



財團法人
台灣綠色生產力基金會
Taiwan Green Productivity Foundation



中興大學能源管理系統 內部稽核教育訓練

財團法人台灣綠色生產力基金會

李明美

104年9月14日



簡報大綱

- ISO 50001能源管理系統內部稽核實務
- 能源管理系統稽核重點說明
- 稽核案例演練



簡報大綱

- ISO 50001能源管理系統內部稽核實務
- 能源管理系統稽核重點說明
- 稽核案例演練



為何要作內部稽核?!

- 確認能源管理系統與標準要求的符合情形
- 確保能源管理系統持續適宜性與有效性
- 鑑別現有管理系統持續改善的潛在機會
- 發掘現有管理系統運作的弱點或缺失
- 評估自身之能源績效



稽核的益處

- 證實符合要求
- 提升對管理系統的意識和了解
- 提供最高管理階層衡量管理系統有效性的方法
- 降低管理系統失效的風險
- 找出改善的機會
- 如定期執行可達到持續改善



稽核員之能力

個人特質

遵守職業道德
心胸開闊 以理待人
善於觀察及溝通
知覺敏銳頭腦靈活
堅決果斷判斷正確
獨立思考善於分析

專業知識

稽核原則技巧
管理系統條款
受稽核組織現況掌握
法規及其他要求現況
能源管理知識
重大能源設備技術



稽核原則

- 與稽核員有關的原則：
 - 符合道德原則(保密)
 - 公正表述
 - 在專業上盡責
- 與稽核有關的原則：
 - 獨立性
 - 以證據為基礎的方法

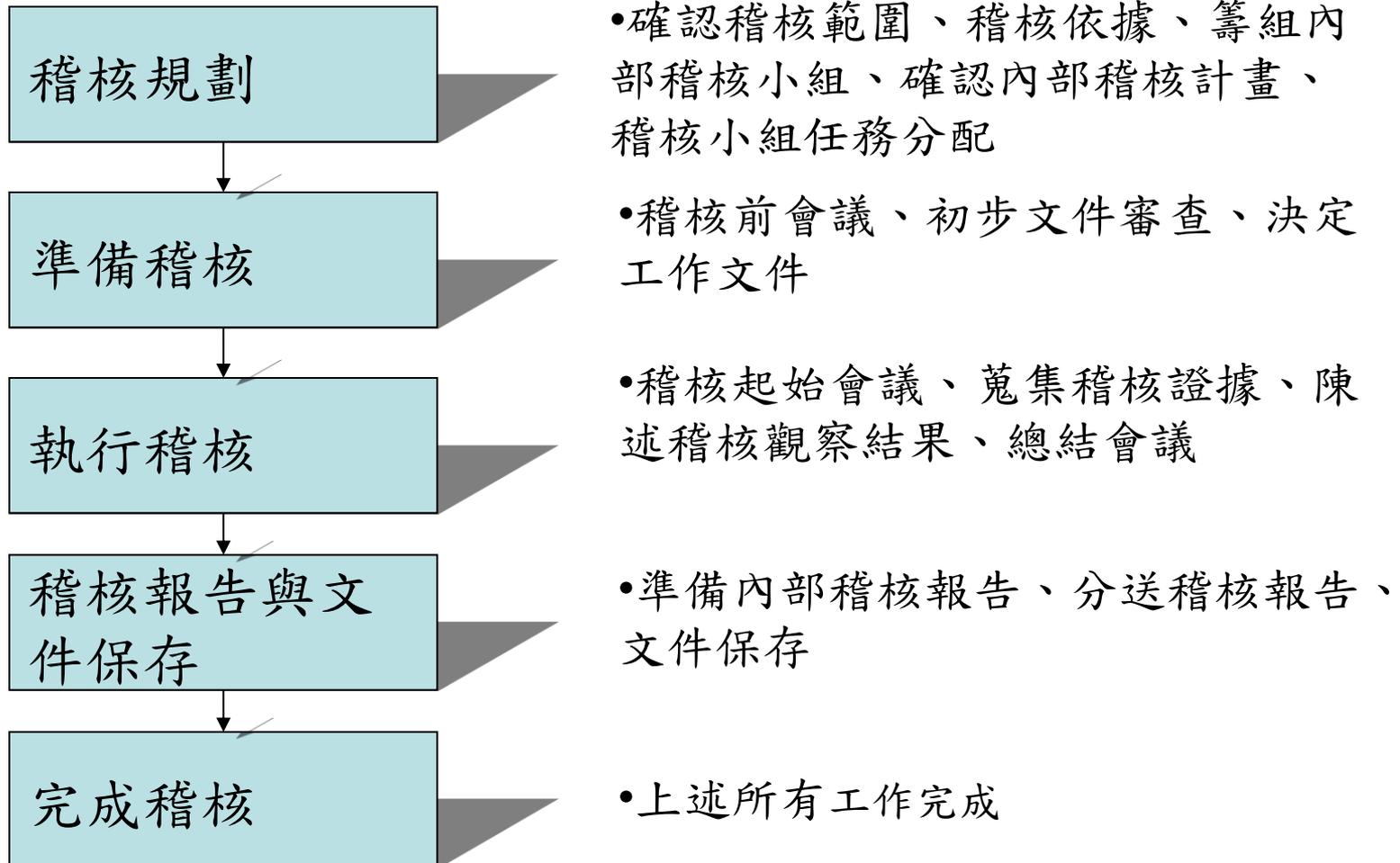


稽核人員的產生

- 主任稽核員與稽核員資格：**組織自行訂定**
 - 高階主管指派
 - 具有能源管理內部稽核員能力(EX：相關專長、溝通能力、對公司運作了解程度...)
 - 已接受相關訓練課程，經測驗合格者
 - 且有1次以上參與能源管理內部稽核的經驗

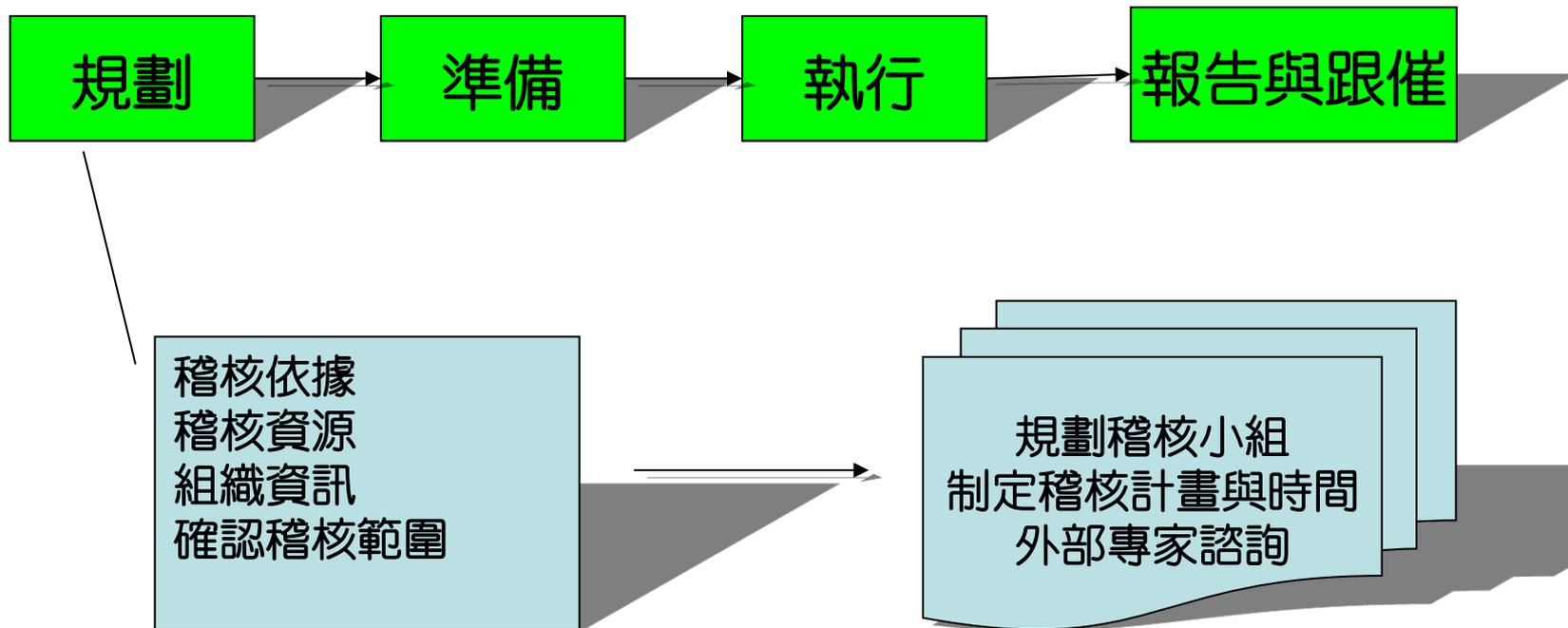


內部稽核程序





稽核流程





制定稽核計畫

- 稽核計畫內容應至少包括或描述下列事項：
 - 稽核目標；
 - 稽核依據；
 - 稽核範圍(EX：鑑別受稽核的單位或過程)；
 - 稽核日期及地點；
 - 現場稽核活動的預計時間及期間；
 - 稽核小組成員與陪同人員的角色及職責。



稽核計畫(範例1)

- **稽核依據：**
 - ISO 50001:2011
 - 能源管理法規與其他要求事項
 - 能源管理系統程序文件
 - 能源管理系統運行紀錄
- **稽核小組：**
 - 主導稽核員-A先生
 - 稽核員-B小姐
 - 培訓稽核員-C先生
 - 技術專家
- **稽核時間：**
 - 101年11月16日09:30開始
 - 101年11月16日16:00結束
- **啟始會議：**
 - 101年11月16日09:30~10:00
- **總結會議：**
 - 101年11月16日15:30~16:00



稽核計畫(範例1)

| 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 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

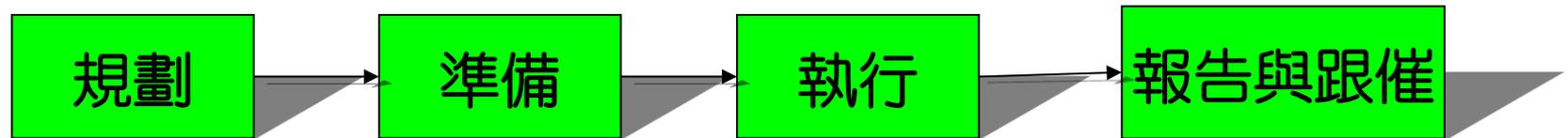


稽核計畫(範例2)

| 查證時間 | 稽核員 | 稽核行程 | 參與對象 |
|-------------|--------------|--|---------------------|
| 10:00~10:30 | A稽核員 B稽核員 | 啟始會議 管理代表說明政策/目標與策略 稽核行程報告/稽核判定原則 | 能源管理代表、能源管理委員、稽核小組 |
| 10:30~11:00 | | 4.1一般要求 4.2管理責任 4.3能源政策 4.4.2法規與其他要求事項 4.5.2能力、訓練及認知 | 管理代表、執行秘書、勞安室 |
| 11:00~12:00 | | 4.5.3溝通 4.5.4文件化 4.5.6設計 4.5.7能源服務、產品、設備及能源採購 4.6.3內部稽核 4.6.5紀錄管制 | 執行秘書、總務室、資訊室、內部稽核幹事 |
| 12:00~13:30 | 休息 | | |
| 13:30~15:00 | A稽核員 B稽核員 | 4.4.3能源審查 4.4.4能源基線 4.4.5能源績效指標 | 工務室 |
| 15:00~15:30 | | 4.4.6能源目標、標的及行動計畫 4.6.1監測、量測與分析 | 工務室 |
| 15:30~16:00 | | 報告準備 | 稽核小組 |
| 16:00~16:30 | | 稽核發現與結論說明 | 稽核小組、能源管理代表、能源管理委員 |



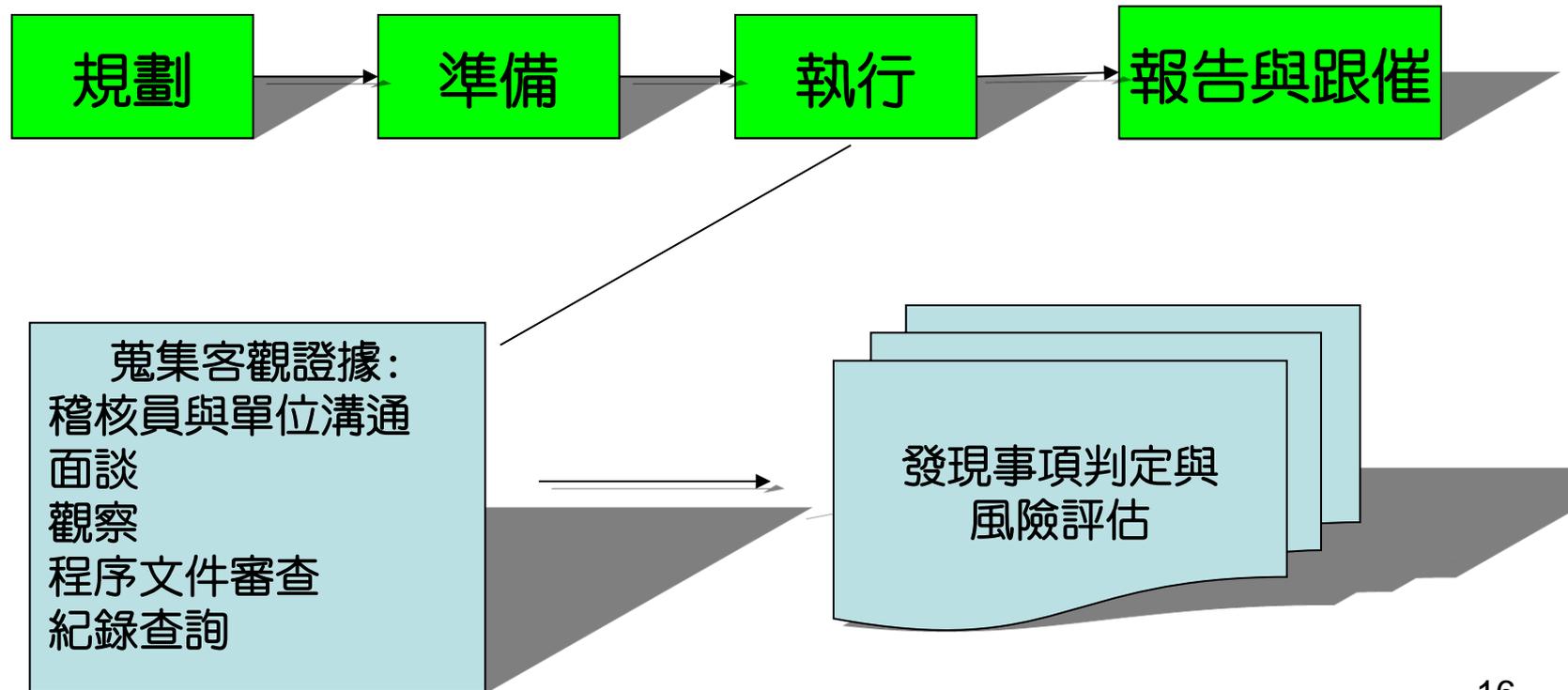
稽核流程



稽核前會議
文件審查(程序文件、能源審查、重大能源使用、法規與其他要求)
與被稽單位溝通
準備稽核查檢表



稽核流程





ISO 50001稽核執行-起始會議

- 介紹稽核小組成員
- 審查稽核目標、範圍及準則
- 稽核計畫說明
- 稽核資源與陪稽人員安排
- 釐清稽核計畫細節
- 建立雙方認知



ISO 50001稽核執行-訪談

- 稽核禮貌
- 使用開放性問題
 - 使用5W1H (what、why、when、where、who、how)及開放式問題是稽核員最佳選擇
- 保持中立立場
 - 應保持一切行為及判斷都依據稽核程序及稽核準則，以「對事不對人」的態度完成工作
 - 內部稽核最難避免的事就是人情壓力
- 有效力
 - 請您展現給我看



ISO 50001稽核執行-追根究底

- 深入了解導致不符合事項之「根因(Root Cause)」；而不僅是「表面現象」。



- 找出問題發生之真正原因，確實改善後方能確保相同的問題不再發生。





ISO 50001稽核執行-客觀證據

- 重視客觀證據
 - 有效性(Validation)
 - 驗證(Verification)
- 有幾分證據說幾分話
- 詳實記錄客觀證據以判斷不符合情形



ISO 50001稽核執行-不符合事項之判定

- 無法滿足稽核依據
 - 能源管理系統標準
 - 能源管理手冊/ 程序文件/ 能源紀錄
 - 法令規章與其他要求事項
- “不符合事項”開立內容需包含
 - 違反ISO條款編號/程序書規定
 - 問題發生之區域及部門
 - 不符合之客觀證據
 - 稽核員姓名/日期



ISO 50001稽核執行-不符合事項類別

■ 主要(Major)缺失

- 一或多個系統所要求的條文沒有建立或完全沒有執行
- 同一標準條文（或程序）發現有多個次要缺失，結果會導致該項標準條文（或程序）無法有效執行
- 系統不能有效運作而導致不合法規與其他要求
- 現場有明顯而立即的能源風險
- 未自我檢討或辨識能源目標／標的／方案未達成情況
- 前次稽核發現的次要缺失仍未改善
- 展延驗證時，能源績效仍無持續改善之證據



ISO 50001稽核執行-不符合事項類別

- 次要(Minor)缺失
 - 因缺乏紀律與管制而違反系統或程序的單一事件，可能導致系統失靈
- 觀察事項(Observation, OBS)
 - 系統／程序有潛在不恰當或具潛在能源風險
- 一般企業內稽最常使用之類別
 - 符合(OK)
 - 不符合(NC)
 - 觀察事項(OBS)



ISO 50001稽核執行-不符合事項案例

- EnMS要求事項未納入程序書訂定或未執行
- 不合法規(如未依法設置能管員)但未矯正預防
- 已鑑別出重大能源使用，但未採取作業管制
- 稽核缺失(不符合事項)未矯正預防
- 目標未能達成，但未採取後續檢討與更新
- 未依規定頻率進行法規守規性評估

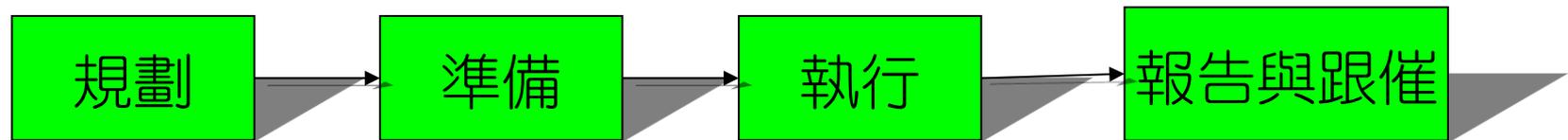


ISO 50001稽核執行-總結會議

- 整體符合情況說明
- 指出正面事項/不符合事項/觀察事項
- 稽核不是批評
- 使所有參與的人員能夠瞭解整個狀況



稽核流程



內部稽核報告內容:
日期/稽核小組
稽核範圍
稽核方法描述
符合內容及有效性
不符合事項(NC)
觀察事項(OBS)
結論

NC/OBS跟催
矯正與預防
執行相關措施
NC/OBS結案



簡報大綱

- ISO 50001能源管理系統內部稽核實務
- 能源管理系統稽核重點說明
- 稽核案例演練



稽核路徑--ISO 50001 條文架構

4.1 一般要求事項

4.2 管理階層責任

4.2.1 最高管理階層

4.2.2 管理階層代表

4.3 能源政策

4.4 能源規劃

4.4.1 概述

4.4.2 法規與其他要求事項

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 目標標的與行動計畫

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

4.5.4 文件化

4.5.5 作業管制

4.5.6 設計

4.5.7 能源服務產品設備採購

4.7 管理審查

4.7.1 概述

4.7.2 管理階層審查輸入

4.7.3 管理階層審查輸出

4.6 檢查

4.6.1 監測、量測及分析

4.6.2 法規之守規性評估

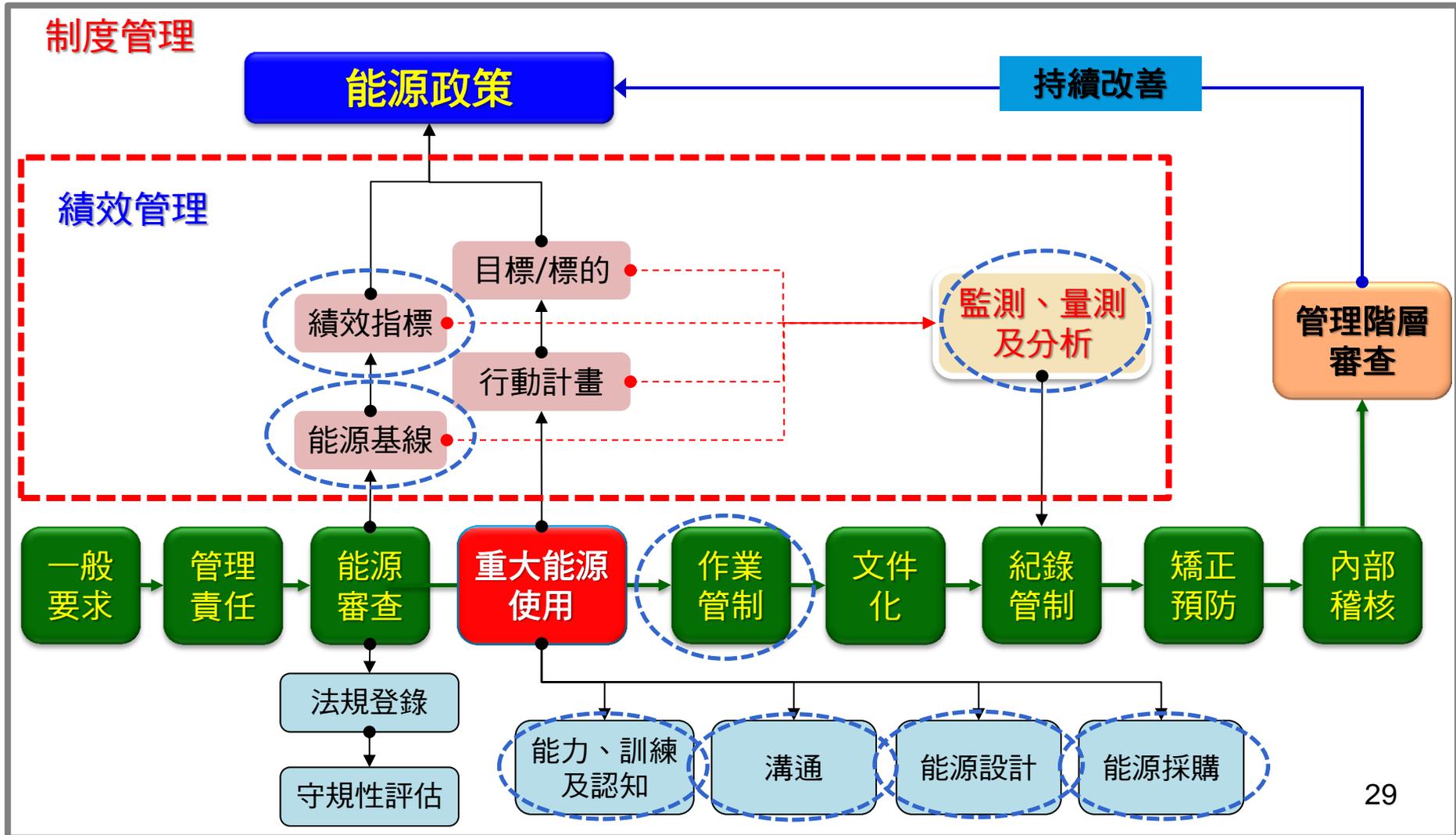
4.6.3 能源管理系統內部稽核

4.6.4 不符合矯正與預防措施

4.6.5 紀錄管制

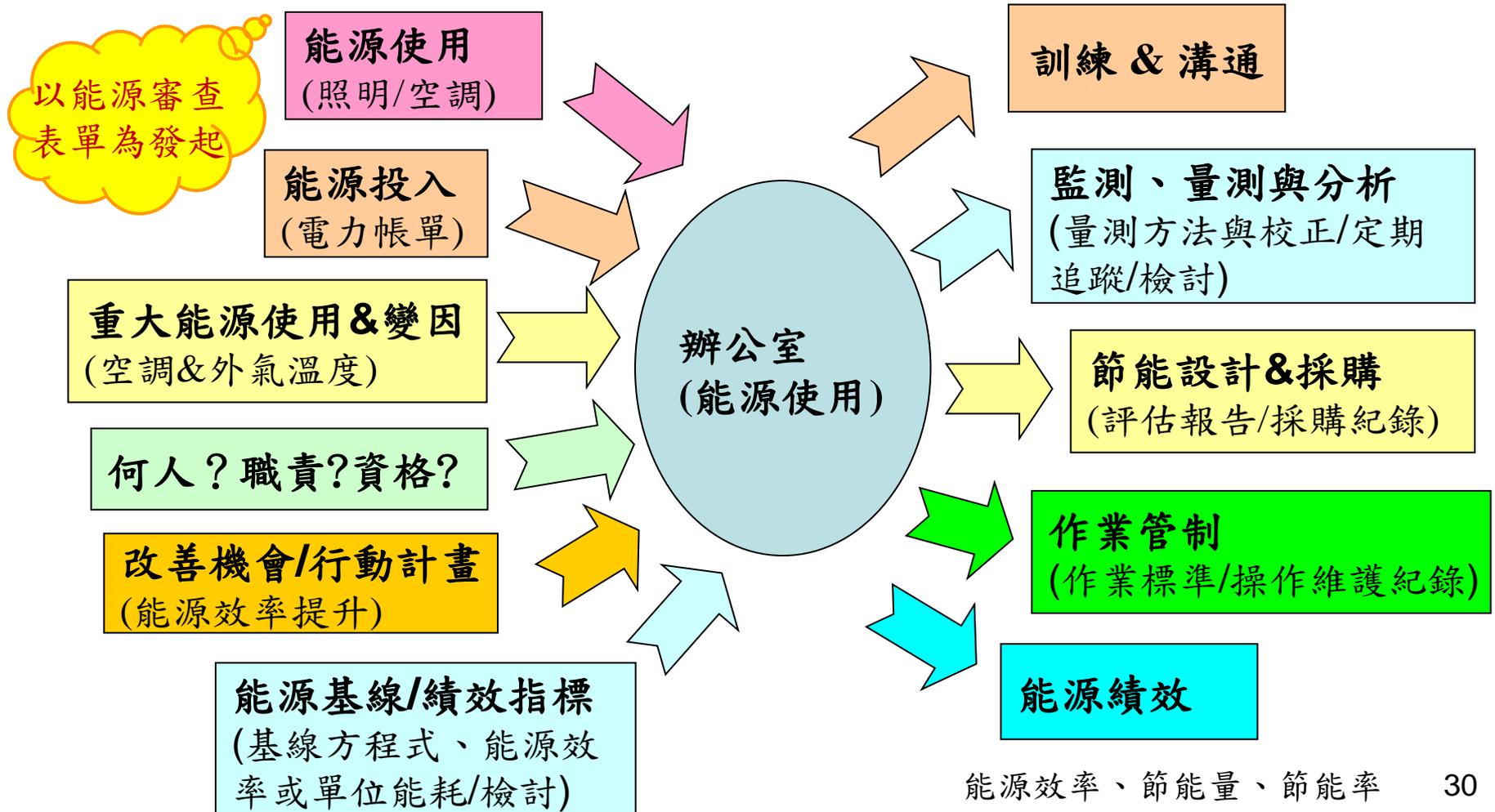


稽核路徑--ISO 50001條文關聯圖





以能源為中心的稽核路徑－設施





文件審查稽核重點

- 能源政策及目標
- 能源管理手冊及文件化程序書
- 能源審查及規劃
- 組織架構及職責分派
- 系統完整性/守規性
-





4.2 管理階層責任稽核重點

- 是否指派特定能源管理代表? 管理代表具備適當的技能及能力
- 是否瞭解組織系統運作概況、節能目標與行動計畫?
- 某些部門職責是否未定義或權責不明確，如採購、維修、能源管理團隊.....等?
- 管理代表是否向最高管理階層報告能源管理系統績效及能源績效?
- 能源管理員是否位階太低沒有受到重視?



4.3 能源政策稽核重點

- 是否由最高管理階層簽署能源政策？
- 是否與所建立之能源目標不能適當對應？
- 是否未承諾持續改善及支持節能採購？
- 全體員工是否瞭解能源政策及公司經營策略
- 是否決定對外溝通??對外溝通管道?
- 是否明確予以定期審查



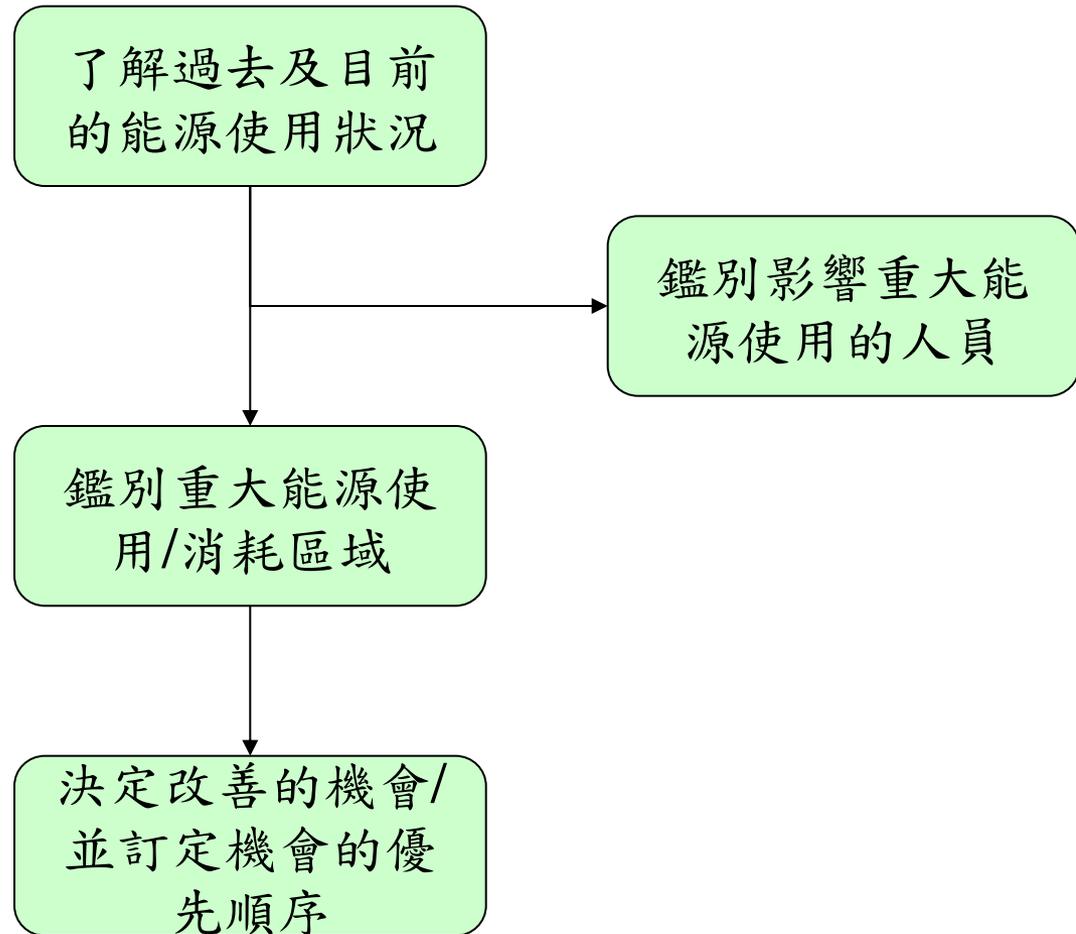
4.4.2 法令規章與其他要求事項稽核重點

- 是否**定期且完整**地鑑別能源使用相關的適用法規**與其他要求事項**(適用法規為何?其他要求事項之範疇)?
 - 如能源局/非能源局/其他要求..
- **新增及修訂**之法規已納入鑑別?
- 是否建立取得相關法規之管道與程序
- 鑑別法規人員的適任性
- 是否已決定這些要求事項如何應用於其能源使用、消耗與效率管理



4.4.3 能源審查稽核重點

- ✦ 過去和現在的能源使用狀況如何？
 - ✦ 能源趨勢為何？
 - ✦ 生產數據為何？
- ✦ 重大能源消耗在哪個區域？
 - ✦ 它為何「重大」？
 - ✦ 影響重大能源使用/消費有哪些？
- ✦ 哪個領域有最大的節能潛力？
- ✦ 優先順序化並紀錄改善能源績效的機會？





4.4.3 能源審查稽核重點

- 能源使用設備鑑別**完整性**? 主管簽核?
- 各設備能源耗用量取得及推估合理性? 與實際單據或統計報表比對
- 是否已鑑別過去及現在的能源使用與消耗
- 重大性評估準則是否合理?
- 是否找出**重大能源使用**區域、設備及人員、相關影響變數及能源耗用量，並估計未來能源消耗。
- 是否**優先順序化改善的機會**?
- **評估因子分數之判定**合理性?
- 能源審查流程的**更新**機制?



4.4.4 能源基線稽核重點

- 是否已建立全區域及重大能源使用的能源基線？
- 能源基線是否考慮相關能源變數？
- 建立能源基線的能源耗用量及變數之相關性？
- 是否依據所建立的能源基線加以量測其能源績效是否達成
- 目前EnPI及能源基線是否能反應現況？
- 當組織範圍/邊界/過程或操作有重大變動調整時，能源基線是否有調整？



4.4.5 能源績效指標稽核重點

- 是否制訂合理的全區域及重大能源使用之能源績效指標(EnPI)?
- 是否能反映公司能源績效?
- 所建立之行動計畫是否能支持EnPI的達成?
- 是否文件化決定及更新EnPI之方法?
- 是否定期審查並與能源基線作比較



4.4.6 目標、標的及行動方案稽核重點

- 行動計畫有無包括：責任指派、達成方法和時程、改善方法與改善結果的確認、監測方法與節能效益評估方法的紀錄？是否訂定適合的目標、標的？
- 是否考量法規與其它要求事項、重大能源使用、改善能源績效之機會、財務、營運及業務情況、技術面等，以及利害相關者的觀點。
- 是否無法達成能源政策、目標之要求，且未檢討改進
- 是否定期追蹤進度？進度落後之檢討？



4.5.2 訓練、認知及能力稽核重點

- 是否已鑑別重大能源使用(如操作人員)及能管系統(如內稽人員)的訓練需求，並提供訓練?
- 是否有訓練計畫或未有效執行計畫?
- 執行訓練後是否有效地評估成果?
- 相關人員訓練資格之認定(如能管員、能源審查人員)?
- 員工不理解能源管理與其工作之相關性
- 是否缺乏訓練，且訓練需求未被鑑別，而導致操作錯誤或不符合相關規定?
- 相關人員是否瞭解管理程序/作業標準之規定?



4.5.3 溝通稽核重點

- 是否已建立內部上對下、下對上及外部溝通(若決定要對外溝通)之管道?
- 若決定要對外溝通，對外溝通的方法是否文件化與留下決定的紀錄?
- 與利害相關者溝通是否留下紀錄?
 - 如能源局/環保單位等
- 是否對承包商或供應商傳達相關要求?
- 內部溝通、外部單位之意見或建議之處理與回應?



4.5.4文件化稽核重點

- 相關文件關聯性是否已建立?
- 與其他管理系統(如環境管理系統)文件整合不當?
- 某些相關文件是否未納入系統，如設備維修等?
- 部分文件是否未經核可及發行?
- 製程已移除或變更，但相關文件資料未被移除或修改?
- 外來文件之定義與管制方式，並應包含ISO 50001標準規範



4.5.5 作業管制稽核重點

- 是否制定**重大能源使用設備**之作業標準或界定重要操作指標?
- 影響能源績效之關鍵特性(如溫度、含水率等)監督量測是否納入管制?
- 相關人員(含承攬商)是否了解作業標準之規定?
- 是否確實依作業標準操作維護保養(說寫做一致)?
- 作業標準是否可達到**有效維持能源績效**
- 相關紀錄之維持(且是否確實簽名)



4.5.6 設計稽核重點

- 是否有對能源績效產生重大衝擊的新設計、修改及更新的設施、設備、系統及過程？
是否考慮其能源績效改善的機會、作業管制及能源審查之更新？
- 能源績效評估的結果是否納入規範、專案的設計和採購活動？
- 節能設計規劃及結果是否紀錄？



4.5.7 採購稽核重點

- 採購對重大能源使用有衝擊之能源服務、產品及設備時，是否通知供應商會將能源績效納入採購評估項目之一？
- 採購前述設備是否建立與估計其能源使用、消耗及效率之方法與監督量測方法？
 - ex: 能效評估報告與量測儀器



4.6.1 監督、量測與分析稽核重點

- 是否定義並定期審查其測量需求?
- 是否界定適合組織之能源量測計畫?
- 重大能源使用之能源變數、能源基線與績效指標、改善後能源績效之監督量測與資料建立?
- 如何預防能源績效產生重大偏差? 重大偏差之應變、原因分析及矯正預防
- 改善後實際能源績效之評估與所預期之差異
- 相關量測設備/校正儀器保管單位、維護單位為誰? 是否適當進行維護校正並保存校正報告?
- 量測人員之訓練認知是否適當?



4.6.2 法規及其它要求事項之守規性評估 稽核重點

- 適用的法規與其他要求事項守規性之評估過程與結果?評估結果是否與組織實際狀況吻合?
- 不合法法規及其他要求事項是否執行矯正預防措施?或訂定目標標的與行動計畫予以改善與改善結果
- 相關紀錄之維持



4.6.3 內部稽核稽核重點

- 內稽人員之選派與資格
- 內部稽核員能力/資格不足?如缺乏客觀獨立性、訓練或技術不足、不熟悉法規
- 稽核計畫未涵蓋EnMS的所有要項及前次內外稽缺失
- 不符合事項未如期改善，系統中亦未反映。
- 僅提出矯正措施，對發生原因或如何預防再發生並未說明。



4.6.4 不符合、矯正、矯正及預防措施稽核重點

- 不符合事項之界定準則不清楚
- 未依程序規定，針對不符合情形開出NCs
- 對於潛在之不符合事項是否採取預防措施
- 矯正及預防措施之執行效果不彰(有效性)
- 矯正及預防措施之結案規定不明確



4.6.5 紀錄管制稽核重點

- 是否制定適當的紀錄保存期間與保存單位？
- 紀錄表單是否予以管制、妥善保存
- 紀錄是否保持清楚易讀、可辨識及可追溯至相關活動
- 紀錄表單是否確實紀錄與維持(是否確實簽名)



4.7 管理階層審查稽核重點

- 是否定期由**最高管理階層**召開管理審查會議
- 會議是否依公司管理審查管理程序(及ISO 50001要求)之審查項目進行
 - 包括應事先準備之**開會資料**(輸入)與**會議紀錄**(輸出)
- 能源績效、EnPIs、能源目標與標的之達成度?
- EnMS稽核結果及矯正預防之狀況?





外部稽核開立缺失案例-1

– 不符合事項(nonconformity,NC)

- 4.4.2:部分相關能源法規未依”能源法規鑑別管理辦法” 要求鑑別於附表二安全衛生/品質/能源法規查詢紀錄表及附表三安全衛生/品質/能源法規查詢清冊(如:中央空氣調節系統電表及線路裝置規則)
- 4.6.1:重大能源使用的設施設備或單元，其關鍵的能源監督量測儀器尚未被鑑別完整，並建立清單一覽表以利內校或外校。且關鍵特性的監視和測量的結果未予記錄,如冰機出口溫度等。
- 4.6.1:重大能源使用設備相關量測儀器未明確規定校驗計畫，如鍋爐天然氣流量計。
- 4.6.1:部份重大能源使用設備操作未遵循規範值，且量測儀錶故障，但公司並未查覺，如：CH-01A冰水出水溫度14.5℃，冰水回水溫度31.3℃，出水溫度高於操作標準14℃，且出回水溫差達16.8℃。



外部稽核開立缺失案例-2

– 不符合事項(nonconformity,NC)

- 4.6.3:內部稽核員於內部稽核檢查表未在”狀況說明”欄位留存客觀的稽核證據(如:訪談人員/查看的紀錄/查看實際執行現況等)
- 4.6.4:查「矯正措施處理單」，缺失改善單位與稽核計畫中受稽核單位之對應不正確。如：文件管制由技術服務組受稽核，但「預防措施處理單」卻是由能環小組回覆，而不符合發生之原因並非能環小組之權責範圍。



外部稽核開立缺失案例-3

— 觀察事項(Observation,OBS)

- 4.4.5:建議於「能源基線與能源耗用記錄表」中，應針對每月監控狀況進行量化分析(偏離百分比)，且針對監測狀況產生偏離時，應即時進行偏離狀況討論說明，以利有效管控。
- 4.4.6:請考量如何因應能源局法規要求“能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定(103.8.1)-中華民國一百零四年至一百零八年之執行計畫，其平均年節電率應達百分之一以上”，另請組織也考量將此目標設為ISO 50001的能源目標以滿足法規的要求。
- 4.5.5:建議可將現行約20 套小型中央空調系統加以評估其整合之可行性/機會及分區管理,以發覺新的節能改善機會並提升能源設備使用效率。
- 4.5.6:針對設備之新設、變更過程所需進行之能源績效評估，應詳實保留相關評估記錄。



簡報大綱

- ISO 50001能源管理系統內部稽核實務
- 能源管理系統稽核重點說明
- 稽核案例演練



不符合判定

— 判定並開立不符合事項

- 違反條款編號/程序書規定
- 問題發生之區域及部門
- 不符合證據
- 稽核員姓名/日期



案例研討-1：不符合事項判定

- 生產部門使用之空氣壓縮機，為避免壓差過大而造成能源耗用，所以於作業標準「EnP-05」規定每半年或堵塞時更換濾袋一次，稽核時發現目前濾袋已連續使用9個月，但操作員表示依據定期巡檢結果，目前操作一切正常，故無須更換。



案例研討-2：不符合事項判定

- 你到公用部門執行稽核時，發現該部門有天然氣流量計、蒸汽溫度計、蒸汽流量計等，但依據「EnP-07-01」作業標準規定，溫度計必須每3個月需校正一次，而紀錄顯示溫度計上次校正日期是在半年前。



案例研討-3：不符合事項判定

- 你到總務處進行稽核時，發現「省電燈泡更新行動計畫」落後預定進度4個月且未被反映，而依據公司程序書「EnP-09」規定每2個月需進度追蹤與檢討。



案例研討-4：不符合事項判定

- 你在稽核總務處時，發現程序文件規定每年內部稽核一次，且內部稽核結果應依不符合、矯正、矯正措施及預防措施程序進行矯正預防，惟查核相關矯正預防措施改善單，發現未探討不符合發生之原因。



案例研討-5：不符合事項判定

- 作業標準中規範需依表單記錄冰水主機之每日用電量、溫溼度、壓力及設備狀態是否異常，但稽核時，發現紀錄有所缺漏，詢問其原因，則是那段期間太忙，所以忘記了。



案例研討-6：不符合事項判定

- 你到公用設施處進行內部稽核，查核該部門之能源消耗，發現該部門已經統計2014年鍋爐系統的能源耗用，但影響能源使用的能源變數尚未加以建立。



案例研討-7：不符合事項判定

- 稽核A公司實施能源審查之紀錄時，發現有4台冰水主機，但能源審查表單「重大能源設備評估表」中，冰水主機僅有3台。



案例研討-8：不符合事項判定

- 稽核B公司發現其未依能源管理法第11條設置能源管理專責人員，經追查該條文有於「能源管理法規符合性查核表」鑑別其內容，鑑別結果為符合。



敬請指教

