



工廠行業：	紡織業
應用技術：	E09.污水處理曝氣工序採用無油磁懸浮離心式鼓風機以節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1072)
項目年份：	二零二三年
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E09.污水處理曝氣工序採用無油磁懸浮離心式鼓風機以節省能源的示範項目。此項目主要目的更換更節能的無油磁懸浮離心式鼓風機以達到節約用電。

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，極豐染織污水處理曝氣工序採用無油磁懸浮離心式鼓風機（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85.1萬度，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為1.4年。

結果顯示，極豐染織採用無油磁懸浮離心式鼓風機以節約能源項目是具有環境及經濟效益的。

技術問題

工廠污水處理生化池原使用五台多級離心鼓風機是指轉子在2隻或2隻以上的葉輪串聯在同一根主軸上。電機將能量傳遞給主軸，葉輪迫使空氣加速獲得動能後，進入下一級葉輪持續加壓。經過多級加壓后，氣體注入水中，實現鼓風曝氣效果。然而多級離心鼓風機相比更早期的羅茨風機雖然一定程度上提升了穩定性，降低了故障率，



2 台 160kW 無油磁懸浮離心式鼓風機



但由於其增壓作用是從一級分散為多級，增壓負荷逐級遞減，所以能量損失也越多，對應的能效就很難有明顯提升。綜上所述，工廠擬採用更高效的磁懸浮離心式鼓風機替代部分原有鼓風機，以降低能耗和運行費用，並減少設備檢修率。這不僅增加企業的經濟效益，也符合國家節能減排的國家政策，增加了巨大的社會效益。



操作介面

解決方案

本示範項目中，極豐染織污水處理曝氣工序採用採用2台160kW無油磁懸浮離心式鼓風機替換全部兩台羅茨風機。

風機外觀結構

磁懸浮離心式鼓風機整機結構採用一體化設計，整體性強，密封性好。

葉輪

採用高強度航空鋁合金材質葉輪，設計精密度可達到 0.001MM 保證運行高效率，表面處理採用硬陽極等處理方法，在惡劣的環境中也能保持高效率運行；鋁合金與其他材質比較屬於非常輕，適合磁懸浮軸承高速旋轉中運用。

蝸殼

採用鋁合金整體鑄造，吸入側為垂直方向，吐出側為水準方向。

電機

永磁同步電機具有 95%以上的高效率，與其他一般電機不同具有良好的冷卻效果；通過 15 年的電機設計經驗研發了世界上最高效率，更穩定的永磁同步高速電機。

電機採用 2 段冷卻構造系統冷卻效果更佳穩定，1 段在電機的內部進行風冷，2 段在電機的軸承組件和定子進行有效冷卻，這樣強力的 2 段冷卻系統構造在電機中不需要另外附屬冷卻設備（外部連接的強制冷卻風扇等）。

變頻器

設備內置高速變頻器，鼓風機啟動電流約為10A，對電網無衝擊。鼓風機運行過程中，通過變頻器調節電機轉速，保證風機流量在設計工作範圍內連續可調。

示範項目簡介

極豐染織已於 2023 年 06 月 13 日完成安裝，進行調試，並於 2023 年 08 月 02 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

為驗證系統成效，極豐染織由2023年07月進行了新設備驗收運行，在驗收運行期間利用專業設備對新設備進行了用電量測量。

根據統計數據發現，鼓風機日均能耗值為：

改造前： $257741 \text{ kW} \div 720\text{H} \times 24\text{H per day} = 8591.4 \text{ kWh per day}$

改造后： $187717 \text{ kW} \div 720\text{H} \times 24\text{H per day} = 6257.2 \text{ kWh per day}$

專案改造后，電能日節電量為2334.2 kWh per day，節電率為27.2%；

每年節約的總電量為2334.2 kWh per day * 365 day per year = 851983 kWh per year

財務分析

項目投入後，每年可減少用電85.1萬千瓦時，每年可以節省電費79.9萬元。

由於本項目的總投資費用為108.7萬元，投資回報期為：

$108.7\text{萬} \div 79.9\text{萬/年} = 1.4\text{年}$

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電 85.1 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	685.1 噸	593.4 公斤	681.6 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) 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。