

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



工業應用技術：食品 and 飲品製造業
採用高效能立體卷鐵心樹脂絕緣乾式變壓器替代舊式變壓器以減少能源消耗的節能示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目 (14D0365)

參考編號：CPE-DP065

項目年份：二零一四年

環境技術服務供應商：香港生產力促進局 (kcleee@hkpc.org)

概覽

本文介紹飲品製造廠採用高效能立體卷鐵心樹脂絕緣乾式變壓器替代舊式變壓器以減少能源消耗的節能示範項目。工廠原本採用的舊式變壓器容易損耗，而且已被停產，因此需要新的變壓器代替以提高效能及減少耗電。

在本個案中，廣東太古可口可樂有限公司(以下簡稱太古)是一家飲品製造工廠。獲清潔生產伙伴計劃資助下，太古安裝2台節能型高效變壓器(由廣東海鴻變壓器有限公司提供)，以提高效能及減少耗電。系統投入服務後，估計每年可節省電費約10.5萬元，並減少因發電的空氣污染物排放量，投資回本期約為3年。

結果顯示，太古安裝節能型高效變壓器是具有環境及經濟效益的。

技術問題

變壓器用於負荷生產線及機器的用電。工廠原本使用的SCB8變壓器屬早期高耗能變壓器，由於在空載或負載情況下損耗率高，以致消耗大量電能，已被政策要求淘汰。加上原本的變壓器使用年限已接近使用壽命，因此需要新型的變壓器代替，以保證正常生產同時減少損耗及節省電能。

解決方案

本示範項目中，太古以節能型高效變壓器取代舊式變壓器，降低損耗和節省電力。

工廠安裝的三角立體卷鐵心高效節能變壓器是將變壓器的三個心柱由原來的平面排列改為立體排列，鐵心為捲繞式無接縫結構。它的空載損耗、空載電流、負載損耗都有明顯下降。其雜訊/噪音水平亦比國際標準降低近13dB，而且三相電流均衡及穩定。立體卷鐵心無接縫捲繞結構加上經過二次退火工藝處理，使空載損耗與傳統產品鐵心相比可降低20-30%。此外，立體卷鐵心截面填充系數為0.96-0.98，而傳統鐵心僅為0.87-0.90，這樣確保在相同淨截面積的情況下，鐵心直徑及線圈直徑可減小5-10%，相應的負載損耗亦減少5-10%。



舊式SCB8變壓器



SCB8變壓器銘牌



節能型高效變壓器

示範項目簡介

太古已於2014年6月底完成系統的現場安裝，然後於2014年6月21日至7月15日進行設備調試及試運行，並於2015年2月完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證節能型高效變壓器的成效，項目小組於2015年2月10日至11日量度節能型高效變壓器在正常生產期間每分鐘的能耗並和舊式變壓器對比，結果如下：

參數	舊式 SCB8 變壓器	節能型高效變壓器	減少損耗率
空載損耗 (W/min)	4,600	2,104	54.3%
空載電流 (%)	1.2	0.125	—
負載損耗 (W/min)	21,200	12,896	39.2%

結果顯示新安裝的變壓器平均減少損耗率達46.7%，有效降低損耗，因而節省電能消耗。

財務分析

按每年節省電量約123,569kWh，以每度電0.85元運算，每年節省電費約為：

$$123,569\text{kWh} \times 0.85 \text{元/kWh} = 105,034 \text{元}$$

由於本項目的投資費用為人民幣310,000元，投資回報期為：

$$310,000 \text{元} \div 105,034 \text{元/年} = \text{約} 3 \text{年}$$

環境成效

每年節省用電量約123,569kWh可減少發電廠每年用煤量約43.25噸，溫室氣體及空氣污染物排放量亦相應下降，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數 (kg/kWh)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年減排量 (噸)	108.72	0.0865	0.09886

* 國家發展及改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目 區域電網基準線排放因數的公告》

** 廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排污交易試驗計劃》

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處 (香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588 傳真：(852) 3187 4532 電郵：enquiry@cleanerproduction.hk 網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。