

# 清潔生產伙伴計劃

執行機構：

## HKPC<sup>®</sup>

Hong Kong Productivity Council  
香港生產力促進局

**工 廠 行 業：** 服裝製品業  
**應 用 技 術：** 於包縫機以伺服直驅節能電機取代普通電機的節能示範項目  
**資 料 來 源：** 清潔生產伙伴計劃示範項目 (11D0230)  
**參 考 編 號：** CP-D125  
**項 目 年 份：** 二零一一年  
**環 境 技 術 服 務 供 應 商：** 香港生產力促進局 (davidlo@hkpc.org)

## 概覽

本文介紹製衣廠於包縫機改用伺服直驅節能電機取代普通電機的節能示範項目。傳統包縫機以馬達及離合器驅動，即使不在縫製過程，馬達仍然全速運行，消耗電力。當縫製品需要經常停車進行整理時，就會浪費掉大部分的電力。

綽榮針織製衣有限公司(以下簡稱綽榮)的主要業務為生產針織成衣。獲清潔生產伙伴計劃資助下，綽榮為180台傳統包縫機改裝為伺服直驅節能電機(以下簡稱節能包縫機，由海峰(鴻盛)針車設備行提供，型號為百川牌GMD-1)，取代普通包縫機電機，以達到節電的目的。節能包縫機投入服務後，每年可節省人手及電費共人民幣618,351元，投資回本期約為3個月。

結果顯示，綽榮使用稱節能包縫機是具有經濟及環境效益的。

## 技術問題

傳統包縫機使用電機或馬達配套離合器作為動力傳輸。在加工材料時，衣車電動機與離合器接觸，皮帶帶動機頭旋轉做功；當停止加工材料時，離合器脫離電動機，但電動機仍保持全速空轉。衣車只有縫紉針在面料裁製時，才使用到電機，當工人在整理裁片及縫紉針不接觸布料時，電機基本在空載狀態。所以，當包縫機的運行負載率低時，電效率也很低。電費中很大一部分沒有用在生產上，被白白地浪費掉。另外，普通包縫機的電機運行時帶來噪音及熱力，為員工帶來較差的工作環境。

## 解決方案

綽榮在本示範項目中為包縫機改裝伺服直驅節能電機取代傳統電機，成功節省用電和改善工作環境。

伺服電機採用微電腦控制，自動檢測電機負荷及功率因素，適時的調整電機的轉速及輸出功率。在空載情況下，伺服電機自動降低有功功率的輸出，當檢測到電路負載增加時，又自動增加有功功率的輸出，使之與功率需求互相匹配，達到節電的目的。加上伺服電機具有溫度低、轉速快、噪音低和安全無火花的特點，其工作時無離合器馬達的摩擦片損耗，壽命長。

## 示範項目簡介

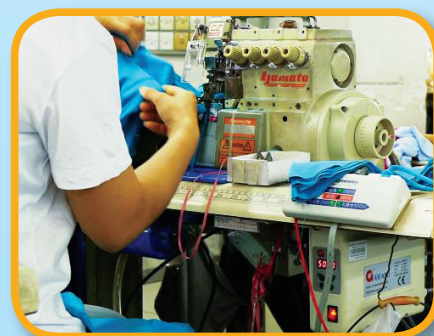
本示範項目於2012年中完成安裝，並於2012年6月進行了約一個半月之現場調試。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。



包縫機車間



傳統包縫機配馬達及離合式驅動器



包縫機配伺服電機

# 清潔生產伙伴計劃

## 成效

為瞭解使用伺服直驅節能電機的成效，綽榮對一部節能包縫機及一部傳統包縫機進行了測試，兩部包縫機都進行同一工序的車縫，以下為測試結果：

電機種類	平均電流 (安培)	平均電壓 (伏特)	平均功率因數	諧波失真 (THD%)	平均功率消耗 (瓦)
傳統包縫機	2.15	224.2	0.35	4.9%	210.4
節能包縫機	0.28	227.0	0.44	93.7%	40.9

以上結果顯示，使用節能包縫機後，平均功率消耗比較從0.21千瓦時下降到0.04千瓦時，下降比例為81%。

按包縫機運行時間為每天10小時，每月26天，每年12個月計算，180台節能包縫機每年節省電費：  
(210.4 - 40.9) W × 10h/天 × 26天/月 × 12月/年 × 180台  
= 95,191.2kWh/年

據員工反映，安裝了節能包縫機後減低了包縫機電機運行所帶來的噪音及熱力，為員工帶來較佳的工作環境。

此外，綽榮監測生產量如下表所示：

工序	時間 (分)	產量 (件)		節能包縫機提高工效率 (%)
		節能包縫機	傳統包縫機	
輾領	60	138	116	18.97

結果顯示，安裝了節能包縫機可提升工作效率約19.0%。除了節約能源，伺服包縫機電機還可以減省人手。

## 財務分析

以每度電費人民幣1.05元計算，節能包縫機每年節省電費：  
95,191.2kWh × 1.05元/度 = 人民幣99,951元/年

此外，節能包縫機可以提高工作效率達19.0%。保守以平均提高工作效率12%計算，

員工每月工資：人民幣2,000元/月

員工每月工資節約：2,000元/月 × 12% = 人民幣240元/月

180名員工工資每月合共節約：

240元/月 × 180人 = 人民幣43,200元/月

180名員工工資每年合共節約：

43,200元/月 × 12個月/年 = 人民幣518,400元/年

伺服直驅節能電機單價為人民幣950元；180台價格合共人民幣171,000元。故本項目的投資為人民幣171,000元，回本期約為：

171,000元 ÷ (99,951 + 518,400)元/年  
= 約0.28年 (約3個月)

## 環境成效

本項目實行後，綽榮每年可減少95,191kWh的用電。除了經濟效益外，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)	83.7	0.067	0.076

\* 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

### 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。