



University : National Chin-Yi University of Technology
Country : Taiwan
Web Address : www.ncut.edu.tw

[SDGs 7] Affordable and Clean Energy 可負擔能源

[7.2.5] Does your university as a body undergo energy reviews to identify areas where energy wastage is highest?

Yes — NCUT does undergo regular energy reviews to identify areas of highest energy wastage, and these reviews are embedded in its ISO 50001 Energy Management System (EnMS) framework.

NCUT's Energy Review Process

1. ISO 50001 Energy Management System

- NCUT achieved ISO 50001 certification and implements an Energy Management System (EMS) that requires energy reviews, baselines, and performance indicators
- The Environmental Protection and Occupational Safety Center leads these reviews, covering all activities, equipment, and personnel.

2. Energy Audits and Monitoring

- NCUT conducts periodic campus-wide energy audits to assess usage patterns.
- A campus-wide digital energy monitoring system (under implementation) provides real-time electricity data for each building, highlighting abnormal spikes or wastage.
- IoT-based systems control lighting, HVAC, and water dispensers, with data used for review and optimization.

3. Energy Review Methodology

- Annual energy usage evaluations collect past and present consumption data, estimate future demand, and classify “significant energy use” (SEUs).
- Any system or equipment that consumes more than 5% of total energy is flagged as a major energy-consuming device and recorded in a control form
- Each SEU is assessed for its improvement potential (graded A–D) and targeted for corrective measures such as upgrading old air conditioners or replacing T5 lamps with LEDs.

4. Identifying Wastage Hotspots

- Reviews have identified lighting, HVAC, and water dispensers as primary energy use points.

- As a result, NCUT upgraded to 97.9% LED lighting coverage, 98.8% high-efficiency HVAC, and automated on/off scheduling for public water dispensers (off at 11 p.m., on at 6 a.m.).
- High-consumption laboratories and dormitories are also targeted in reviews for efficiency upgrades.

5. Educational Integration

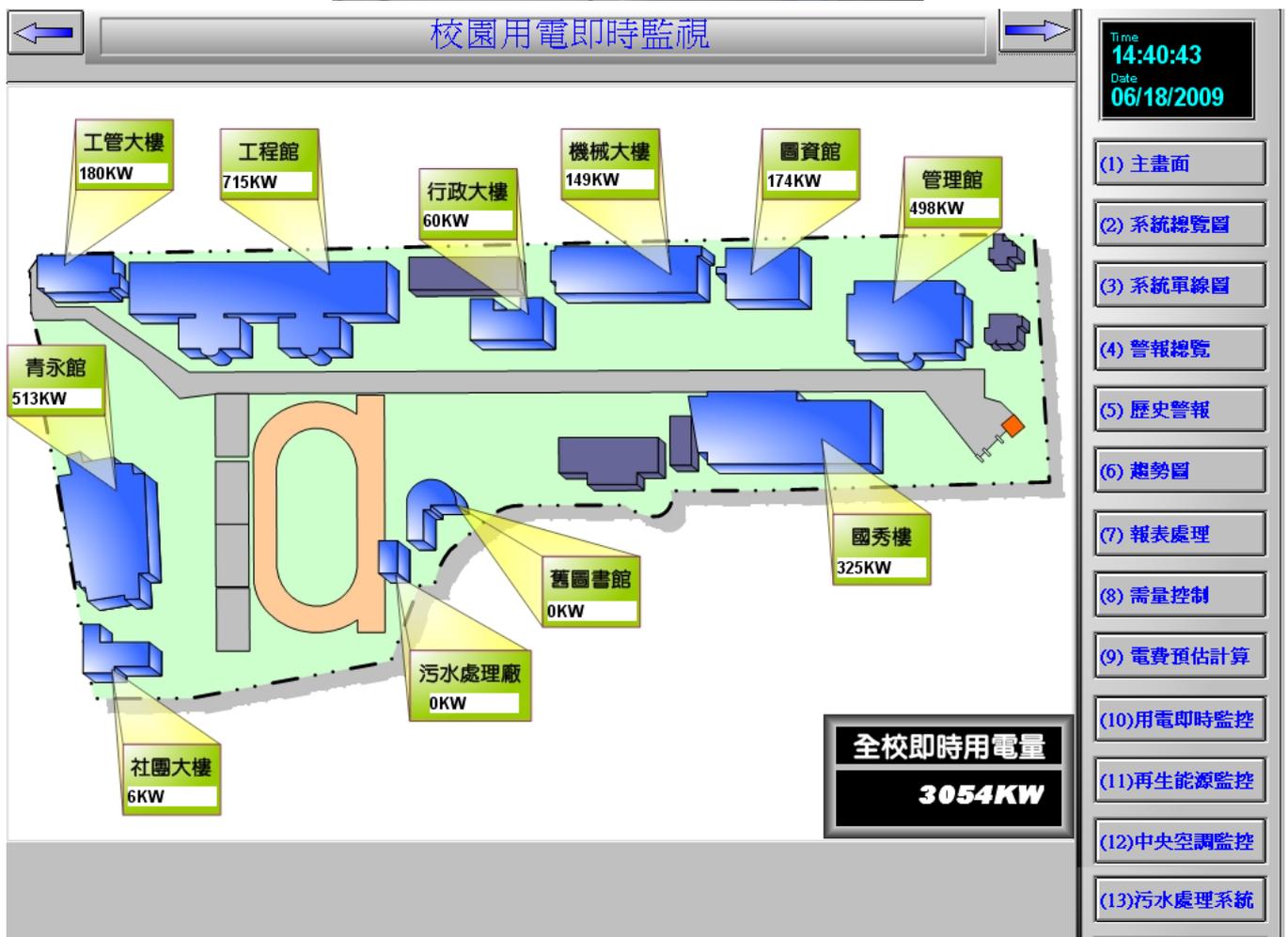
- NCUT integrates energy review practices into teaching. Courses like *Network Monitoring Technology* and *Monitoring System Design and Internship* provide students hands-on training in power monitoring, linking education with sustainability practices

6. Awareness and Corrective Actions

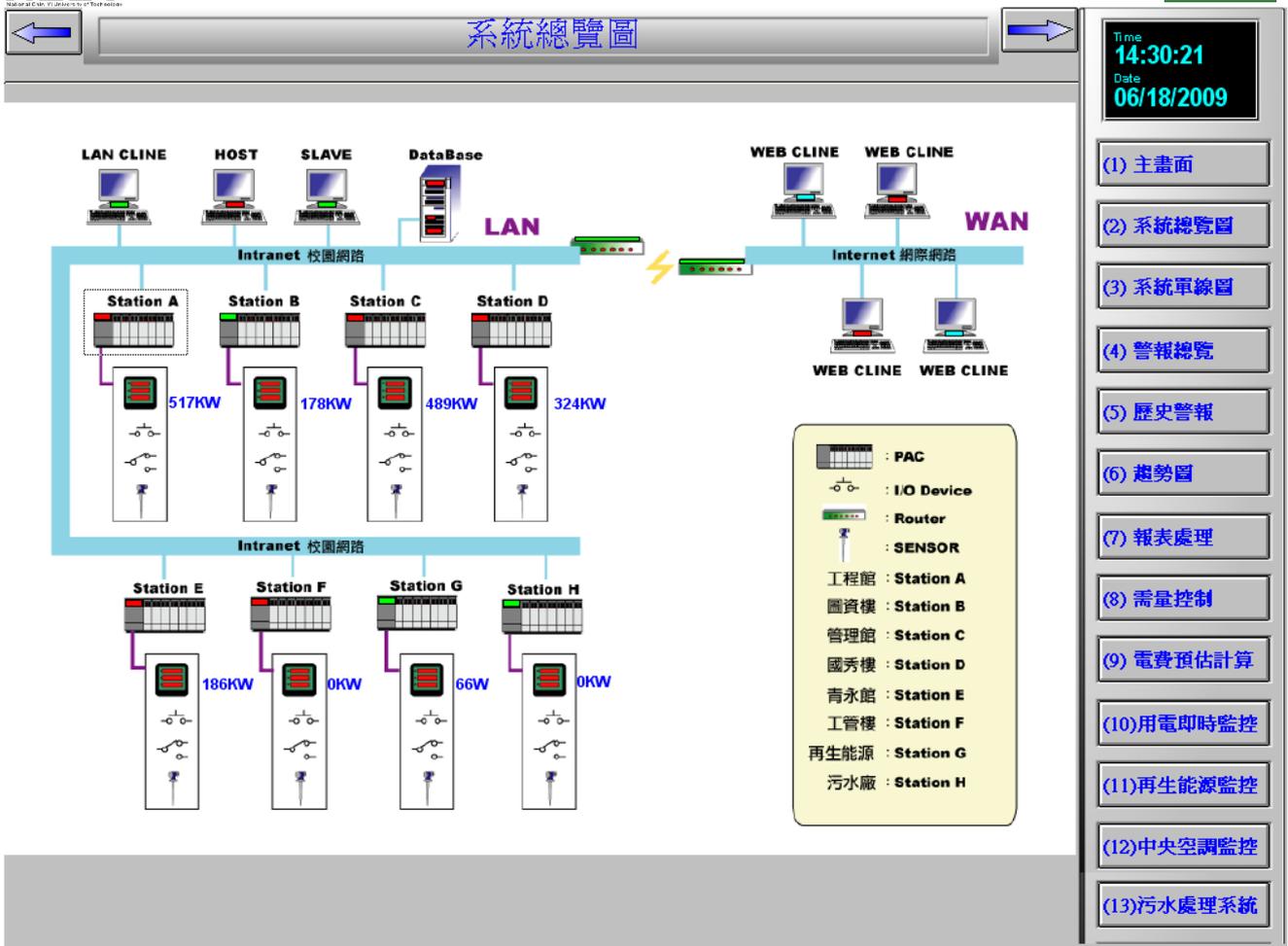
- Energy-saving stickers, banners, and LED marquees display the “Ten Major Energy-Saving Measures,” reminding the community to cut waste.
- Findings from reviews guide investment in retrofits and behavioral campaigns.

Contribution to SDGs

- **SDG 7 – Affordable and Clean Energy:** Structured energy reviews improve efficiency.
- **SDG 9 – Industry, Innovation and Infrastructure:** Smart monitoring technologies detect wastage.
- **SDG 11 – Sustainable Cities and Communities:** A sustainable, low-carbon campus model.
- **SDG 13 – Climate Action:** Continuous reduction of Scope 2 emissions through energy audits and reviews.



Campus electricity real-time monitoring system



NCUT's ISO50001 Energy Management System for Efficient Energy Use

National Chin-Yi University of Technology (NCUT) places a strong emphasis on energy management and conservation through its ISO50001 energy management system. This system employs a comprehensive approach to evaluate and optimize energy use and consumption within the organization. Below are the key components and procedures outlined in the "Energy Review, Baseline, Performance Indicators and Supervision and Measurement Management Procedures."

Purpose

The primary objective of this energy management system is to effectively manage energy usage and consumption within the organization while identifying areas of significance for improvement.

Scope

This energy management system encompasses all activities, equipment, and personnel involved in the implementation, operation, and maintenance of NCUT's energy management system.

Definition

- **Energy:** Refers to various forms of media, such as electricity, oil, steam, heat, and compressed air, which are consumed by the organization for various activities and services.

- **Energy Use:** Denotes the type or method by which energy is employed for different activities and services.
- **Energy Consumption:** Represents the total amount of energy utilized across various activities and services.
- **Energy Efficiency:** Reflects the ratio of output achieved in various activities and services to the energy input.
- **Energy Baseline:** Provides a quantitative reference value that serves as a benchmark for comparing energy performance.
- **Energy Performance Index (EnPI):** Defines the measurement standard or unit used for assessing energy performance.
- **Energy Performance Indicator Value (EnPI Value):** Quantifies energy performance indicators within a specified time period.

Energy Usage Evaluation

A crucial aspect of NCUT's energy management system is evaluating the future energy usage and consumption changes of all equipment. When changes are identified, they are documented, including alterations in energy type (e.g., shifting to waste heat recovery or green energy) and reductions in energy consumption (e.g., upgrading to more energy-efficient equipment like air conditioners or LED lighting).

NCUT's commitment to efficient energy use and management is exemplified through its **ISO50001 system, ensuring the organization continues to reduce its carbon footprint and contribute to sustainable practices.**



登錄證書

此證書授予

國立勤益科技大學
臺中市太平區坪林里中山路二段57號

其領域如下

圖書資訊館、國秀樓與青永館之教學、研究、行政管理相關活動

之能源管理系統符合以下標準

ISO 50001:2018

驗證審核已通過並予以登錄

登錄號碼： 21ENA31387
登錄日期： 2021 年 09 月 03 日
發證日期： 2021 年 09 月 03 日
有效日期： 2024 年 09 月 02 日
驗證週期起始日： 2021 年 09 月 03 日
核 准：



 環球國際驗證股份有限公司
UNIVERSAL CERTIFICATION SERVICE CO., LTD.

Management System
Certification
MS008

1. 本證書所有權歸環球國際驗證股份有限公司，台北市松山區南京東路4段21號4樓之1。
2. 證書登錄資料可於本公司網站www.ucscert.com.tw查詢。
3. 本證書之有效性維護，每年需接受例行性之稽核，若無法配合例行性巡查活動，則該證書有效性登廢。

本校已建置 ISO50001 能源管理系統，其中有關能源審查部分，依「能源審查、基線、績效指標及監督量測管理程序」辦理，分述如下：

1 目的

為能有效管理組織的能源使用及消耗，評估各種能源使用及消耗的狀況，找出其重大性。

2 範圍

與本校能源管理系統之實施、運作及維持相關之各項活動、設備及人員均適用之。

3 名詞定義

- 3.1 能源：各項活動與服務所消耗之電、油、蒸氣、熱、壓縮空氣及其他類似媒介物。
- 3.2 能源使用：各項活動與服務運用能源的類型或方式。
- 3.3 能源消耗：各項活動與服務使用能源之總量。
- 3.4 能源效率：各項活動與服務的輸出與能源輸入之間的比例。

- 3.5 能源基線：提供能源績效比對基準的量化參考值。
- 3.6 能源績效指標(EnPI)：由組織定義能源績效的衡量標準或單位。
- 3.7 能源績效指標值(EnPI value)：在指定時間段內或在指定時間段內量化能源績效指標。
- 3.8 靜態因子：鑑別會顯著影響能源績效並且不會經常發生變化的因子。(例. 設施規模；設備安裝設計；每週輪班人數；產品系列。)
- 3.9 正規化：修改數據以說明在相同條件下比較能源績效變化。
- 3.10 相關變數：顯著影響能源績效和日常變化的可量化因子。(天氣條件，運行條件(室內溫度，光照水平)，工作時間，產量。)

4 權責

- 4.1 環安衛中心主任：
 - 4.1.1 訂定重大能源使用設備之評估基準；
 - 4.1.2 核定重大能源使用設備登錄結果；
 - 4.1.3 核定能源基線與績效指標。
- 4.2 環安衛中心：
 - 4.2.1 填報能源審查資料。
- 4.3 權責單位：
 - 4.3.1 進行重大能源使用的作業管制及教育訓練。

5 作業內容

- 5.1 能源調查及能源審查：
 - 5.1.1 環安衛中心應定期鑑別本校能源使用來源，並評估過去與現在的能源使用量，以及估算未來能源使用量。
 - 5.1.2 環安衛中心須協同相關單位統計[總耗能量評估]，[各系統佔範圍內耗能比例]小於5%之能源種類可不列入能源審查。
 - 5.1.3 環安衛中心應調查能源使用數據、使用效率及使用流向，於每年填寫「能源審查清單」，當設施、設備、系統或過程中有重要變更時應予變更。
 - 5.1.4 各單位計算[能源消耗量占比(%)]時，利用[總耗能量評估]進行比例計算，各能源種類獨立計算。
 - 5.1.5 該設備之單一能源種類的[能源消耗量占比(%)]超過5%則為「顯著的能源使用」(重大能源使用設備)。「顯著的能源使用」欄位標示[S]。
 - 5.1.6 各單位鑑別出重大能源使用設備，針對重大能源使用設備，進行相應作業管制，完成「重大能源鑑別管制表」。

5.1.7 [改善能源績效的機會]於填寫後對照附表[改善能源績效的機會因子]，比對出設備使用年限及能源消耗占比的分數。並利用鑑別因子占比計算出配加總分；配加總分在比對出等級的級別。

5.1.7.1設備使用年限之級距可於附表[改善能源績效的機會因子]調整，可將年級距之狀況依照校內的設備老舊程度進行調整。調整後表單會自動對應。

5.1.7.2能源消耗占比之級距可於附表[改善能源績效的機會因子]調整，可將能源消耗占比級距之狀況依照校內的能源消耗程度進行調整。調整後表單會自動對應。

5.1.7.3配加總分之級距可於附表[改善能源績效的機會因子]調整，可對於設備使用年限及能源消耗占比等之權重依照校內的狀況進行調整。調整後表單會自動對應。

5.1.7.4等級之級距可於附表[改善能源績效的機會因子]調整，可將改善等級占比級距之狀況依照校內的能源消耗程度進行調整。調整後表單會自動對應。

5.1.7.5 A 為較高節能潛力或需求，可考量訂出能源標的；等級 B 為可考慮是否有節能機會；等級 C 為較低節能潛力；等級 D 為無節能潛力和要求。

5.1.7.6若[改善能源績效的機會因子]的項目或級距不適用，則與管理審查中提出討論並產出決議。

5.1.8 評估所有設備是否有[未來能源使用與能源消耗改變]，若有則於該欄位標示[使用改變]或[消耗改變]。改變能源使用為能源的種類變換，如:改成使用廢熱回收或綠能；改變能源消耗為降低使用量，如:更換能效較佳的冷氣、T5 換 LED。

5.1.9 [改善能源績效的機會]為[未來能源使用與能源消耗改變]填寫能源使用改變或能源消耗改變之項目，均須列為能源標的，並依照[目標標的與方案管理程序]執行。

5.1.10 所鑑別出的重大能源使用設備，填寫「重大能源鑑別管制表」，並規劃管制措施、可能的相關變數、現在的能源績效。

5.1.11 各單位鑑別出重大能源使用設備，依據其能源績效等特性規劃監督量測計畫，列於[監督量測一覽表]規畫監督量測。

5.2 能源績效指標

5.2.1 依據期望監控之『單位產量的能源消耗』為能源績效指標(EnPI)。如:單位樓地板面積所需的電力度數，可顯示為「度 / m²」；單位人員所耗費之電力，可顯示為「度 / 人」。單位開課教室所需的電力度數，可顯示為「度 / 單位開課教室」。

5.3 能源基線：

5.3.1 依據各棟將能源消耗量(用電量等)，擷取最近 1 年以上資料進行迴歸分析訂定能源

基線；相關參數可考人數、開課樹、溫度、濕度、最高溫度、靜態因子等。將基線資料填入「績效指標分析表」。

5.3.2 盡可能將所選擇之 EnPI 相關參數須列入能源基線中。單位開課教室所需的電力度數，可顯示為「度 / 單位開課教室」，則基線的其中一項參數即為每月開課教室的量。

5.3.3 使用 excel 回歸功能後之 R 平方需盡可能超過 0.75。若低於 0.75 則需進行內部討論相關性及數據收集方式。低於 0.75 之基線暫不使用，由該環安衛中心單位主管核定於「績效指標分析表」上，並註明相關性過低及說明。

5.3.4 計算取得基線後，需繪製理論能源消耗與實際能源消耗的兩條基線圖，該圖須繪製於同一個 X-Y chart 中以利比較，X 軸為時間，Y 軸為能源消耗。

5.3.5 依據基線公式每月持續收集數據持續延伸基線圖。

5.4 能源績效指標(EnPI)理論值：

5.4.1 基線繪製後，與能源績效指標有關的係數項即為能源績效指標(EnPI)理論值。

例； $Y(\text{電力度數}) = A \times [\text{每月開課教室的量}] + B \times [\text{溫度}] + C$

A、B、C 為使用 excel 回歸功能後所求的係數項。

A 即為能源績效指標(EnPI)理論值

5.4.2 能源績效指標(EnPI)理論值的上下限容許值為能源績效指標(EnPI)理論值為 1 減 R 平方值的正負 3 倍。上限容許值為能源績效指標理論值 $\times [1+3 \times (1-R \text{ 平方值})]$ ，下限容許值為能源績效指標理論值 $\times [1-3 \times (1-R \text{ 平方值})]$ 。

例：能源績效指標理論值=10，R 平方值為 0.9，

上限容許值=10 $\times [1+3 \times (1-0.9)]$ =13，

下限容許值=10 $\times [1-3 \times (1-0.9)]$ =7。

5.4.3 每個月環安衛中心依據能源基線計算出實際的能源績效指標值，並與能源績效指標理論值比較。超出上下限容許值時，則環安衛中心進行內部討論。並將原因記錄於「績效指標分析表」，且須註記是否將此點排除。

例：**實際的能源績效指標值**

$= \{Y(\text{實際電力度數}) - B \times [\text{溫度}] - C\} \div [\text{每月開課教室的量}]$

5.4.4 基線之資料分為繪製基線期及延伸基線期，繪製基線期為該基線回歸的數據範圍，延伸基線期為該基線回歸後持續延伸的數據範圍。繪製基線期的 EnPI 若超出上下限容許值，不需註記。

5.5 能源基線更新:

- 5.5.1 EnPI 無法反應組織的能源績效；。
- 5.5.2 靜態因子發生了重大變化。如:因感染導致遠距教學。
- 5.5.3 每三年更新係數一次。

5.6 靜態因子：

- 5.6.1 上課狀況變數，除以下狀況外其餘參數設為 1。
 - 5.6.1.1 農曆過年在二月份，則參數為 0.5。
 - 5.6.1.2 二月一律為 0.3。
 - 5.6.1.3 七、八、九月為暑假為 0.5。
- 5.6.2 靜態因子的變更與檢討：
 - 5.6.2.1 上課狀況變更。如:因感染導致遠距教學。
 - 5.6.2.2 學期狀況變更。
 - 5.6.2.3 設備新增或減少或增減其他作業導致能源基線偏離。
- 5.6.3 實際之靜態因子填寫於「績效指標分析表」，並進行說明。

5.7 監督、量測與分析

- 5.7.1 環安衛中心需考量需監督量測之項目，並列於[監督量測一覽表]進行監督量測分析。
- 5.7.2 需進行監督量測項目為靜態因子、EnPI(s)、實際與預期的能源消耗。
- 5.7.3 若該量測的設備為校內所有，則須規劃進行校正，並將校正及判定結果紀錄於[量規儀器履歷表]中。