

工 廠 行 業：	金屬製品業
應 用 技 術：	以電中央鋁熔爐系統替代柴油熔爐的減排及節能技術
資 料 來 源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(08D0062)
參 考 編 號：	CP-D016
項 目 年 份：	二零零八
環境技術服務供應商：	東莞市清潔生產科技中心 (dgcpmail@126.com)

概覽

本文介紹工廠改用電中央鋁熔爐的減排及節能方案的示範項目。以電熔爐取代傳統柴油熔爐可改善能耗大及環保性能差的問題，以及可降低車間溫度。

在本個案中，東莞宜安科技股份有限公司(以下簡稱宜安)是一間壓鑄企業，獲得資助後於廠內安裝一台電中央鋁熔爐(佛山市中科爐業有限公司製品)代替傳統的燃油熔爐以降低生產成本及減少污染物排放。電熔爐投入服務後有效改善廠房空氣質素及降低熔鋁的能耗費用36%，節約費用每年約人民幣270,000。項目投資費用為人民幣109,000元，投資回本期約5個月。

結果顯示，宜安透過安裝電中央鋁熔爐去取代柴油熔爐以減少污染物排放是具有其成本效益的。

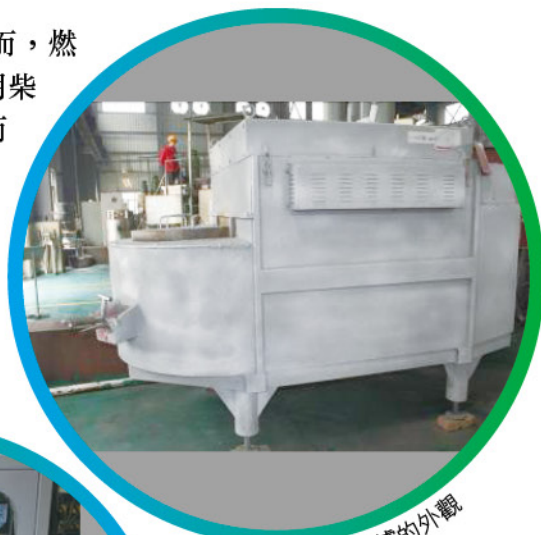
技術問題

以往壓鑄廠家多數採用燃油熔爐進行金屬熔解。然而，燃油熔爐能源效率較低，增加生產成本。此外，當使用柴油時，柴油揮發會造成車間空氣污染及安全問題，而燃燒柴油的廢氣亦會對毗鄰造成滋擾。

以往，宜安跟大多壓鑄廠家一樣使用燃油式中央鋁熔爐，但發覺有數個弊端：熱能利用率平均只有30%~35%左右，浪費大量能源；運送及裝載柴油造成車間污染；柴油燃燒時產生大量煙氣影響四周環境；鋁燒損較大，平均達到2%至3%；爐膛易粘鋁、結渣、導致清爐困難，減低爐膛燃燒體積；柴油鋁熔爐保溫性能差，導致生產車間溫度較高。隨柴油價格上升，生產成本亦大幅提高；而環保法規越來越嚴格，廠商面對的壓力也越來越大。

解決方案

本示範項目中使用電中央鋁熔爐取代傳統的燃油中央鋁熔爐。電中央鋁熔爐採用矽碳棒加熱及使用PID控制系統，可以自動控溫，控溫精度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，鋁料燒損率少於1%，較傳統熔爐減少66.7%以上。加入鋁錠後溫度波動在 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，可在24小時內連續壓鑄，大大提升壓鑄機的產能。熔爐的熔池採用特種材料，不粘鋁、無裂縫、不增鐵，以及採用抗鋁侵蝕和抗結瘤技術，壽命比一般熔鋁爐的熔池長2年。此外，電中央鋁熔爐加強了爐體保溫能力，表面溫度小於 40°C ，遠低於柴油鋁熔爐爐體表面溫度 $>80^{\circ}\text{C}$ ，有效提升能源利用率及減低了車間環境的溫度。新爐或長期停用的爐子在投入使用前必須進行烘爐，否則會引起熔池開裂，影響設備使用壽命。



電中央鋁熔爐的外觀



電中央鋁熔爐的操作開關



東莞宜安電器製品有限公司外觀



宜安於二零零九年一月十五日完成電中央鋁熔爐現場安裝，於一月十九日開始設備測試、系統調試及試運行，於一月三十日完成驗收工作正式投入生產。



為了比較使用電中央鋁熔爐的成效，宜安監測了電中央鋁熔爐於今年四月的操作數據，並比較去年五月份使用柴油鋁熔爐的記錄，結果如下表：

熔爐	電鋁熔爐	柴油鋁熔爐
熔鋁量(公斤/月)	101,400	127,050
能耗量	32,640 (千瓦時/月)	12,570 (升-柴油/月)
單位熔鋁量能耗量	0.322 (千瓦時/公斤)	0.099 (升/公斤)
能耗費用* (人民幣/月)	32,640	63,478.5
單位熔鋁量能耗費用(人民幣/公斤)	0.322	0.500
爐面溫度(°C)	<40	>80
廢煙排放(立方米/小時)	0	510

註*：電價1元/kWh；柴油價格5.05元/升

以上結果顯示，電中央鋁熔爐比柴油鋁熔爐熔每公斤鋁可節省 $0.50-0.32=0.18$ 元；此外，電中央鋁熔爐爐體表面溫度較低，以及無燃燒廢氣排放。結果說明採用本示範項目的技術，可有效減少能耗量及降低車間的溫度。

財務分析

本示範項目的工廠安裝了電中央鋁熔爐後，估算每年(按熔鋁量1,500,000公斤估計)因此而節省的能源費用如下：

使用電中央鋁熔爐時，每年熔鋁需要的費用

$$= 1,500,000 \times 0.322$$

$$= 483,000 \text{ (人民幣)}$$

使用柴油鋁熔爐時，每年熔鋁需要的費用

$$= 1,500,000 \times 0.500$$

$$= 750,000 \text{ (人民幣)}$$

$$\text{年節約費用約} = 750,000 - 483,000 = 267,000 \text{ (人民幣)}$$

由於本項目的投資為人民幣 109,000元，估算投資回報期約：

$$109,000 \div 267,000 = 0.41 \text{ 年 (約5個月)}$$

環境成效

宜安以電中央鋁熔爐取代柴油鋁熔爐熔後，改善了工廠室內空氣質素，也停止了燃油廢氣排放對毗鄰造成滋擾。



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

傳真：(852) 3187 4532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(此文件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。