清潔生產伙伴計劃

清潔生產 Cleaner Production Partnership Programme 伙伴計劃

執行機構：
HKPC Hong Kong Productivity Council 香港生產力促進局

工　廠　行　業：非金屬礦產品業
應　用　技　術：採用瀝青混合料乾燥機變頻控制技術以節約能源的節能示範項目
資　料　來　源：清潔生產伙伴計劃示範項目（13D0309）
參　考　編　號：CPE-DP036
項　目　年　份：二零一四年
環境技術服務供應商：兆豐科技設備有限公司（steve_wong@billiongroup.com）

概覽

本文介紹瀝青混合料乾燥機變頻控制技術節約能源的節能示範項目。工廠一般使用的瀝青加熱爐設備在輕負載時，仍產生過大的風量和不必要的高溫，造成能源損失。

在本個案中，嘉華瀝青有限公司（以下簡稱嘉華瀝青）主要從事瀝青生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，嘉華瀝青於瀝青混合料乾燥機安裝變頻控制技術（由聯合電源有限公司提供），以減少部分負載時的能源（包括燃料和電力）浪費，從而節省能源和成本。項目投入後，每年節省柴油量約21.2萬公升，並減少空氣污染物的排放，投資回本期約為0.1年（約1個月）。

結果顯示，嘉華瀝青於瀝青混合料乾燥機加裝變頻裝置是具有環保及經濟效益的。

瀝青輸送設備的變頻裝置

技術問題

在改造之前，嘉華瀝青的瀝青混合料乾燥機存在著生產線的負載變化很大，而工作溫度必須保持穩定的問題。由於瀝青加熱系統的送風系統是固定工頻運行的，並沒有根據負載變化進行調整，瀝青混合料乾燥機在輕負載時，能源損失最大的來源是排煙熱損失，過大的風量和不必要的高溫會增加排煙熱損失，如何降低排煙熱損失是瀝青混合料乾燥機節能減排的關鍵。

引風機的變頻裝置

解決方案

本示範項目中，嘉華瀝青於瀝青混合料乾燥機加裝變頻裝置（Variable Speed Drive, VSD），減少部分負載時的能源（包括燃料和電力）浪費，達至節省能源。

根據對瀝青混合料乾燥機中加熱系統加熱過程的分析，在保證瀝青正常加熱的前提下，較低的加熱溫度，能有效減少排煙熱損失。通過減慢瀝青輸送裝置的輸送速度，同時減少燃燒強度和風量，能夠在延長加熱時間的情況下，降低排煙溫度，減少排煙熱損失和各功能電機能源消耗。國內的經驗資料表明，排煙溫度每降低10℃，加熱系統效率將提高1%，另外還有電機系統包括輸送電機、引風電機的能源消耗也將減少，加上同時調整柴油加熱燃料量，減少部分負載時的能源滿耗，以提高加熱效率。

示範項目簡介

嘉華瀝青已於2014年8月完成瀝青加熱系統變頻改造安裝，經過三個月的運行調整，系統運行正常，操作表現滿意。

變頻裝置控制面板

成效

為了瞭解變頻系統的成效，嘉華瀝青對改造後系統進行了測試，比較安裝變頻系統前後的燃料消耗，結果如下：

比較項目	安裝變頻系統前（2014 年 5-7 月）	安裝變頻系統後（2014 年 11 月）
平均瀝青產量（噸/月）	10,995.16	10,135.44
平均柴油消耗量（公升/月）	81,737.33	66,981
平均單位消耗（公升/噸）	7.43	6.41
平均節能效果（%）	13.7%	

註：安裝變頻系統後的平均單位消耗應是 6.61 公升/噸，但是考慮到 11 月份比 5-7 月的平均氣溫低 5.8 ℃ , 估算需要增加 0.2 公升/噸的燃油消耗，因而調整為 6.61 - 0.2 = 6.41 公升/噸。

結果顯示，加裝變頻裝置後，節能率達 13.7%，成效顯著。

財務分析

由於每年系統的節省燃料率為 13.7%，2013 年工廠的柴油使用量為 1,551,666 公升，若以此作計算，每年可減少耗用柴油：1,551,666 × 13.7% = 212,578 公升。

以市場上一公升的柴油價格 7.6 元港幣計算，即每年可節約柴油費用：

212,578 公升 × 7.6 元/公升 = 1,615,593 元

由於本項目的投資費用為 164,400 元，投資回報期約為：

164,400 元 ÷ 1,615,593.5 元/年 = 0.1 年（約 1 個月）

環境成效

除經濟效益外，由於每年減少柴油使用量 212,578 公升，相應減少了燃燒柴油時所排出的空氣污染物，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（千克/公升）	2.614*	0.0034**	0.0022**
年排放減少量	556 噸	722.8 千克	467.7 千克

** 參考香港特別行政區政府機電工程署的《香港建築物（商業、住宅或公共用途）的溫室氣體排放及減除的核算和報告指引 2008 年版》*

*** 參考香港總商會《清新空氣約章》商界指南及美國環境保護局《空氣污染物排放系數手冊》（AP-42，第五版）*

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處（香港生產力促進局）
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。

PRINTED ON RECYCLED PAPER
再造紙印刷