

清潔生產伙伴計劃



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

執行機構：



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工廠行業：金屬和金屬製品業

應用技術：改建現有五金件噴塗烘乾及固化工序柴油熱風循環爐為生物質爐以節約化石燃料和減少空氣污染物排放的節能減排示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（14D0386）

參考編號：CPE-DP075

項目年份：二零一四年

環境技術服務供應商：東莞市清潔生產科技中心（chuanweiji@126.com）

概覽

本文介紹金屬和金屬製品廠改建現有五金件噴塗烘乾及固化工序柴油熱風循環爐為生物質爐以節約化石燃料和減少空氣污染物排放的節能減排示範項目。工廠原用的柴油熱風循環爐以柴油作燃料，柴油燃燒時產生大量空氣污染物如二氧化硫等，危害車間和室外環境。

在本個案中，東莞晶科實業有限公司（以下簡稱晶科）主要從事五金外殼及相關五金配件生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，晶科安裝烘乾固化生物質爐代替柴油熱風循環爐（以下簡稱生物質爐；由東莞豐裕電機有限公司提供），利用生物質爐加熱五金工件的乾燥與塗料固化過程，以節約化石燃料從而減少生產成本和空氣污染物排放。項目投入後，每年可節約標煤約37.89噸，因而減少二氧化硫排放量51.31kg，每年可節省成本約34.5萬元，投資回本期約為12.5個月。

結果顯示，晶科安裝烘乾固化生物質爐是具有環境及經濟效益的。

技術問題

現時一般金屬製品廠於五金件噴塗烘乾及固化工序設置的柴油熱風循環爐以柴油作燃料，然而隨著國際原油價格的不斷攀升，令生產成本也隨之增加。而且，柴油含一定量的硫，燃燒時產生大量如二氧化硫等空氣污染物。因此，工廠有需要改用節能的烘乾固化設備以減少化石燃料使用及污染物排放，從而降低生產成本並提高競爭力。

解決方案

本示範項目中，晶科改建現有五金件噴塗烘乾及固化工序柴油熱風循環爐為生物質爐，以節能 and 減少污染物排放。

生物質爐採用冷風壓技術，配製高級別的耐熱耐酸等材料；分體式結構鍋爐，由高溫燃燒室、內置除塵裝置和熱回收器組成。此外，系統是自動化運行，並能自動掌控溫度，以保持運行要求的溫度，減省人力資源。生物質燃料是較清潔的可再生能源，含硫量較低，加上生物質產生熱量的成本較柴油低，可達到減少污染物、溫室氣體排放，改善環保表現同時節省生產成本的效果。



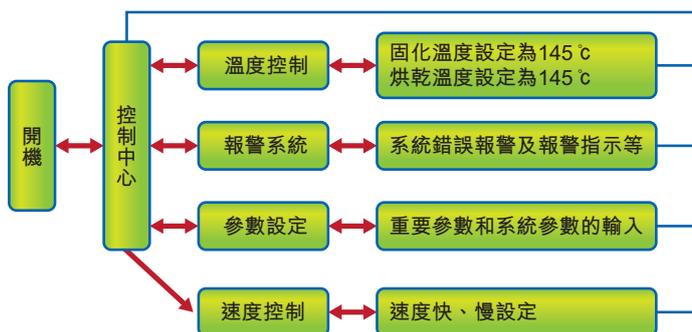
烘乾固化生物質爐的外觀



烘乾固化生物質爐



主操作控制面板



烘乾固化生物質爐流程圖

示範項目簡介

晶科已於2015年2月4日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2015年3月9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

為了驗證生物質爐的成效，晶科於2015年4月1日至14日對系統進行檢測，結果顯示，生物質爐在檢測期間的產量為11.962噸，生物質使用量為4.125噸，生物質的低位發熱值為17.69MJ/kg，相當於0.6036tce/噸（tce為噸標煤，標煤熱值為29,307kJ/kg），即單位產品能耗為0.2081tce/噸。

根據晶科記錄，2014年柴油熱風循環爐產量為331.2噸，柴油使用量為73.3噸，柴油的低位發熱值為1.4571tce/噸，即單位產品能耗為0.3225tce/噸。

| | 柴油熱風循環爐（按2014年數據） | 生物質爐（按檢測期間數據） |
|----------------|-------------------|---------------|
| 產量（噸） | 331.2 | 11.962 |
| 燃料使用量（噸） | 73.3 | 4.125 |
| 燃料低位發熱值（tce/噸） | 1.4571 | 0.6036 |
| 單位產品能耗（tce/噸） | 0.3225 | 0.2081 |

結果顯示，使用生物質爐生產每單位產品比使用柴油熱風循環爐較節能。

因此項目投入後，每年節能估算為：

$$331.2 \text{ 噸} \times (0.3225 - 0.2081 \text{ tce/噸}) = 37.89 \text{ tce}$$

財務分析

從生產熱量成本角度出發，生物質發熱值為17.69MJ/kg，生物質價格為1.13元/kg，所以生物質生產熱量成本為0.0639元/MJ；工廠使用柴油發熱值為42,652kJ/kg，柴油價格為6.24元/公升，所以柴油生產熱量成本為0.1742元/MJ。故此生物質生產熱量成本較柴油低，使用生物質爐可降低企業能源成本。

根據2014年工廠的數據，產量為331.2噸，使用柴油量為73.3噸，柴油的低位發熱值為1.4571tce/噸；生物質的低位發熱值為0.6036tce/噸。則生物質替代柴油用量為：

$$73.3 \text{ 噸} \times 1.4571 \text{ tce/噸} \div 0.6036 \text{ tce/噸} = 176.95 \text{ 噸}$$

項目投入後，預計每年可以節省：

$$73.3 \text{ 噸} \times 6.24 \text{ 元/公升} \div 840 \text{ 克/公升} \times 1,000,000 - 176.95 \text{ 噸} \times 1,000 \times 1.13 \text{ 元/kg} = 344,561 \text{ 元}$$

由於生物質爐的耗電與柴油熱風循環爐分別不大，總節省成本約為344,561元。

本項目總投資為356,850元，投資回報期約：

$$356,850 \text{ 元} \div 344,561 \text{ 元/年} = 1.04 \text{ 年 (12.5 個月)}$$

環境成效

除了經濟效益外，節省了柴油亦相應減少了燃燒柴油時所排出的空氣污染物（主要是二氧化硫）。按柴油含硫量350mg/kg計算，按燃燒1噸柴油產生0.7kg二氧化硫，故每年燃燒柴油產生二氧化硫量為：73.3噸 × 0.7kg/噸 = 51.31kg。

從生物質檢測報告顯示，生物質含硫量為0，因此燃燒生物質不會產生二氧化硫，故每年減少二氧化硫排放51.3kg。

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。