



工廠行業：	印刷和出版業
應用技術：	E02-真空系統由獨立分佈式改為中央系統並採用變頻器以提升能效及節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1245)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	深圳市聯創環保節能設備有限公司 (12772671@qq.com)

概覽

本文介紹顯示器廠採用E02-真空系統由獨立分佈式改為中央系統並採用變頻器以提升能效及節省能源的示範項目。

在本個案中，安量彩印製盒有限公司（以下簡稱安量彩印），主要從事從事彩盒、賀卡、彩卡、禮盒、說明書、兒童書、立體書及各種紙製品的生產等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，安量彩印真空系統由獨立分佈式改為中央系統並採用變頻器（由深圳市濱海真空技術有限公司提供），以提升能效及節省能源。項目投入服務後，每年可削減能耗 44.3 萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為 2.4 年。

結果顯示，安量彩印真空系統由獨立分佈式改為中央系統並採用變頻器具有環境效益和經濟效益。

技術問題

本次示範計畫是由2台VOS1600無油螺桿真空泵和ES25L-F無油螺桿鼓風機取代原來的20台獨立的真空泵或低壓泵。實際運行情況是根據前端成型機台的運行數量及壓力，人工對真空泵數量啟停增減。而不會自動啟停泵。而不會顯示目前的真空度狀態，也不知道真空情況。現時工廠及環境出現的問題，包括：水環真空



原有真空系統





泵功率較大，無法根據負載的變化調節真空壓力，造成能源浪費；目前工廠負荷運行經常變化，真空泵長期處於高能耗、低負荷下運行，造成電的浪費；因此，工廠考慮將水環真空泵改造省電的無油的螺桿真空泵以節省能耗，降低用能成本。同時也能減少二氧化碳的排放，保護環境。



中央系統並採用變頻器



操作介面

解決方案

本示範項目中，安量彩印真空系統由獨立分佈式改為中央系統並採用變頻器，以提升能效及節省能源。

無油螺桿真空泵工作原理和一般容積泵相同，由定子、轉子、旋片、缸體、電機等主要零件組成。帶有旋片的轉子，偏心地安裝在定缸內，當轉子高速旋轉時，轉子槽內徑向滑動旋片將泵腔分隔成若干個工作室，由於離心力作用，旋片緊貼在缸壁，把定子進排出口分離開來，周而復始運轉，進行變容，將吸入氣體，從排氣口排出，從而達到抽氣目的，形成負壓。無油螺桿真空泵節能穩定高效，節能25%-75%之間，壓縮腔體無油潤滑，降低運行開支，結構簡單維護方便，減少維護時間。

示範項目簡介

安量彩印已於2024年12月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2024年12月完成驗收。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，安量彩印對中央系統並採用變頻器的真空系統電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

年份	用電量 (kWh)	備註
改造前	714,880	原有設備
改造后	271,458	中央系統
節電率		42.09%

改造前的年用電量 714,880 kWh

改造后的年用電量 $822.6 \times 330 = 271,458$ kWh

每年節省用電量 = $714,880 - 271,458$
= 443,422 kWh

財務分析

項目投入後，每年可減少用電44.3萬千瓦時，每年可節約總電費約為53.2萬元。

由於本項目的總投資費用為125.9萬元，投資回報期為：

$125.9 \text{萬元} \div 53.2 \text{萬元/年} = 2.4 \text{年}$

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 44.3 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	356.6 噸	310.4 公斤	354.7 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汙交易試驗計劃》

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。