

清潔生產伙伴計劃

執行機構：

HKPC

工業應用技術來源：量度設備製造業
應用品料參考編號：以微電腦節電器減少衝壓機及壓力機的電耗
參項目年份：清潔生產伙伴計劃示範項目(08D0035)
環境技術服務供應商：CP-D005
香港生產力促進局 (kclee@hkpc.org)

概覽

本文介紹應用於工廠衝壓機及壓力機節能改造方案的示範項目。與大多數用電設備一樣，衝壓機及壓力機所配置的馬達，存在著餘量過大及使用效率低的耗能現象。

在本個案中，查氏電子實業(深圳)有限公司(以下簡稱查氏)是一間專門生產電子磅秤的高科技企業，獲得資助後安裝了16台節電器(博世力士樂CVF節電器)於衝壓機(12台)及油壓機(4台)上，從而達到節能效果。節電器投入服務三個月，衝壓機和油壓機的耗電量能分別下降約39%和64%，期間沒有損壞或需要維修的情況出現。項目投資費用為人民幣352,360元，回本期約14個月。

結果顯示，該廠透過安裝節電器減低衝壓機及壓力機的耗電量是具有其成本效益的。但由於接上節電器後，總諧波失真上升，如有需要時應於節電器前安裝電流諧波過濾器以減少電流諧波失真對供電系統的影響。

技術問題

查氏所使用的多為連續不間斷及駝峰性負荷系列衝壓機。雖然此系列衝壓機技術成熟及性能可靠，但與大多數用電設備一樣，存在著馬達配置餘量過大、使用效率低的不良現象。

由於生產程序按產品種類有所不同，壓力機的壓力及液壓油的流量負載也不同。壓力機的液壓泵為定量泵，轉速一定時泵的油排量是不變的。液壓系統的安全保護、工藝壓力及速度，是依賴流量比例閥和壓力比例閥調節。當工藝在輕載或空載時，液壓油會經由溢流閥旁路回到油槽，迴圈結果浪費電量。

由於上述的不良現象，造成了生產所需的電力成本上升、能源消耗嚴重以及設備使用壽命縮短的問題。同時，也不符合能源的有效利用及減少廢氣的原則。

解決方案

本示範項目中衝壓機及壓力機所安裝的節電器是以微電腦程式控制設備，配合專用程式軟體，自動即時檢測馬達工作狀態，以最適合的電力供應驅動馬達工作，達到節省電力消耗與馬達的“所需既所供”目的。節電器配備三組可控矽器件和電力供應即時監測單元，用於檢測馬達工作狀態、調整馬達所需電力。可以在0.01秒的時間內進行最優化調整，從而調整出最適當的電力供應。

示範項目簡介

節電器於二零零九年一月完成現場安裝後，經兩星期完成設備測試及系統調試後進行驗收。操作人員按正常程序設定及切換節電器，以及核證設備運作之可靠性。由現場觀察，節電器系統有效將電力調整而不影響產品品質，而生產車間亦報告沒有察覺電源受干擾，各設備正常運作。



安裝了節電器的壓力機



安裝了節電器的衝壓機



《節電器》的內部構造

成效

由二零零九年一月至三月期間，查氏對安裝了節電器的設備進行效益評估。評估的主要方法是進行實地視察及測量，評估一部衝壓機和一部油壓機的能源使用及電力變化及節電成效，其中包括：

- 未接上節電器時一般操作模式消耗的電能，電流，電壓，功率因素和諧波失真情況。
- 接上節電器時的電能消耗，電流，電壓，功率因素和諧波失真情況。

機型		平均電流	平均電壓	功率因素	諧波失真	總功率消耗	節電率
衝壓機	一般操作模式	8	230	0.35	4	1.8	39.0%
	節電器模式	2.4	230	0.68	101	1.1	
油壓機	一般操作模式	26.8	225	0.54	6.6	0.85	63.6%
	節電器模式	10.2	225	0.51	140.8	0.31	

接上節電器之後，衝壓機和油壓機的平均電流分別下降了70%及60%。就電壓來說，接上節電器之後，衝壓機和油壓機的平均電壓變化不大。對於功率因素，在接上節電器前後，衝壓機的平均功率因素的上升比例約100%，油壓機的平均功率因素則略為上升。結果發現，衝壓機和油壓機的電耗分別下降39.0%和63.6%。

但是，在接上節電器前，總電流諧波失真比例在8%以下。接上了節電器後，總諧波失真比例大幅上升超過100%。故此建議在安裝此節能器前，應評估電流諧波失真對供電系統的影響。如有需要應於節能器前安裝電流諧波過濾器以減少電流諧波失真對供電系統的影響。

財務分析

以每度電市價 0.95 元人民幣，平均每天24小時，每月26天，衝壓機和油壓機的平均負載率分別為25% 及40%，及以使用率90%計算，回本期可計算為：

1. 衝壓機

設備數量	總負載 (千瓦時)	月節電費 (元)	年節電費 (元)	年節省電能 (千瓦時)
12	166	8,635	103,620	109,074

2. 油壓機

設備數量	總負載 (千瓦時)	月節電費 (元)	年節電費 (元)	年節省電能 (千瓦時)
4	122.5	16,616	199,394	209,888

年總節電費 = 103,620 + 199,394 = 303,014 元
(即318,962 度電)

由於本項目的設備投資為 352,360元 (含税)，估算 (只考慮節電費用) 回本期約：

$352,360 / 303,014 = 14$ 個月

環境成效

除經濟效益外，由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
排放因子 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放減少量 (噸/年)	281	0.223	0.255

* 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子的公告》。

** 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

(此文件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。