

工廠行業：	金屬製品業
應用技術：	燃氣快速鋁加熱爐改造的節能示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(12D0254)
參考編號：	CP-D148
項目年份：	二零一二年
環境技術服務供應商：	佛山市特種設備能效測試研究院 (deng2556230@163.com)

概覽

本文介紹金屬製品廠將原來燃氣快速鋁棒加熱爐改造的節能示範項目。由於改造前的鋁棒加熱爐保溫效果差，熱能損失大，爐壓過高，導致天然氣燃燒量大，造成能源浪費。

佛山市鴻金源鋁業製品有限公司(以下簡稱鴻金源)主要生產專業鋁合金產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，鴻金源改造燃氣快速鋁棒加熱爐(由佛山市南海區能拓工業爐有限公司提供)，以提高燃燒效率和減少燃料的消耗。項目投入服務後，每年可節省天然氣74,534.85m³，每年節省費用33.54萬，回本期約為1.25年。

結果顯示，鴻金源改造燃氣快速鋁棒加熱爐是具有環境和經濟效益的。

技術問題

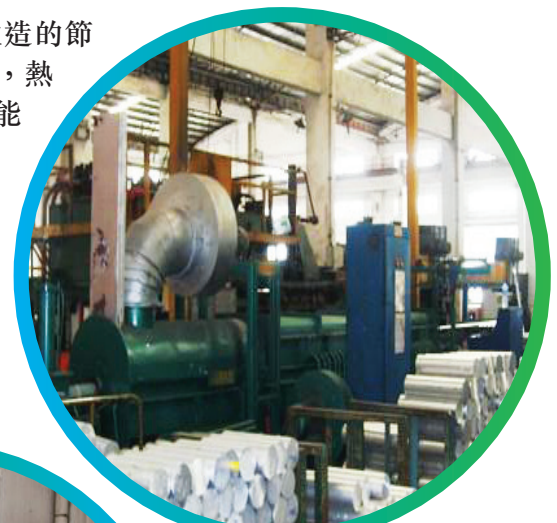
改造前的燃氣快速鋁棒加熱爐有圓形爐蓋，燃料燃燒後煙氣很快沿著圓弧方向上升到爐蓋的最高點，而此處離工件最遠，爐氣不能再對工件進行加熱，同時迅速被爐尾抽風機抽走。此外，由於火焰直接接觸爐內軋道，經常燒至600°C甚至更高溫度(而工件溫度一般在450-480°C)，爐輓長期處於高溫，不僅造成能源浪費，而且使工件加熱的控制變得困難，當火焰停止時，可能高溫爐輓繼續加熱工件，從而造成工件溫度超高甚至熔棒。

解決方案

本示範項目中，鴻金源改造燃氣快速鋁棒加熱爐，從而達到節能的目的是。

本項目通過以下的燃氣快速鋁棒加熱爐改造措施，從而達到節能的目的是：(1) 採用國標新型耐火保溫材料保溫，把原來的圓形爐

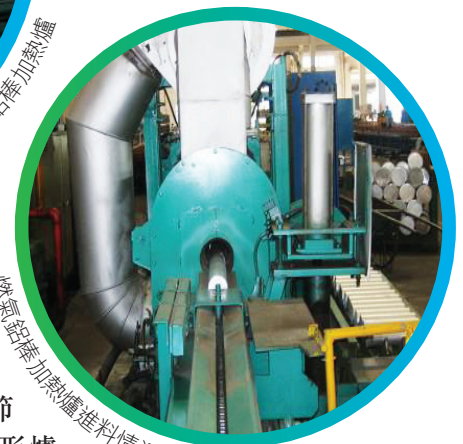
頂蓋改造成方形爐蓋，加大爐膛橫截面積，讓高溫火焰燃燒後在爐內停留時間相對延長，使之與工件接觸的時間變長，增加其熱交換的時間；(2) 改造天然氣系統管道，由原來的燃燒直射型改造成為燃燒噴霧式斜射型管道，火焰自最高處向最低處燃燒，噴射火焰具有一定的剛性，因為熱氣流會上升的特點，如果熱氣流往下沖刷後再往上升的時候，其在爐內停留時間會變長，同時噴射管斜射，火焰只對工件加熱，而不加熱爐內軋道，這不僅節能，而且對設備運行的穩定性，起到了很好的作用，爐輓不易破壞，其在高溫下溫度最多達到工件工作溫度；(3) 最後，把循環風道由原來的外吸式風道，改為內吸式循環風道，發揮爐內熱量循環的特點，能充分利用餘熱及減少熱損失。



燃氣鋁棒加熱爐外觀



另一台燃氣鋁棒加熱爐



燃氣鋁棒加熱爐進料情況

清潔生產伙伴計劃

示範項目 簡介

本示範項目於2012年2月完成改造、安裝及調試，並於2012年5月25日進行驗收。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。

成效

環境技術服務供應商在2012年5月17日對鋁棒加熱爐的能效進行了測試，結果如下：

比較項目	項目實施前	項目實施後
產品加熱重量 (kg)	759	687.5
天然氣消耗量 (m ³)	20.54	14.58
單位產品天然氣耗 (m ³ /噸)	27.06	21.21
單位產品標準煤耗 (kgce/噸)	36.84	28.87

結果顯示，項目實施前，單位產品天然氣消耗量為36.84kgce/噸；項目實施後，單位產品天然氣消耗量為28.87kgce/噸。按改造前10台鋁棒加熱爐的產量(2011年)為12,741噸計算：

改造後的節能率：

$$(36.84 - 28.87) \text{ kgce/噸} \div 36.84 \text{ kgce/噸} \times 100\% = 21.63\%$$

改造後節能量：

$$(36.84 - 28.87) \text{ kgce/噸} \times 12,741 \text{ 噸/年} = 101.55 \text{ tce/年}$$

財務分析

改造後，每年可節省天然氣：

$$(27.06 - 21.21) \text{ m}^3/\text{噸} \times 12,741 \text{ 噸/年} = 74,534.85 \text{ m}^3/\text{年}$$

若以天然氣平均價4.5元/m³計算，每年可節省天然氣費用：

$$74,534.85 \text{ m}^3/\text{年} \times 4.5 \text{ 元/m}^3 = 33.54 \text{ 萬元/年}$$

由於本項目的投資為42萬元，因此回本期為：

$$42 \text{ 萬元} \div 33.54 \text{ 萬元/年} = \text{約} 1.25 \text{ 年}$$

環境成效

按照鴻金源的記錄，改造燃氣快速鋁棒加熱爐後，平均每年可節省天然氣74,534.85m³。除了經濟效益外，節省了天然氣亦相應減少了燃燒天然氣時所排出的空氣污染物，估計主要的空氣污染物減少量為：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數	2.184 (噸/萬m ³) *	0.02S = 0.06 (kg/萬m ³) ** (硫含量S = 30mg/m ³)	18.7 (kg/萬m ³) **
排放 減少量	16.3噸	4.47公斤	139.5公斤

* 世界資源研究所《能源消耗引起的溫室氣體排放計算工具指南》。

** 國家環境保護總局《熱力生產和供應行業(包括工業鍋爐)》。

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) 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。