

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工 廠 行 業：金屬和金屬製品業
應 用 技 術：安裝全自動伺服控制數控轉塔沖床以提升生產力及節約能源的
節能示範項目
資 料 來 源：清潔生產伙伴計劃示範項目 (14D0395)
參 考 編 號：CPE-DP086
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

本文介紹金屬和金屬製品廠安裝全自動伺服控制數控轉塔沖床以提升生產力及節約能源的節能示範項目。工廠一般採用傳統恆流液壓系統沖床，但系統存在耗電量大、能源效益低的問題，故此需要升級改造。

在本個案中，佛山市順德區力進家電有限公司（以下簡稱力進）主要從事家庭電器生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，力進安裝1台全自動伺服控制數控轉塔沖床代替傳統沖床（由湖北三環鍛壓設備有限公司提供），以保證在正常生產的情況下，生產流程得以改善，提升效能，並能減少耗用電力。系統投入後，每年可節省耗電量12,480kWh，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為3年。

結果顯示，力進安裝全自動伺服控制數控轉塔沖床是具有環境及經濟效益的。

技術問題

現時沖床的設備大多數採用傳統的油壓式和機械式，其動力部分的基本組成包括沖床電機帶動電磁離合器、皮帶輪、飛輪、離合器、沖頭和加工工件。大部分沖床是採用電磁調速滑差調速的，該調速方式是以恆定轉速運轉的非同步馬達動機，通過改變電磁離合器的勵磁電流進行速度調節，其缺點是離合器本身能耗大，要靠風扇製冷散熱，勵磁部分還要額外用電，亦有電機功率因數低等問題。為減少使用不必要的電力及提高生產效益，力進需引進新設備以代替傳統沖床。

解決方案

本示範項目中，力進安裝1台全自動伺服控制數控轉塔沖床代替5台傳統沖床，以保證在正常生產的情況下，改善生產流程以提升效能，並減少耗用電力。

全自動伺服控制數控轉塔沖床控制系統由電腦程式編控，系統會透過調整電機轉速從而控制輸出所需壓力。由於伺服電機具更高運作效率及可按生產需要調整其轉速，可保持液壓泵於最佳運作模式下操作。因此，全自動伺服控制數控轉塔沖床的能源效益比傳統恆流液壓系統更好。



全自動伺服控制數控轉塔沖床



電力現場實測情況

示範項目簡介

力進已於2015年5月14日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2015年5月底完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證全自動伺服控制數控轉塔沖床的成效，項目小組於2015年6月4至5日分別測試新數控轉塔沖床和相應空壓機耗電情況，亦同時測試傳統沖床的耗電情況以作比較。

在23小時實測中，得出全自動伺服控制數控轉塔沖床的平均耗電量為4.9kW。按每小時平均生產量為300件，設備每天工作8小時，每年工作312天，所以每年平均耗電估算為：

$$4.9\text{kW} \times 312\text{天} \times 8\text{小時} = 12,230\text{kWh}$$

空壓機主要供壓縮空氣至數控轉塔沖床，空壓機以待機模式運作，當氣壓不足的時間，空壓機便自動起動。在23小時實測中，空壓機曾起動7次，每次大概17分鐘。實測得出空壓機的平均耗電量為1.7kW。每年平均耗電估算為：

$$1.7\text{kW} \times 312\text{天} \times 24\text{小時} = 12,730\text{kWh}$$

傳統沖床在實測中的平均耗電量為3kW，每小時平均生產量為50件，所以每年平均耗電估算為：

$$3\text{kW} \times 312\text{天} \times 8\text{小時} = 7,488\text{kWh}$$

現時工廠有5台傳統沖床，因此安裝新數控轉塔沖床後每年能節省電力：

$$7,488\text{kWh} \times 5\text{台} - (12,230\text{kWh} + 12,730\text{kWh}) = 12,480\text{kWh}$$

$$\text{節電率} = 12,480\text{kWh} \div 37,440\text{kWh} \times 100\% = 33\%$$

改造後，生產效率亦提高，生產量提升20%，而每件產品耗能減少：

$$[(15\text{kWh}/250\text{件} - 6.6\text{kWh}/300\text{件}) \div (15\text{kWh}/250\text{件})] \times 100\% = 63\%$$

財務分析

項目投入後，經濟效益如下：

每年節省模具費約人民幣11萬元；

按每度電以人民幣1元運算，每年節省電費為12,480元；

每年節省人工為人民幣144,000元。

由於本項目的投資費用為人民幣805,000元，投資回報期為：

$$\text{人民幣}805,000\text{元} \div (110,000\text{元} + 12,480\text{元} + 144,000\text{元}) = \text{約}3\text{年}$$

環境成效

改用全自動伺服控制數控轉塔沖床後，每年可減少耗電量12,480kWh。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	10.98噸	8.74公斤	9.98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

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。