

清潔生產伙伴計劃



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

執行機構：

HKPC
Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工廠行業：金屬和金屬製品業
應用技術：改造油壓折彎機至變速控制的節能示範項目
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（15D0407）
參考編號：CPE-DP078
項目年份：二零一五年

環境技術服務供應商：廣東六豐能源服務有限公司 (jsxuaiming@163.com)

概覽

本文介紹金屬和金屬製品廠改造油壓折彎機至變速控制以節約能源的節能示範項目。工廠採用傳統的定量液壓系統不能因產量變化而調整，特別在空載及輕載的情況下耗費電力。

在本個案中，番禺珠江鋼管（珠海）有限公司（以下簡稱珠江鋼管）主要生產直縫埋弧焊接鋼管。獲清潔生產伙伴計劃資助下，珠江鋼管改造8台現有的油壓折彎機至變速控制（由珠海綜合能源有限公司提供），提高折彎機運作效率從而節省能源。項目投入後，每年可節省耗電量為114,480度，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為5.3年。

結果顯示，珠江鋼管改造油壓折彎機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

直縫埋弧焊接鋼管是大型管道能源輸送工程建設及大型的鋼結構工程建設的關鍵材料。生產過程中須採用折彎機進行逐次折彎，形成鋼板兩邊緣弧彎曲。使用時，折彎機由導線對線圈通電對鋼板產生引力，實現對壓板和底座之間薄板的夾持。由於採用了電磁力夾持，壓板可以做成多種產品規格要求，而且可對有側壁的工件進行加工，操作上也十分簡便。現時折彎機是靠定量泵和非同步電機系統提供動力，在空載及輕載的情況下，設備通過調節壓力比例閥和流量比例閥的開啟度來控制壓力和流量大小，多餘的液壓油會通過溢流閥回流，造成能量的浪費。

解決方案

本示範項目中，珠江鋼管改造8台現有油壓折彎機為變速控制，以優化折彎機運作表現，從而提升能源效益。

改造工作是將非同步伺服驅動器串聯到電機電路中，保留了原有的電機及定量泵系統。非同步伺服系統採用了軟壓力和流量雙閉環信號進行電機控制，調整電機轉速從而控制輸出所需壓力。根據油壓折彎機的工作原理與特性、壓力、流量信號作為驅動器的輸入信號，與驅動器節能曲線匹配，本著工序優先原則，當出現某一個工序工作壓力和流量不足時，自動調整流量或發出壓力信號，不會影響產品的生產，亦保持液壓泵於最佳運作模式下操作。而電機在整個變化的負荷範圍內能量消耗達到所需的最小範圍，並確保電機平穩、精確地運行，即保證產品品質同時節約電能。



油壓折彎機的外觀



折彎機非同步伺服節能系統



折彎機運作過程

示範項目簡介

珠江鋼管已於2014年3月至4月期間完成系統的現場安裝，然後經過兩星期進行設備調試及試運行後完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了了解改造油壓折彎機的成效，珠江鋼管於2015年4月7日至5月4日記錄折彎機在開啟節電模式前後的耗電量，結果如下：

比較項目	改造前	改造後	節能率
每單位生產耗電量(度/支)	14.82	11.64	21%

結果顯示，改造油壓折彎機為變速控制後，有顯著的節能效果。

財務分析

改造後，每單位生產耗電量減少3.18度。

以每度電為0.8元，每年產量36,000支計算，項目投入後可減少電力成本：

$3.18 \text{度} \times 0.8 \text{元/度} \times 36,000 \text{支} = 91,584 \text{元/年}$

由於本項目的投資費用為人民幣483,648元，投資回報期約為：

$483,648 \text{元} \div 91,584 \text{元/年} = 5.3 \text{年}$

環境成效

項目投入後，預計每年減少耗電量為114,480度，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	100.7噸	80.1公斤	91.6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。