



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用配備直驅變頻離心式壓縮機的高效冷水機以節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0570)
項目年份：	二零一八年
環境技術服務供應商：	深圳市富藤機電設備有限公司 (13510303542@139.com)

概覽

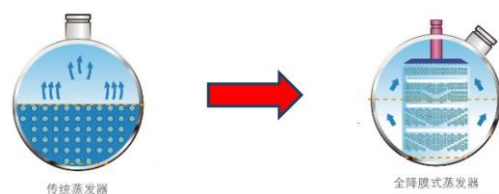
本文介紹化學製品業採用配備直驅變頻離心式壓縮機的高效冷水機以節省能源的示範項目。冷水機是企业设备冷却的必备辅助设备，对冷水机的节能优化，是实现企业节能目标的重要手段。

在本個案中，洋紫荊油墨(中山)有限公司（以下簡稱洋紫荊油墨）主要從油墨產品的生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，洋紫荊油墨採用配備直驅變頻離心式壓縮機的高效冷水機替換原有小冷噸螺桿式冷水機，降低窯爐能耗，提高燃料利用率。項目投入服務後，每年可節約電量88870KWH，節約電費支出人民幣71096元。

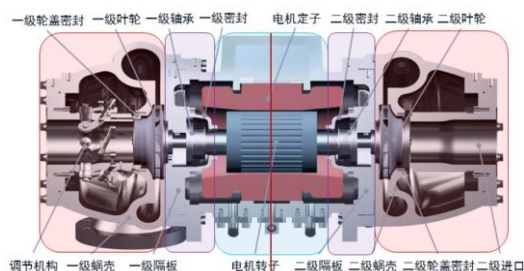
結果顯示，洋紫荊油墨採用直驅變頻離心式壓縮機的高效冷水機有環境效益和經濟效益的。

技術問題

工業的生產車間環境控制多數使用多台小冷噸的螺桿式冷水，但由於使用年數長，維護不當或自然老化等原因，其能效比較低，控制溫度偏差大，故障率高，維修費用大等因素，從而造成車間環境無法得以保證，耗電量和維修費用大為增加。因此，工廠急需尋求更加先進的設備處理以降低能耗，提高能源利用率。



1#膜蒸發器對比



2#壓縮機結構



3#設備外觀



解決方案

本示範項目中，洋紫荊油墨通過採用直驅變頻離心式壓縮機的高效冷水機替換原有小型冷水機，實現了能耗的降低。

變頻直驅離心機突破多項技術瓶頸具備多種優良特性：

- ✓ 採用高速變頻電機直驅葉輪，取消增速齒輪，結構緊湊體積小巧；
- ✓ 採用變頻直驅技術，易損件降低為傳統部件的30%，大大提高機械壽命；
- ✓ 航天氣動技術，大幅提升氣動效率；
- ✓ 雙級補氣增焓技術，等比壓縮機高效可靠，比單級壓縮機效率提高6%；
- ✓ 全降膜蒸發器技術，膜態蒸發高效換熱；
- ✓ 冷凝器底部設有多重擾流的逆流換熱過冷器，比常規過冷器過冷度提高2-3℃，增加了單位制冷量，提高了機組能效；

變頻直驅離心式冷水機組滿負荷能效值（COP）最高達6.45，遠高於傳統的離心機及國家標準。

核心蒸發器—全降膜蒸發器：

“全降膜蒸發器”，運用特殊設計制冷劑分配器、制冷劑管束多級分配板等專利技術，制冷劑在高效換熱管表面形成液膜，進行膜態蒸發，大幅提升蒸發器換熱效率。在管數相同情況下，全降膜蒸發器比滿液式蒸發器的總換熱系數提高10%以上，制冷劑充注量減少40%，經濟環保。

示範項目簡介

洋紫荊油墨已於2018年1月完成改造、調試。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證項目的成效，洋紫荊油墨對系統的能耗和排污情況進行了對比測試，結果如下：

項目	螺桿式冷水機	變頻直驅離心機	改善效果
數量（台）	1	1	——
平均製冷量（KW）	298	333	提升10%
平均功率（KW）	75	47	降低37%
COP	4.0	7.2	提升約80%

以2018 年4~7 月冷水機組用电量對比2019 年4~7 月《變頻直驅離心機》冷水機組用电量：

機組類型	小型冷水機	變頻直驅離心機
日期	2018年4~7月	2019年4~7月
總用電量（KWH）	122518	86726



節電率 (%)	29
---------	----

由2018 年4 月至2019 年3 月全年的冷水机用电量为306,448 KWh，改造為《变频直驱离心机》後，节电率以29%计算：

每年可減少用電量為：

$$306,448 \text{ KWh} \times 29\% = 88,870 \text{ KWh}$$

財務分析

預計全年平均可節省綜合成本人民幣71,096 元。

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 88,870kWh，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)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	78 噸	62 公斤	71 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

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。