當年度內部稽核計畫召集受稽核單位主管及稽核員舉行內部稽核啟始會議，其會議議程內容如下：

- (1)說明稽核目的與範圍(如表 2.3.2-3 內部稽核檢查表)，並宣佈稽核活動安排；
- (2)對不符合情形之認定與相關紀錄之說明；
- (3)確認活動安排、細節為被稽核者可接受，且可約談特定人員；
- (4)針對前次權責單位缺失，由稽核員再次確認。

表 2.3.2-3 內部稽核檢查表(範例)

稽核部門	能源稽核小組	稽核日期			101.10.08
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	NA	
4.2	是否已建立能源管理推行組織？	●			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)
4.2	是否已指派能源管理代表？	●			依據能源管理辦法推派設施暨行政管理處協理為代表
4.2	推行成員是否已充分明瞭其角色與權責？	●			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」、NA 代表「不適用」

而稽核人員則應用內部稽核檢查表進行內部稽核，將稽核所發現的缺失記載於內部稽核改正行動通知單，表 2.3.2-4 內部稽核改正行動通知單(範例)所示。於稽核工作完成時，由稽核小組成員與受稽核單位相關主管人員召開會議討論稽核結果，共同確認不符合事項，並檢討改善建議。稽核員開出內部稽核改正行動通知單經受稽核單位主管簽名確認後，相關權責部門應於內部稽核結束後規定期限內提出矯正措施與預防措施，送交主任稽核員彙整內部稽核改正行動管制表，

如表 2.3.2-5 內部稽核改正行動通知管制表(範例)所示，最終稽核結果應確實紀錄並向最高管理階層報告，相關之紀錄文件與報告應予以保存。

表 2.3.2-4 內部稽核改正行動通知單(範例)

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：	
4.4.3 能源審查 能源審查作業管理辦法、重大能源使用設備登錄表			
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。			
受稽核部門：設施管理部		稽核員：	
代表簽署		簽 名	
改正行動：			
修正流程文件能源審查作業管理辦法附表重大能源使用設備登錄表， 增列變數欄位。			
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	
改善確認、追蹤與結案：			
稽核員簽署：		改正行動結案日期： 年 月 日	
管理代表：_____ 主任稽核員：_____ 稽核員：_____			

表 2.3.2-5 內部稽核改正行動通知管制表(範例)

改正行動 通知編號	受稽核 部門	不符合項目敘述	稽核時間	稽核員	改正行動 完成日期	結案 Y/N
1	設施管 理部	重大能源使用設備登錄 表未列有相關之相關變 數	100/12/28	○○○	101/10/10	Y

3.常見問題

標準要求組織應定期進行內部稽核，並必須保持客觀與獨立性，但現行企業於內部稽核時常搞不清楚相關標準條文應該稽核哪個部門，或是發生標準要求項目與該稽核的部門稽核不完整之情形。且於內部稽核時還需注意並強調內部稽核員的客觀獨立性，才不至於造成自己稽核自己部門，影響稽核結果之客觀性情形發生。另外，企業也常未依規定處理稽核中開出的不符合事項，導致能源管理系統無法發揮其功效，如未依規定提出矯正期限、未依規定在矯正執行後確認矯正效果，以及未依規定由高階主管簽名以完成結案程序等。

2.3.3 矯正與預防

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.6.4 節「不符合、矯正與預防措施」(詳附錄)要求組織應適時針對不符合事項進行矯正，並採取矯正措施與預防措施處理實際與潛在之不符合。其不符合事項，須提出矯正與預防措施時機包括：

- (1) 審查不符合或潛在不符合；
- (2) 確定不符合或潛在不符合的原因；
- (3) 評估需要採取之措施，確保不符合不發生或不再發生；

- (4)決定與實施所需之適宜措施；
- (5)維持矯正措施與預防措施之紀錄；
- (6)審查所採用之矯正措施或預防措施的有效性。

組織同時亦應評估這些矯正與預防措施是否對於組織實際改善有幫助，並確保對於能源管理系統做是必要且適切之變更。而能源管理矯正措施發動時機可在管理審查、現場巡查、監督與量測結果、法規符合性查核過程中進行。而當某一部門完成矯正措施時，亦應注意其他部門作業活動可能會發生相同或類似的不符合情形。最後稽核人員應審查受檢部門改善措施執行足以處理實際與潛在不符合事項，有效防止不符合事項再發生，並判斷是否通知其他部門提出預防措施。

2.建置做法

為確保當組織的能源管理作業發生異常時，能即時採取矯正措施與預防措施，降低對能源使用的衝擊，並預防類似事件再度發生，組織應制定能源管理矯正與預防作業程序，確實針對不符合事項進行矯正與預防。因此建議當發生下列情況時，組織應提出矯正與預防措施：

- (1)各部門主管巡查作業現場時，發現人員作業活動違反能源管理法規或能源管理程序之要求時；
- (2)能源管理作業之操作規範進行量測時，發現實地量測結果已不符合操作規範之要求時；
- (3)各部門實施法規符合性查核時，發現其作業活動不合法規之要求時。

採行矯正措施或預防措施前，應調查不符合事項發生原因、評估執行改善措施需求、預估改善措施完成日期以及填寫矯正與預防措施報告表，如表 2.3.3-1 矯正與預防措施報告表(範例)所示，以防止不符合事項再次發生。另外管理階層應填寫矯正與預防措施改正行動通知管制表，如表 2.3.3-2 矯正與預防措施改正行動通知管制表(範例)所示，並追蹤各項矯正與預防措施之改善進度與執行結果。

表 2.3.3-1 矯正與預防措施報告表(範例)

受檢部門	工務課	檢查日期	2012/10/13~2012/10/14
檢查人員		陪檢人員	
不符合事項內容			
不符合事項描述： 4.5.6 Design/ 4.5.7 Procurement of energy services, products, equipment and energy 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。 受檢人員：			
矯正與預防措施			
☒ 矯正措施內容： 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。 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。 ☐ 預防措施內容： 預計完成日期：<u>2012/10/19</u> 部門主管： 受檢人員：			
改善確認			
☒ 已改善完成 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。 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」。 ☐ 未改善 確認日期：<u>2012/10/17</u> 是否通知其他部門提出預防措施？是 ☐ _____ 否 ☐ _____			
管理代表 簽 名：_____	能源管理總幹事 簽 名：_____	檢查人員 簽 名：_____	

表 2.3.3-2 矯正與預防措施改正行動通知管制表(範例)

編號	檢查日期	受檢部門	不符合項目	檢查人員	預定完成日期	確認改善日期	結案Y/N	備註
1	2012/02/13 ~ 2012/02/14	工務課	4.6.1 Monitoring, measurement and analysis 請說明各項監督量測設備如何進行校正，以確保量測數值之正確性。		2012/02/29			
2	2012/02/13 ~ 2012/02/14	營運中心	4.7 Management review 管理審查會議中未有證據顯示對於下一期(101 年)預計的能源績效進行討論。		2012/02/17	2012/02/17	Y	

3.常見問題

能源管理系統運作與驗證的過程中常發現，由於未在能源管理系統的相關文件中清楚定義不符合的情況，以致於在發生能源管理系統不符合情況時，相關人員因不確定「不符合」之定義，故無法有效實施不符合矯正與預防程序，以開立矯正與預防通知，並有效防止不符合情形不再發生。

2.4 行動(Act)

2.4.1 管理審查

1.標準要求事項

ISO 50001 標準 4.7 節「管理階層審查」中(詳附錄)，要求組織在能源管理系統規劃之期間內，最高管理階層應定期召開管理審查會議，管理審查之目的為評估組織能源管理系統之執行績效是否為有效運作，且管理階層審查中，管理階層應確認下列項目：

- (1) 先前管理階層審查的追蹤措施；
- (2) 審查能源政策；
- (3) 審查能源績效與有關能源績效指標；
- (4) 法規要求事項之守規性及法規要求事項與組織所簽訂之其他要求事項變更之評估結果；
- (5) 能源目標與標的已達成之程度；
- (6) 能源管理系統之稽核結果；
- (7) 矯正措施與預防措施的狀態；
- (8) 預計下一期的能源績效；
- (9) 改善的建議事項。

並提出有關組織能源績效、能源政策、能源績效指標、資源分配之變更，以及能源管理系統之目標、標的或其他要素的變更，須與組織的持續改善承諾一致。

2.建置做法

為瞭解與確認能源管理系統之運作績效與持續適用性、適切性及有效性，每年需於公司執行內部稽核程序後，盡速召開能源管理審查會議，且在能源管理系統建置初期、發生重大管理缺失、相關能源管理法規修訂及需經能源管理委員會審議討論之時機時，主任委員可以決定召開臨時能源管理審查會議。如表 2.4.1-1 所示為管理審查會議之討論議程，其討論議題需包含先前管理審查會議決議事項追蹤、能源管理系統運作現況報告、內部稽核執行結果報告、能源管理行動執行進度與成果、能源績效變動分析、後續工作重點與改善建議等議程，並提出有關組織能源績效、能源政策、能源績效指標、資源分配之變更，以及能源管理系統之目標、標的或其他要素的變更等決議。

表 2.4.1-1 管理審查會議紀錄單(範例)

管理審查會議之紀錄	
日期：○年○月○日	時間：○：○～○：○
地點：XXXXXX	
主席：○○○	
出席者：如簽到表	
列席者：如簽到表	
紀錄者：○○○	
一、會議議程：	
1. 主席致詞	
2. 前次管理審查會議決議事項追蹤	
3. 能源管理系統運作現況報告	
4. 內部稽核執行結果報告	
5. 能源管理行動執行進度與成果	
6. 能源績效變動分析	
7. 後續工作重點與改善建議	
8. 結論	
9. 散會	
二、會議重點摘要：	
1.	
2.	
三、決議事項	
1.	
2.	
3.	

3.常見問題

標準條文要求最高管理階層應定期召開管理審查會議，評估組織能源管理系統之執行績效是否為有效運作，因此一般常見於管理審查發生之問題為「未依需求修改能源政策與目標」，如當組織有重大變更，致使能源政策與目標可能不適用時，於管理審查會議卻未修改組織本身之能源政策或目標，因此造成管理之缺失。

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，同時滿足渡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 $663\text{Mcal/m}^2\cdot\text{yr}$ 降至 $566\text{Mcal/m}^2\cdot\text{yr}$ ，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。

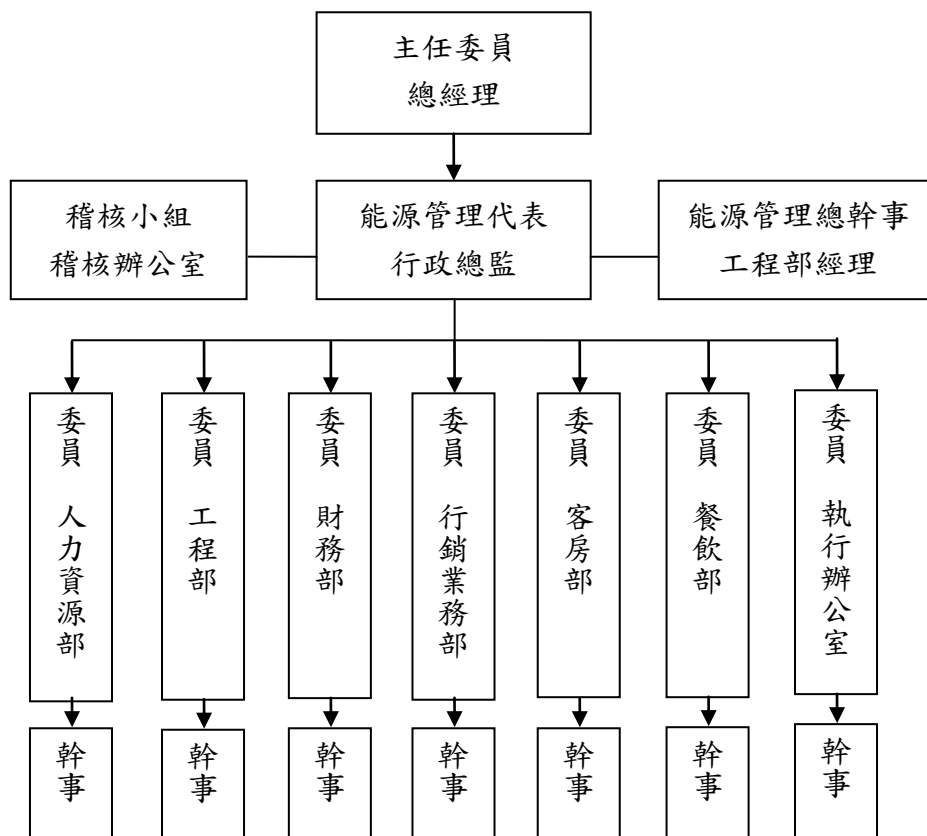


圖 3.1-1 能源管理系統推行組織圖

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。

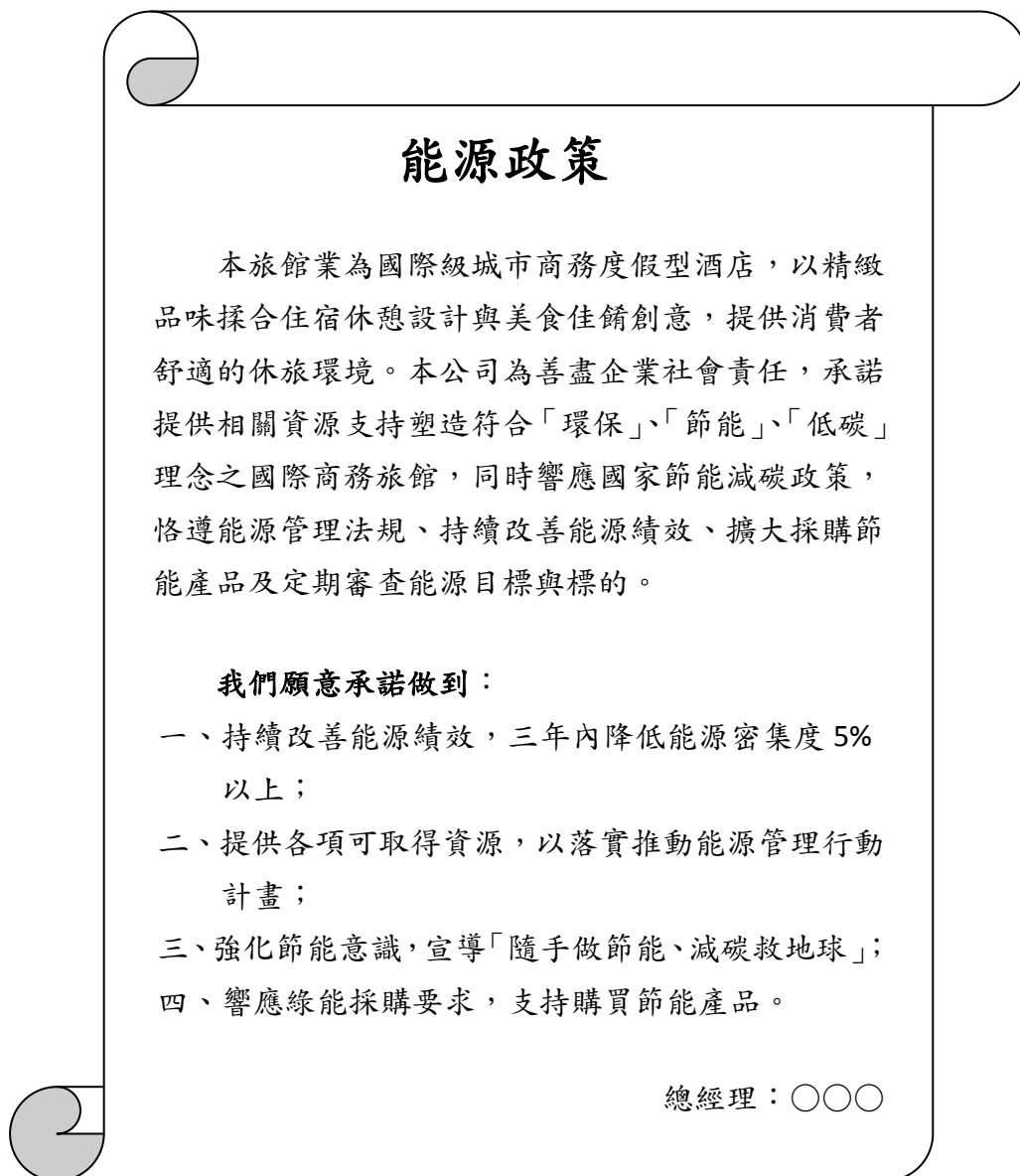


圖 3.1-2 能源政策

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。	■ 合法 ☐ 不合法 處理方式： _____ ☐ 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 (kW/台)	設備數量 (台)	設備耗電 (kW)	運轉時數 (hr/年)	設備年份 (年)	設備耗電量 (kWh/年)	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
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	客房玄關炭燈汰換 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					
客房玄關天花板炭燈因使用鹵素燈(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： 	
☐ 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第□次展延		☐ 終止 無法繼續完成的原因：		☐ 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：		意見：		意見：	
簽名：_____		簽名：_____		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。

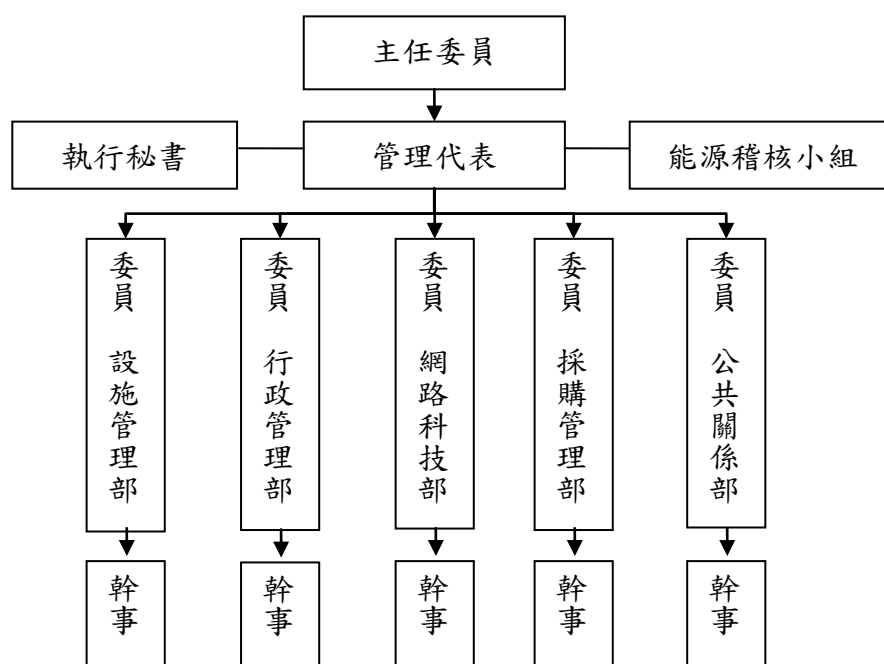


圖 3.2-1 能源管理系統推行組織圖

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。

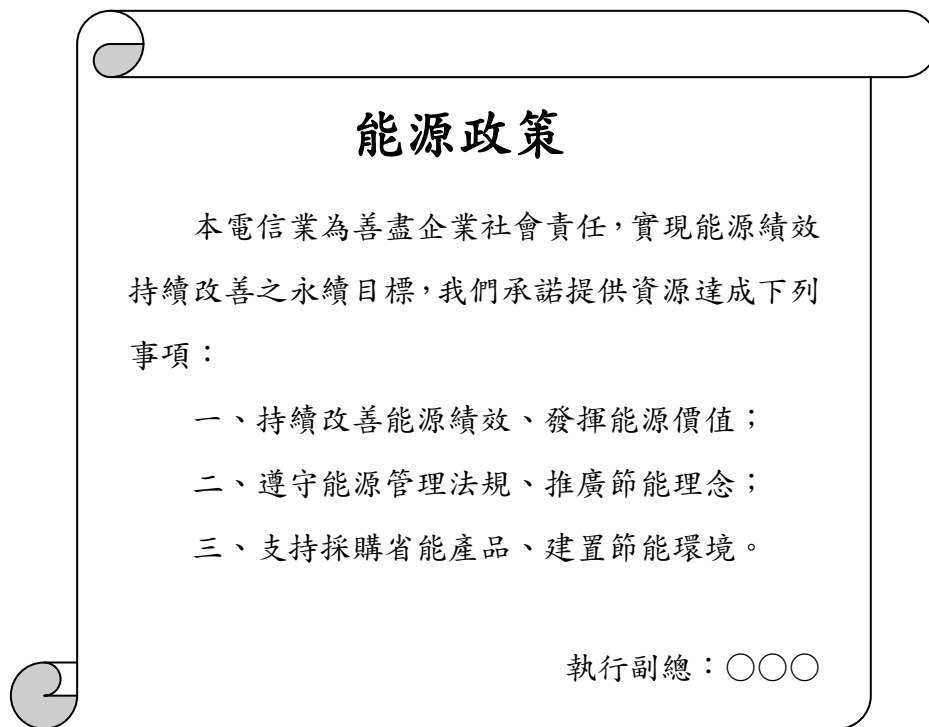


圖 3.2-2 能源政策

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 ☒ 符合能源局指定之能源用戶。 ☒ 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	☒ 合法 ☐ 不合法 處理方式： ☐ 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	設備耗電值	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： 			
☐ 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第 ☐ 次展延		☐ 終止 無法繼續完成的原因：		☐ 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：		意見：		意見：			
簽名：_____		簽名：_____		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	V	V	V	V	V
4.2.1 最高管理階層	V				
4.2.2 管理代表	V				
4.3 能源政策	V	V	V	V	V
4.4.1 能源規劃(通則)	V	V	V	V	V
4.4.2 法規要求與其他要求事項		V	V		
4.4.3 能源審查		V			
4.4.4 能源基線	V	V	V	V	
4.4.5 能源績效指標	V	V	V	V	
4.4.6 能源目標、標的及管理行動計畫	V	V	V	V	V
4.5.1 實施與運作(通則)	V	V	V	V	V
4.5.2 能力、訓練及認知	V	V	V	V	V
4.5.3 溝通	V	V	V	V	V
4.5.4.1 文件化要求	V	V	V		
4.5.4.2 文件管制	V	V	V	V	V
4.5.5 作業管制	V	V	V	V	V

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：
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	
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。	
受稽核部門：設施管理部	稽核員：○○○
代表簽署	簽 名
改正行動：	
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。	
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	
改善確認、追蹤與結案：	
稽核員簽署：	改正行動結案日期： 年 月 日
管理代表：_____ 主任稽核員：_____ 稽核員：_____	

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。

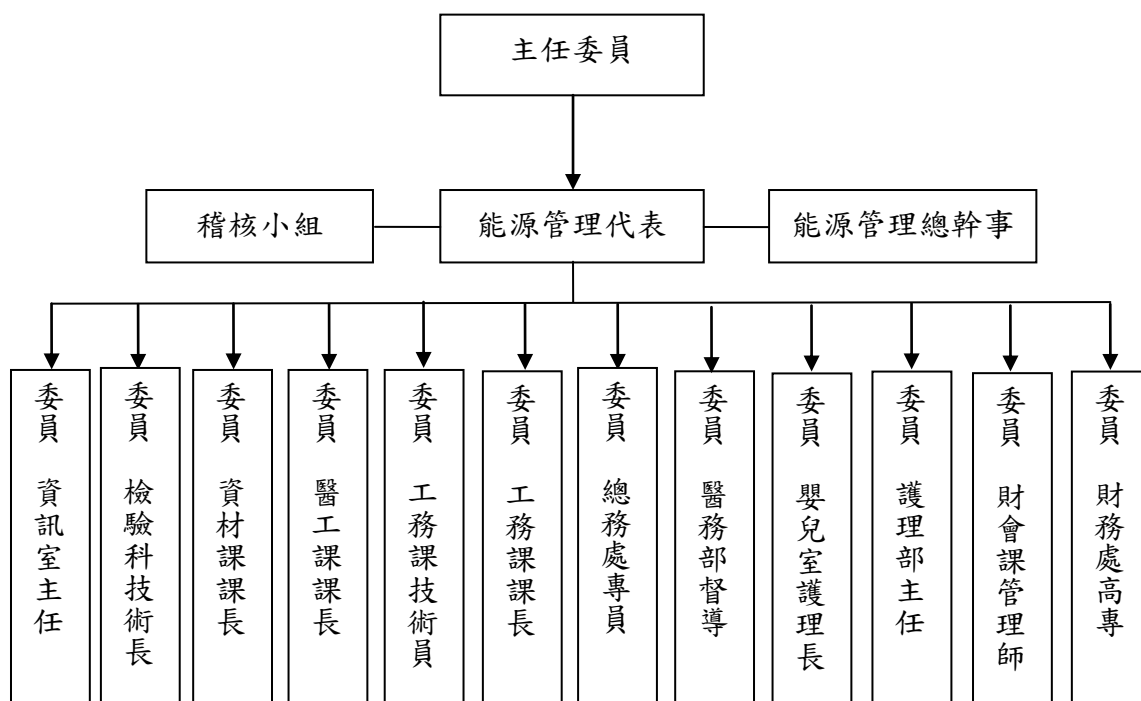


圖 3.3-1 能源管理系統推行組織圖

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)

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

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 盞+0.08KW*81 盞+0.04KW*42 盞+0.02KW*16 盞+0.028KW*34 盞)*4380 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		58	5.17
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： 	
☐ 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第□次展延		☐ 終止 無法繼續完成的原因：		☐ 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。

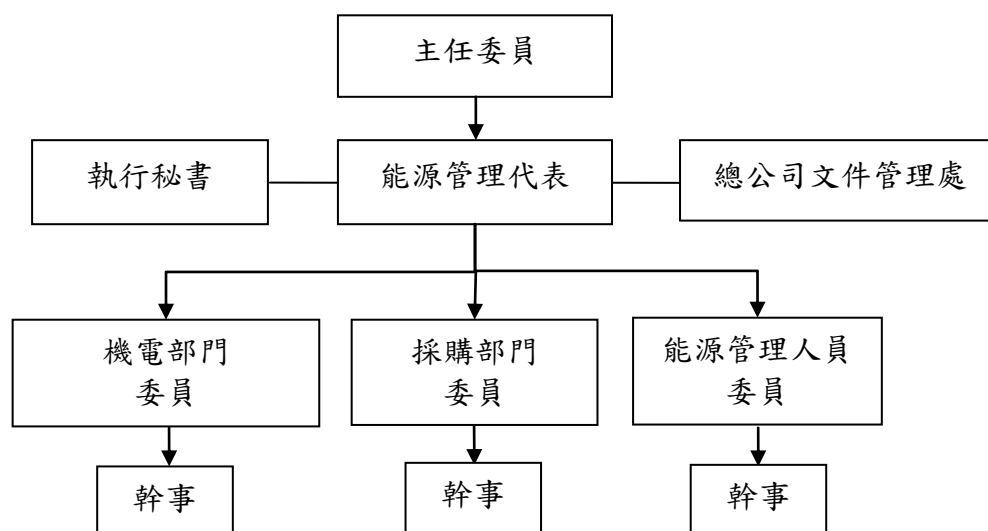


圖 3.4-1 能源管理系統推行組織圖

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。

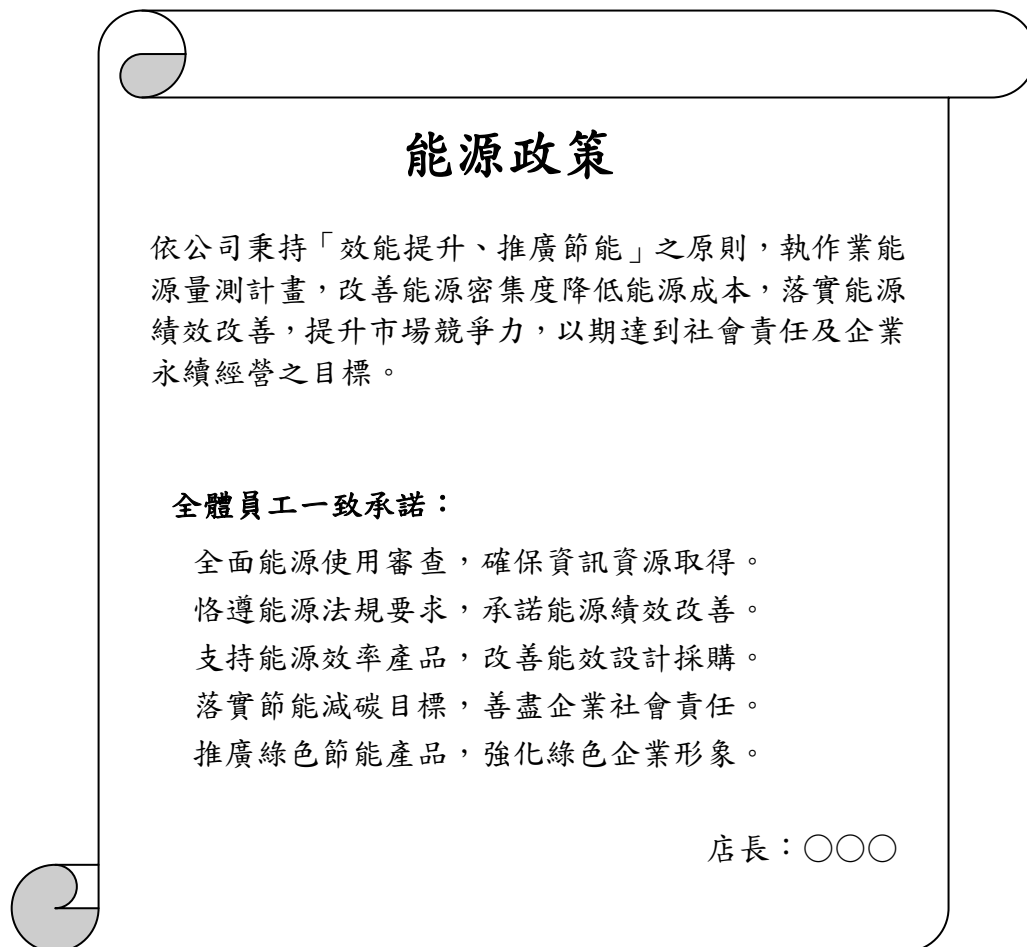


圖 3.4-2 能源政策

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。	■ 合法 □ 不合法 處理方式： □ 不適用

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 (kW/台)	設備 數量 (台)	運轉 時數 (hr/ 年)	設備 耗電量 (kWh/ 年)	設備 年份 (年)	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
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，由執行祕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%	汰換冷卻水塔鰭片計畫
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：		意見：		意見：	
簽名：_____		簽名：_____		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： 	
☐ 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第 ☐ 次展延		☐ 終止 無法繼續完成的原因：		☐ 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。

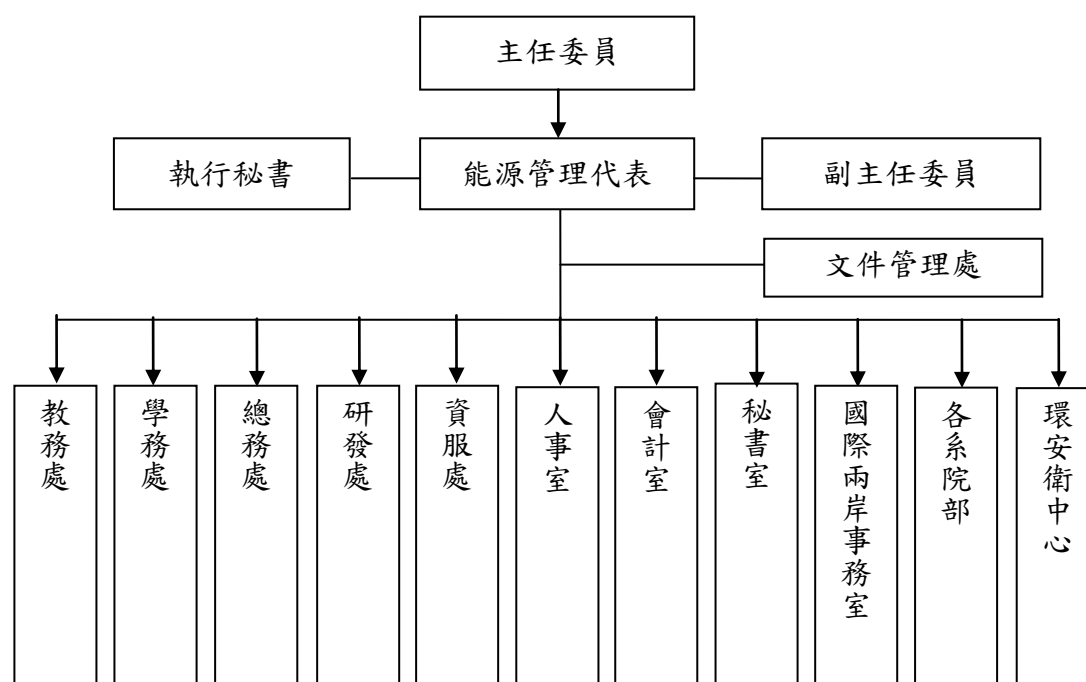


圖 3.5-1 能源管理系統推行組織圖

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。

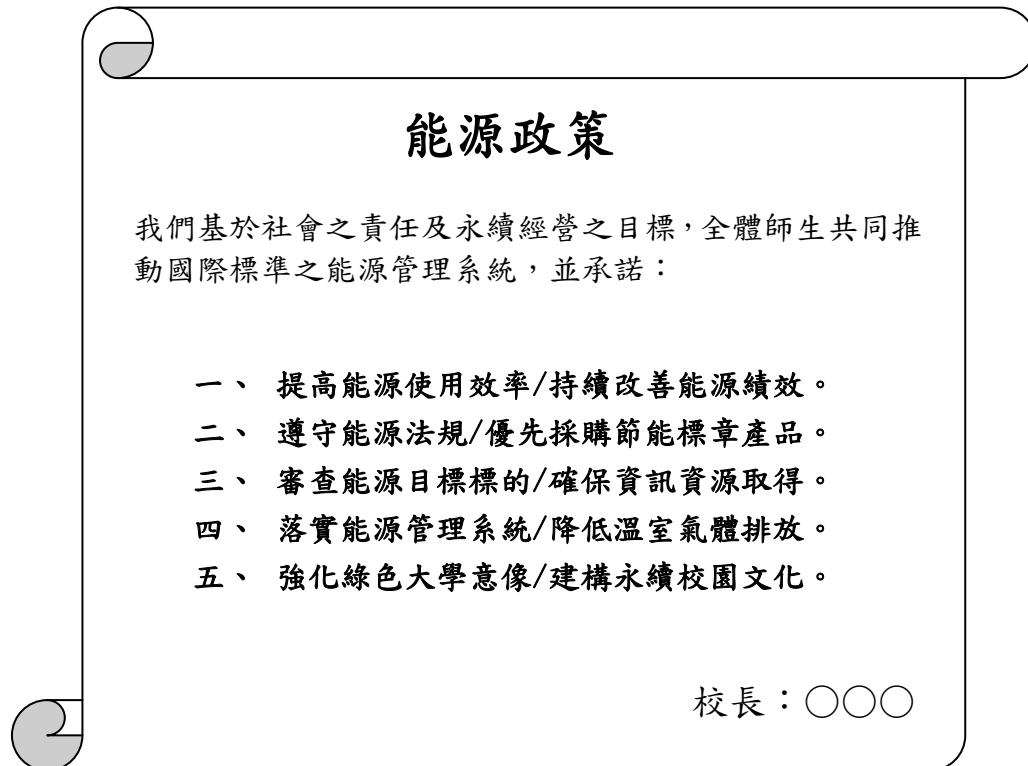


圖 3.5-2 能源政策

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。	本學校申請電號為0453XXXXXXX 契約用電容量為4,800KW ■符合能源局所規定的能源使用數量基準。 ■本學校的合格能源管理人員為蕭○○先生。	■ 合法 □ 不合法 處理方式： □ 不適用

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 (kW/台)	設備 數量 (台)	運轉時 數 (hr/年)	設備 耗電量 (kWh/年)	設備 年份 (年)	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
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

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

(2) 寒暑假用電量指標

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

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		0.25	1.75
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。				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。	
改善前照片： 				改善後照片： 	
☐ 展延 未能準時達成原因： 申請展延日期： 年 月 日 第□次展延		☐ 終止 無法繼續完成的原因：		☐ 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

第四章、結語

能源管理系統為透過管理程序，了解組織能源使用及效率，並尋找改善機會之手段，以達到能源有效使用之目的。國際標準組織希望建立一致之規範，並考量與既有 ISO 9001 品質管理標準和 ISO 14001 環境管理標準保持最大限度的相容性，提供企業快速有效地進入能源管理領域。

ISO 50001 的架構涵括了能源管理的管理元素與技術元素，一個有效的能源管理必需呈現與整合這二種元素，亦即包含技術最佳範例(best practices)與管理最佳範例。ISO 50001 結合企業管理工具連結能源管理與業務流程所產生的利益，可符合全球客戶日益升高針對降低溫室氣體排放的要求。能源管理系統的認證將可對組織提供一般性的協助以建立、執行或者改善能源管理系統。而全球性的運用能源管理標準將使有限的能源資源能夠獲得更有效率的使用，協助組織改進與提昇營運績效強化競爭力，並對氣候變遷產生正面的影響。

而對目前國內主要能源用戶已具有實施能源查核之經驗且已建置 ISO 9001 或 ISO 14001 之企業，若使二者有效整合，更有助於能源管理系統之建置，透過管理系統達到降低能源成本，提升企業形象，與減緩全球氣候暖化共創雙贏。

因此經濟部能源局期望藉由本案例彙編，協助企業能更清楚 ISO 50001 之標準要求與相關建置作法，使國內企業重視並共同響應能源管理系統，達到合理有效的能源利用、減少能源耗用、降低成

本的目標，以提高產業競爭力，進而提升國家整體之能源管理系統品質。

參考文獻

1. 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，101 年 3 月。
2. 經濟部能源局，能源管理法，98 年 7 月。
3. 經濟部能源局，指定能源用戶應遵行之節約能源規定，99 年 1 月。
4. 經濟部能源局，指定能源用戶使用蒸汽鍋爐應遵行之節約能源規定，101 年 3 月。
5. 經濟部能源局，水泥製造業應遵行之節約能源與能源效率指標規定，101 年 9 月。
6. 經濟部能源局，冷氣不外洩現場稽查程序作業要點，99 年 8 月。
7. 經濟部能源局，禁用白熾燈泡現場稽查程序作業要點，99 年 8 月。
8. 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，95 年 10 月。
9. 經濟部能源局，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，99 年 6 月。
10. 經濟部能源局，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，99 年 1 月。
11. 經濟部能源局，技師或能源管理人員辦理能源管理業務資格認定辦法，99 年 6 月。

編後語

因應全球氣候變遷，節能減碳成為關鍵議題，世界各國也意識到強化能源管理之重要性，積極協助企業提升能源使用效率、降低營運成本及提高全球競爭力。因此，經濟部能源局透過「住商部門及公部門能源查核管理與節能技術服務計畫」，以能源查核管理、節約能源技術服務與推廣、公部門節約能源技術服務、推動能源服務產業發展等四大面向管理及輔導能源用戶提升能源效率。並持續擴大輔導面向，依 ISO 50001 國際標準輔導國內企業建置能源管理系統，持續改善精進，以提升能源效率，並與國際接軌。

本會於能源局指導下輔導臺安醫院、元智大學、美麗信花園酒店、遠傳電信及特力屋士林分公司等業者，依 ISO 50001 國際標準建置能源管理系統，並取得第三者驗證。為期擴大輔導成效，特將該 5 種服務業推動能源管理系統之示範輔導成果，編製成案例彙編，並感謝該 5 家示範業者願意不藏私地提供寶貴資料。

本案例彙編得以順利完成，除感謝本會張啟達副執行長與謝維晃經理指導及本會負責編撰的同仁，也承蒙台北大學李育明教授、工業局永續發展組陳良棟副組長、全國認證基金會范姜正廷副執行長、馬偕醫學院申永順教授及工研院徐宗琦研究員等 5 位諮詢委員不吝提供寶貴審查意見，使得本案例彙編得以順利付梓。倉促間不免有所疏漏與缺失，尚祈產、官、學界各位先進不吝惠予指正，讓本案例彙編內容更加充實。

>> 附錄

ISO 50001 能源管理系統要求事項

ISO 50001能源管理系統要求事項

4.1 一般要求事項

組織應：

- (a) 按照本標準要求，建立、文件化、實施、維持及改善能源管理系統(EnMS)；
- (b) 界定與文件化能源管理系統之範圍與邊界；
- (c) 決定如何符合本標準之要求事項，以達成其能源績效與其能源管理系統之持續改善。

4.2 管理階層責任

4.2.1 最高管理階層

最高管理階層應說明其支持能源管理系統並對持續改善其有效性之承諾，經由：

- (a) 界定、建立、實施及維持能源政策；
- (b) 指定管理階層代表與批准能源管理團隊之形成；
- (c) 提供所需資源以建立、實施、維持及改善能源管理系統並產生能源績效；
- (d) 鑑別由能源管理系統著眼之範圍與邊界；
- (e) 對組織內各方溝通能源管理之重要性；
- (f) 確保建立能源之目標與標的；
- (g) 確保能源績效指標對組織是適合的；
- (h) 在長程規劃中考慮能源績效；
- (i) 在決定期間內確保結果被量測與報告；
- (j) 實施管理階層審查。

4.2.2 管理階層代表

最高管理階層應指派具有適當技術與能力者為管理階層代表，該代表不受其他責任影響，並具有責任與職權以：

- (a) 確保能源管理系統依據本標準予以建立、實施、維持及持續改善；
- (b) 鑑別由適當管理階層授權的人員與管理階層代表工作以支持能源管理活動；
- (c) 向最高管理階層報告能源績效；
- (d) 向最高管理階層報告能源管理系統之績效；
- (e) 確保規劃能源管理活動被設計，以支持組織能源政策；
- (f) 界定與溝通責任及職權，使便於有效能源管理；
- (g) 決定所需之準則與方法，以確保能源管理系統在運作與管制上是有效的；
- (h) 向組織的所有階層推廣能源政策與目標之認知。

4.3 能源政策

能源政策應陳述組織為達成能源績效改善之承諾。

最高管理階層應界定能源政策並確保其：

- (a) 對於組織能源使用與消耗之性質與規模是適當的；
- (b) 包括對持續改善能源績效之承諾；
- (c) 包括確保達成目標與標的的資訊與可取得所需資源之承諾；
- (d) 包括組織遵守適用的法規要求事項及對組織有關其能源使用、消耗及效率所簽定其他要求事項之承諾；
- (e) 提供設定與審查能源目標與標的之架構；
- (f) 支持採購有效率能源產品與服務及改善能源績效之設計；
- (g) 文件化及向組織內所有階層溝通；
- (h) 定期審查，並在必要時予以更新。

4.4 能源規劃

4.4.1 概述

組織應實施與文件化能源規劃過程。能源規劃應與能源政策一致並應導引持續改善能源績效之措施。

能源規劃應涵蓋能影響能源績效的組織活動之審查。

4.4.2 法規要求事項與其他要求事項

組織應鑑別、實施並取得與組織簽署能源使用、消耗及效率有關之適用法規要求事項與其他要求事項。

組織應決定如何將這些要求事項應用於其能源使用、消耗及效率，並應確保在建立、實施及維持能源管理系統時，組織同意之這些法規要求事項與其他要求事項加以考量。

法規要求事項與其他要求事項應在指定的時間審查。

4.4.3 能源審查

組織應發展、記錄及維持能源審查。用於發展能源審查之方法與準則應文件化。發展能源審查，組織應：

- (a) 依據量測與其他數據為基礎，分析能源使用與消耗，如：
 - 鑑別目前能源來源；
 - 評估過去與現在能源的使用與消耗；
- (b) 依據能源使用與消耗分析為準，鑑別重大能源使用之區域，如：
 - 鑑別重大影響能源使用與消耗的設施、設備、系統、過程及為組織或代表組織工作之人員；
 - 鑑別影響重大能源使用的其他相關變數；
 - 針對已鑑別重大能源使用有關的設施、設備、系統及過程，決定目前的能源績效；
 - 估計將來能源的使用與消耗；

(c) 鑑別、排定優先順序及記錄改善能源績效的機會。

能源審查應在指定的時間以及因應設施、設備、系統或過程中有重大改變時，予以更新。

4.4.4 能源基線

組織應使用在先期能源審查時所使用之資訊建立能源基線，使用數據期間考慮適合組織的能源使用與消耗。相對於能源基線的能源績效變更應加以量測。

當在下列之一項或更多項狀況發生時，基線應做調整：

- 當能源績效指標(EnPIs)不再能反應組織之能源使用與消耗時；
- 對過程、作業模式或能源系統已有重大變化時；
- 依據預定的方法。

能源基線應予以維持並記錄之。

4.4.5 能源績效指標

組織應鑑別適合監測與量測其能源績效之能源績效指標。決定與更新能源績效指標之方法應予以記錄，並定期審查。

能源績效指標應審查及適當地與能源基線相比較。

4.4.6 能源目標、能源標的及能源管理行動計畫

在組織內部相關部門、階層、過程或設施中，組織應建立、實施及維持其文件化之能源目標與標的。期程(time frame)應予以建立，以達成能源目標與標的。

目標與標的應和能源政策一致性。標的應與目標一致性。

當建立與審查目標與標的時，組織應考量法規要求事項與其他要求事項、重大能源使用及在能源審查中鑑別改善能源績效的機會。亦應考慮其財務、營運和業務的條件、技術選擇及利害相關者之意見。

為達成其目標與標的，組織應建立、實施及維持行動計畫。

行動計畫應包括：

- 責任之指定；
- 各個標的達成之方法與期程；
- 陳述改善能源績效之方法應予以查證；
- 陳述查證結果的方法。

行動計畫應文件化並在界定的期間內更新。

4.5 實施與運作

4.5.1 概述

組織應使用由規劃過程中所產生之行動計畫與其他輸出去實施與運作。

4.5.2 能力、訓練及認知

組織應以適當的教育、訓練、技巧或經驗為基礎，確保在有關重

大能源使用上為組織工作或代表其工作之任何人員具有勝任其工作之能力。組織應鑑別重大能源管制與能源管理系統運作所需之訓練。組織應提供訓練或採取其他措施以符合這些需求。適當紀錄應予維持。

組織應確保為其工作或代表其工作的任何人員能認知者有：

- (a) 符合能源政策、程序以及能源管理系統要求事項之重要性；
- (b) 達成能源管理系統要求事項之角色、責任及職權；
- (c) 改善能源績效的效益；
- (d) 其活動對能源使用與消耗之實際或潛在衝擊，及活動與行為如何對能源目標與標的之達成有所貢獻，以及偏離指定程序之潛在後果。

4.5.3 溝通

組織應對能源績效和能源管理系統，以適於組織的規模實施內部溝通。

組織應建立與實施一個過程，俾使為組織工作或代表組織工作任何人員能對能源管理系統提供改善意見或建議。

組織應決定是否對其能源政策、能源管理系統及能源績效向外部進行溝通，且其決定應予文件化。如果決定要對外溝通，組織應建立與實施此項外部溝通方法。

4.5.4 文件化

4.5.4.1 文件化要求

組織應建立、實施及維持以書面或電子或任何其他媒介的資訊，敘述能源管理系統之核心要素及其相互影響。

能源管理系統文件化應包括：

- (a) 能源管理系統之範圍與邊界；
- (b) 能源政策；
- (c) 能源目標、標的及行動計畫；
- (d) 本標準要求的文件，包括紀錄；
- (e) 組織決定需要的其他文件。

備考：文件化的程度可因不同組織而不同，原因如下：

- 組織的規模與活動的類型；
- 過程與其相互影響的複雜程度；
- 人員的能力。

4.5.4.2 文件管制

能源管理系統與本標準所要求的各項文件應加予以管制。於適當時包括技術文件。組織應建立、實施並維持程序，以：

- (a) 在文件發行前核准其適切性；
- (b) 定期審查與依需要更新文件；

- (c) 確保文件之更改與最新改訂狀況已予以鑑別；
- (d) 確保在使用場所備妥適用文件之相關版本；
- (e) 確保文件維持易於閱讀並容易鑑別；
- (f) 確保組織為能源管理系統的規劃與運作決定必需的外來原始文件已加以鑑別，並對其分發予以管制；
- (g) 防止失效文件被誤用，且若此等文件為任何目的而保留時，應予以適當地鑑別。

4.5.5 作業管制

組織應鑑別、計畫與其重大能源使用相關之運作及維持活動，以及該活動與其能源政策、目標、標的及行動計畫之一致性，並藉由下列方式以確保作業能在指定的條件下執行。

- (a) 建立和設置準則，以有效運作和維持重大能源使用或當缺少那些準則時，可導致能源績效有效性有重大偏離；
- (b) 依據作業準則對設施、過程、系統及設備實施操作與維護；
- (c) 在作業管制上與組織的工作人員或代表其工作人員適當的溝通。

備考：當為應變或緊急狀況或潛在災害規劃時，包括採購設備，組織在決定如何反應這些狀況時，可以選擇是否包括能源績效。

4.5.6 設計

在設計對能源績效有重大衝擊的新增、改善與修繕設施、設備、系統及過程時，組織應考慮能源績效改善的機會與作業管制。能源績效評估的結果應適切地納入相關專案之規範、設計及採購活動中。設計活動的結果應予記錄。

4.5.7 能源服務、產品、設備及能源之採購

當組織在採購已經或可能對重大能源使用有衝擊之能源服務、產品及設備時，組織應通知供應商該項採購將以能源績效為基礎做部分評估。

當組織在採購預期將對組織之能源績效有重大衝擊的能源使用產品、設備及服務時，應在其規劃或預期的使用期限，建立與實施評估能源使用、消耗及效率之準則。

為有效率之能源使用，適當時，組織應界定及文件化能源採購規格。

4.6 檢查

4.6.1 監測、量測及分析

組織應確保決定能源績效的關鍵特性於規劃的期間內被監測、量測及分析。其關鍵特性至少應包括：

- (a) 重大能源使用與能源審查的其他輸出；
- (b) 重大能源使用有關之相關變數；

- (c) 能源績效指標；
- (d) 達成目標、標的之行動計畫的有效性；
- (e) 實際能源消耗對應預期能源消耗之評估。

關鍵特性的監測和量測的結果，應予以記錄。

適合組織的規模與複雜性，及其監測與量測設備之能源量測計畫，應予以界定及實施。

備考：量測範圍可為對小型組織僅有的多用途儀表，到連結至能夠整合數據，並提供自動分析的軟體應用程式之完整監督與量測系統。組織可決定量測之方式與方法。

組織應界定並定期審查其量測的需求。組織應確保使用於監測與量測關鍵特性中所使用的設備，其所提供之數據具備準確性與重複性。校正紀錄與其他建立準確性與重複性的方法，應予以維持。對能源績效有重大偏差時，組織應進行調查與回應。

這些活動的結果應予以維持。

4.6.2 法規要求事項與其他要求事項之守規性評估

在規劃的期間內，組織應評估和能源使用與消耗有關之法規要求事項與簽定之其他要求事項之守規性。

守規性評估結果之紀錄應予以維持。

4.6.3 能源管理系統之內部稽核

組織應在所規劃之期間執行內部稽核，以確保能源管理系統：

- 符合所規劃能源管理之安排，包括本標準的要求事項；
- 符合已建立之能源目標與標的；
- 有效地實施與維持及改善能源績效。

制定稽核計畫與時程，應考量稽核重要過程與範圍內之情況以及先前的稽核結果。

稽核員的選派與稽核之執行應確保稽核過程的客觀性與公正性。

稽核結果之紀錄並向最高管理階層報告應予以維持。

4.6.4 不符合、矯正、矯正措施與預防措施

組織應進行矯正，並採取矯正措施與預防措施處理實際與潛在之不符合，其包括以下各項：

- (a) 審查不符合或潛在不符合；
- (b) 決定不符合或潛在不符合的原因；
- (c) 評估需要採取之措施，確保不符合不發生或不再發生；
- (d) 決定與實施所需之適宜措施；
- (e) 維持矯正措施與預防措施之紀錄；
- (f) 審查所採用之矯正措施或預防措施的有效性。

矯正措施與預防措施應適合於實際或潛在問題的大小和遭遇能源績效後果的嚴重程度。

組織應確保對能源管理系統做任何必要之變更。

4.6.5 紀錄管制

組織應建立並維持所必需的紀錄，以展現對其能源管理系統與本標準要求事項之符合性，及所達成能源績效的結果。

組織應界定與實施管制，俾對紀錄予以鑑別、檢索及保存。

紀錄應具可讀性且保持清楚易讀、可辨識及可追溯其相關的活動。

4.7 管理階層審查

4.7.1 概述

在規劃之期間內，最高管理階層應審查組織的能源管理系統，以確保其持續適用性、適切性及有效性。管理階層審查之紀錄應予以維持。

4.7.2 管理階層審查輸入

管理階層審查輸入應包括：

- (a) 先前管理階層審查的追蹤措施；
- (b) 審查能源政策；
- (c) 審查能源績效與有關能源績效指標；
- (d) 法規要求事項之守規性及法規要求事項與組織所簽訂之其他要求事項變更之評估結果；
- (e) 能源目標與標的已達成之程度；
- (f) 能源管理系統之稽核結果；
- (g) 矯正措施與預防措施的狀態；
- (h) 預計下一期的能源績效；
- (i) 改善的建議事項。

4.7.3 管理階層審查輸出

管理階層審查輸出應包括任何與下列有關之決策或措施：

- (a) 組織能源績效之變更；
- (b) 能源政策之變更；
- (c) 能源績效指標之變更；
- (d) 能源管理系統之目標、標的或其他要素的變更，須與組織的持續改善承諾一致；
- (e) 資源分配之變更。