

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：	改建現有石膏磚燃煤烘乾爐為生物質爐以節約化石燃料和減少空氣污染物排放的減排示範項目
資 料 來 源：	清潔生產伙伴計劃示範項目（14D0394）
參 考 編 號：	CPE-DP085
項 目 年 份：	二零一四年
環境技術服務供應商：	科技環保（香港）有限公司（glam@nt.com.hk）

概覽

本文介紹建築材料製造廠改建現有石膏磚燃煤烘乾爐為生物質爐以節約化石燃料和減少空氣污染物排放的減排示範項目。工廠一般使用燃煤烘乾爐存在燃燒效率低及產生大量空氣污染物等問題，因此需要升級改造。

在本個案中，廣州橋達建築材料有限公司（以下簡稱橋達）主要從事石膏建材生產及加工。獲清潔生產伙伴計劃資助下，橋達採用較清潔的生物質爐（由 Reslab Australia 提供）代替燃煤烘乾爐，以提高熱能運用，從而節約化石燃料和減少空氣污染物排放。項目投入後，每年可減少空氣污染物排放率 80-99%，由於此項目主要體現環保效益，故此沒有回本期。

結果顯示，橋達採用生物質爐是具有環境效益的。

技術問題

過往因煤容易獲得及價格相宜，故廣為工廠採用。但由於煤炭含有硫等雜質，經過燃燒後產生二氧化硫排放到大氣，造成如酸雨等環境污染問題。隨著社會發展及市民環保意識提高，各地方政府對燃煤設備的使用及管制日益嚴格。此外，燃煤鍋爐的燃燒效率較低，加上煤炭質量參差，若燃煤烘乾爐操作維護不當，以及煙氣處理成效不彰，不但令污染問題加劇，生產效率亦不理想。

近年，受環保問題如碳排放的影響，各國鼓勵使用綠色能源或再生燃料。生物質燃料為再生燃料，其所包含的碳可在自然界中循環，而且產生較少污染物，燃燒效率亦較高，因此值得推廣。

解決方案

本示範項目中，橋達改建現有石膏磚燃煤烘乾爐為生物質爐，以可再生生物質燃料代替化石燃料及採用循環風機，從而提高熱能使用和減少污染物排放。

生物質燃料是用木屑、秸稈等農林廢棄物，經過粉碎、烘乾、混合、擠壓等工藝，製成的顆粒狀燃料。與化石燃料相比，生物質燃料具有揮發酚含量高、固定碳相對少，以及硫等雜質少的特性，可減少整體燃燒時所排放的二氧化碳及二氧化硫；而且，生物質燃料點火易、升火快、不存在封火消耗，故燃燒效能較高，再加上改建後配置的循環風機，使熱能得以充分利用，加快烘乾工序以提高生產效率。



生物質烘乾爐



燃燒生物質燃料



生物質燃料



橋達完成生物質爐的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



為了驗證生物質烘乾爐的成效，項目小組於2015年8月17至18日對系統進行檢測，結果如下：

比較項目	燃煤烘乾爐	生物質爐	減少率
生產量 (件)	1,404	1,404	-
烘乾時間 (小時)	72	32	56%
燃料耗用量	7.5 噸煤	3.15 噸生物質	-
能量需求 (GJ)	151	56.3	63%
二氧化碳排放量 (噸)	7.05	1.386	80%
二氧化硫排放量 (公斤)	135	1.13	99%
氮氧化物排放量 (公斤)	73.8	6.75	91%
顆粒物排放量 (公斤)	18.1	1.69	91%

註：空氣污染物排放量是假設在完全燃燒情況下計算所得；排放因子數值來源是 www.biomassenergycentre.org.uk

結果顯示，改造為生物質烘乾爐後，不但加快烘乾時間，而且減少能量需求，有效節約能耗，空氣污染物排放量亦有明顯下降，對生產效率及環境都有幫助。

財務分析

按生物質燃料成本為人民幣 1.1 元/公斤，每單位產品成本：

$1.1 \text{ 元/公斤} \times 3,150 \text{ 公斤} \div 1,404 \text{ 件} = 2.47 \text{ 元/單位產品}$

按煤成本為人民幣 0.385 元/公斤，每單位產品成本

$0.385 \text{ 元/公斤} \times 7,500 \text{ 公斤} \div 1,404 \text{ 件} = 2.06 \text{ 元/單位產品}$

以工廠每天運作 24 小時，每年運作 365 天計算，使用生物質烘乾爐每年生產量為：

$24 \text{ 小時} \times 365 \text{ 天} \div 32 \text{ 小時} \times 1,404 \text{ 件} = 384,345 \text{ 件}$ ；

使用燃煤烘乾爐每年生產量為：

$24 \text{ 小時} \times 365 \text{ 天} \div 72 \text{ 小時} \times 1,404 \text{ 件} = 170,820 \text{ 件}$ ；

每年生產量增加 55%。

由於每單位產品成本稍微上升，故此項目沒有回本期，但仍可見生產效率在改造後有顯著提升。

環境成效

根據上表，各種主要空氣污染物排放量均大幅下降 80-99%，不但改善空氣污染問題，節約使用化石燃料亦減少排放溫室氣體。另外，由於生物質是由廢物製成，是轉廢為能的技術之一，可紓緩固體廢物問題，因此本項目具有相當的環境效益。



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

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

（此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk）

傳真：(852) 3187 4532

網址：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。