

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



工廠行業：金屬製品業

應用技術：採用電能節約系統的節電示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（11D0245）

參考編號：CP-D144

項目年份：二零一一年

環境技術服務供應商：富藤能源管理有限公司（電話：milkho@tomifuji.com.hk）

概覽

本文介紹配合供電變壓器使用的電能節約系統的節電示範項目。電網電壓偏高浪費電能，縮短設備的壽命，而且非同步電動機對電網及其負載衝擊大，使工廠電能效率偏低。

在本個案中，美亞（肇慶）金屬製品有限公司（以下簡稱美亞）主要生產不銹鋼及不黏廚具。獲清潔生產伙伴計劃資助下，美亞在一台 1250KVA 變壓器上裝設 TF 型省電機系統（簡稱省電機，由富藤能源管理有限公司提供），以優化供電系統，減少電力浪費。項目投入服務後，每年節省電量 42.72 萬度，減少電費人民幣 345,600 元，並減少污染物的排放，投資回本期約 1.4 年。

結果顯示，美亞裝設省電機是具有環境及經濟效益的。



現場的省電機

技術問題

供電部門為了使電網終端的用戶電壓偏低的現象得到改善，往往提高供電電壓，形成了較大的能源浪費，並且會降低設備的使用壽命，增加生產成本及維護費用。另外，由於高次諧波可能造成電子零件的快速老化及損壞，可能造成設備損壞停產。因此，美亞需尋找有效技術及方案，以減少生產損失及資源浪費，提升生產力、節能、節省維護費用及達到相關環保效益。

解決方案

本示範項目中，美亞在其中一台 1250KVA 變壓器電網上安裝省電機。省電機是一套自動的電源管理及調節系統，電源經省電機後再由配電系統分配電力到各生產車間使用。

省電機的結構類似乾式自耦變壓器，主要是通過內部不同繞組產生的磁場控制電網電壓及電流等參數，從而達到節能的目的是。其特點如下：

- 降壓空間為 0%-5% 之間可調，能根據現時的電網情況將電壓降低至合理水準。
- 內部的一套三角形連接的繞組能平衡三相之間的磁場，能調整三相電壓。
- 其降壓作用，能起到降壓起動的作用，減少起動電流。
- 由高質量的硅鋼片和銅帶做原材料，加上日本的製造工藝及特殊的繞製方式，使其自身損耗僅為 0.5%。



省電機內的配置

示範項目簡介

本示範項目於 2012 年 12 月 23 日完成安裝，再經一個星期完成設備測試及系統調試，然後進行驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期的要求。

成效

美亞記錄及對比了安裝省電機前後的日常用電量的變化，結果如下：

電耗	沒有安裝省電機的變壓器	有安裝省電機的變壓器
測試日期	2012年12月17日至22日	2012年12月25日至31日*
平均用電度數 (kWh/日)	13,119	11,592*
省電率 (%)	11.6	

* 29日的生產量大及用電波動偏低，為公平比較，未列入計算平均值。

結果顯示，安裝省電機後，平均每天節省 11.6% 的用電量，達到節能的目的。

若按保守平均節電率 9% 計算，以美亞現時 1 台 1250KVA 壓器，主要供應馬達、機器、辦公設備、空調及照明等使用，每月的用電量約為 32 萬元 (即 40 萬度電)，每月可為工廠節省 3.6 萬度電，每年節電：
 $3.6 \text{ 萬度/月} \times 12 \text{ 個月} = 43.2 \text{ 萬度/年}$

財務分析

按每度電人民幣 0.8 元計算，每年可節省電費：
 $43.2 \text{ 萬度/年} \times 0.8 \text{ 元/度} = \text{人民幣 } 345,600 \text{ 元/年}$

由於本項目的投資費用為人民幣 496,496 元，投資回報期為：
 $496,496 \text{ 元} \div 345,600 \text{ 元/年} = 1.4 \text{ 年}$

實際上，由於優化了供電網，減少設備的維修及損耗物料，所以投資回報期應該少於以上計算結果。

環境成效

美亞使用省電機後可節電量 42.72 萬度/年。由於節省用電可減少發電廠的二氧化碳及空氣污染物排放量，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 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	375.9 噸	299.0 公斤	341.8 公斤

* 國家發展和改革委員會《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

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

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。

版本：第一版 (更新日期：31-12-2014)