



工廠行業：	紡織業
應用技術：	E10.應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機以節約能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(22D0960)
項目年份：	二零二二年
環境技術服務供應商：	深圳市覆源環境技術有限公司(fuyuan121@foxmail.com)

概覽

本文介紹染織廠應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機的節能示範項目。此項目主要目的更換更節能的永磁變頻空氣壓縮機以達到節約用電。

在本個案中，英德市極豐染織有限公司（以下簡稱極豐染織）主要從事布匹紡織等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，極豐染織應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機（由佛山昱力機電科技有限公司提供），以節約能源為目的。項目投入服務後，每年預計減少用電29.0萬度，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為3.0年。

結果顯示，極豐染織採用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機以節約能源項目是具有環境及經濟效益的。

技術問題

工廠共使用4部工頻空壓機以供生產需要，傳統工頻空壓機能耗高，調節能力相對較弱，設備使用年限久，能源利用效率不太高，為提升工廠能效水準，降低能源消耗，增強企業的環保表現，減少碳排放。企業擬對空壓系統進行能效提升。計劃採用永磁變頻空壓機替代原有老式工頻設備。空壓機



2台 110kW 永磁電機及變頻的空氣壓縮機



廣泛應用於工廠的絕大部分生產設備，包括為棉布車間成型機傳輸動力，為針織車間的針織機提供運行動力等等。



節能螺桿空氣壓縮機的操作介面

解決方案

本示範項目中，極豐染織採用2台110kW配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機。

永磁變頻螺桿式空壓機，變頻範圍從20-100%(普通變頻從50%-100%)，跟固定轉速空壓機相比，節能22%-35%，跟普通變頻空壓機相比，節能10%左右。系統用氣量波動越大，節能效果越明顯。永磁變頻空壓機主要從以下方面節能：

- 節省系統卸載時的能耗 - 根據固定式空壓機在用氣量波動時，會有卸載的時間，這時空壓機空轉但還需耗45%的電能，而用永磁變頻螺桿式空壓機則沒有卸載，不存在浪費。
- 節省控制壓力帶寬浪費的電能 - 固定式壓縮機為了避免頻繁起動而造成對機組，對電網的衝擊，必須設置一個最小為1Barg的控制壓力帶（既空壓機上下限），幾台機器一起使用時需有一個壓力梯度，系統的壓力帶就更寬了，而永磁變頻螺桿式空壓機可以無限次起停，故無需設置壓力帶，設一個壓力點就行，每節省0.14Barg的壓力帶寬，系統可節能1%。

示範項目簡介

極豐染織於2022年8月開始安裝並進行調試，並於2022年9月3日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證節能螺桿式空氣壓縮機的成效，極豐染織於2022年9月19日至9月25日對新安裝空壓機進行檢測為驗證系統成效：



針織車間舊空 压机供气系統	记录时间	7月4日7:30	7月10日19:30	合计
	电表示数 KWH	334815.69	348024.15	13208.46
	流量表示数 m ³	366277.32	475519.83	109242.51
	单位气量能耗	0.121KWH/m ³		
棉布車間舊空 压机供气系統	电表示数 KWH	798.07	1199.35	16051.20
	流量表示数 m ³	343341.8	473859.2	130517.4
	单位气量能耗	0.123KWH/m ³		
单位气量能耗均值		0.122KWH/m ³		
棉布車間电表倍率 200/5				

1#空 压机	记录时间	9月19日7:30	9月25日19:30	合计	空压机型号
	电表示数 KWH	483162.24	494361.00	11198.76	YL110-YB
	流量表示数 m ³	1830555.31	1944961.84	114406.53	
	单位气量能耗	0.098KWH/m ³			
2#空 压机	记录时间	1月10日8:00	1月16日20:00	合计	YL110-YB
	电表示数 KWH	2567.12	2893.49	13054.8	
	流量表示数 m ³	47864.1	176716.7	128852.6	
	单位气量能耗	0.101KWH/m ³			
单位气量能耗均值		0.099KWH/m ³			
备注: 2#空压机电表倍率 200/5.					

根據上表顯示，改造前後單位氣量能耗均值削減量為：

$$0.122 \text{ kWh/m}^3 - 0.099 \text{ kWh/m}^3 = 0.023 \text{ kWh/m}^3$$

項目實施前過去12個月車間需氣量統計數據為12611061m³，

則可節約電耗為： $0.023 \text{ kWh/m}^3 * 12611061\text{m}^3 = 290054.4 \text{ kWh/m}^3$

財務分析

項目投入後，每年可減少用電29.0萬千瓦時，每年可以節省電費31.7萬元。

由於本項目的總投資費用為92.1萬元，投資回報期為：

$$92.1 \text{ 萬} \div 31.7 \text{ 萬/年} = 3.0 \text{ 年}$$

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電 29.0 萬千瓦時，從而減少發電廠排放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)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	233.2 噸	203.0 公斤	232.0 公斤

*生態環境部 《2019 年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。

**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汗交易試驗計劃》

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) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：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。