

鍋爐廢熱回收改善

南亞電子部新港銅箔基板三廠

一. 前言

- (一) 銅箔基板製造流程中，環氧樹脂分兩階段硬化反應，即含浸段和熱壓段需分別提供熱源。考量熱源供應的穩定性，目前以熱媒油鍋爐供熱為主流。
- (二) 盤查新港銅箔基板三廠於製造流程中產生的溫室氣體，以鍋爐燃料 - 重油所折算之排放量約佔整體排放量的 26.6%，僅次於電力 (43.5%) 與蒸汽 (29.7%)，是溫室氣體減量重要標的之一。
- (三) 民國 88 年建廠至今，配合高 Tg 板材的開發量產，熱媒油操作溫度由 225°C 提高至 248°C；且重油價格由 6020 元 /KL，攀升至 22032 元 /KL，使本改善有執行的利基。
- (四) 6 月 15 日新港銅箔基板三廠以鍋爐廢熱回收之溫室氣體減量改善案例，代表南亞公司參加總管理處安衛環

中心舉辦的 101 年度環保改善案例選拔發表會，倖獲第一名，茲以本案例經驗分享。

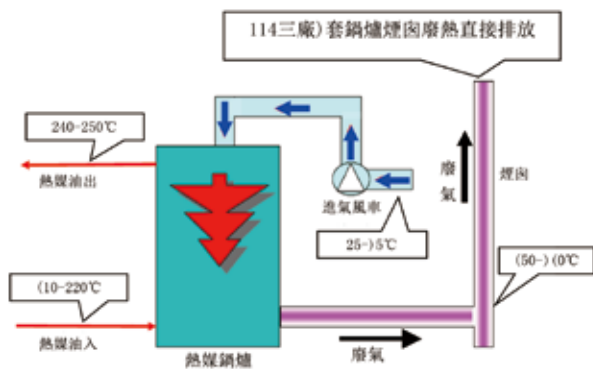
二．鍋爐廢熱回收原理

- (一) 鍋爐燃燒重油加熱空氣，藉由熱交換將熱媒油升溫至工作溫度；熱交換後之熱空氣由煙囪排放。
- (二) 依據鍋爐實際設計經驗，進氣預熱每提升 21°C，鍋爐效率可提升 1%；惟需考慮硫化物酸露點的問題，排氣溫度不可低於 150°C，避免管路低溫腐蝕，影響設備壽命。
- (三) 為使廢熱再應用，本廠以廢熱加溫鍋爐進氣方式進行回收，即利用廢氣高溫與進氣熱交換，升高鍋爐進氣溫度，藉此提升鍋爐燃燒效率。

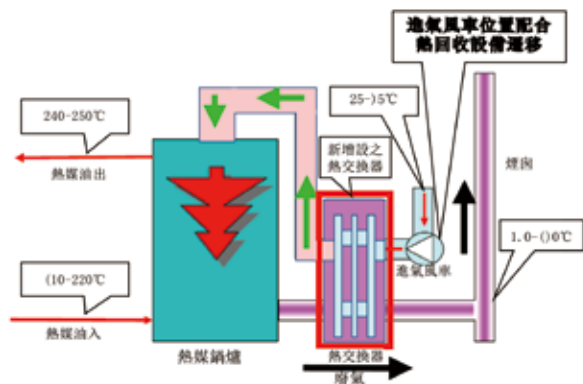
三．改善重點說明

- (一) 增設熱交換器：
於鍋爐之排氣風管段增設熱交換器，並將進氣風管連結，藉以回收排氣廢熱用以加熱鍋爐進氣。
- (二) 新購進氣風車：
於爐底增設風車 (80CMM *630mmAq*20HP) 取代舊有風車 (80CMM *450mmAq*15HP)，克服進氣風經過熱交換器之壓損。
- (三) 霧化風管路修改：
原進氣風管並聯油氣霧化風管，因霧化風管仍需常溫進氣，是以獨立配管。
- (四) 改善圖示如附

改善前圖示：



改善後圖示：



四．效率提升驗證

依重油流量由小到大分為 10 個開度，分別量測燃燒效率，取開度 1~10 之平均值作測試。

開度	平均燃燒效率		
	改善前	改善後	提升效率
1~10(測試開度)	83.4%	87.9%	4.5%
5~8(實際操作開度)	82.6%	87.9%	5.4%

量測方法係採用 Testo350 燃燒效率分析儀，量測改善前後之鍋爐燃燒效率；燃燒效率分析儀分別量測煙囪底部與鍋爐接口端之殘氧濃度及 CO₂ 濃度，並自動計算出鍋爐燃燒效率。

五．結論

- (一) 改善後鍋爐排氣溫度由 $285 \pm 35^{\circ}\text{C}$ 降至 $205 \pm 25^{\circ}\text{C}$ ，進氣溫度由 $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 升至 $135 \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，提升鍋爐效率至 87.9%，達成節能減碳並減少對環境之熱污染。
- (二) 改善後鍋爐效率提升 5.4%，重油用量節省 275KL/ 年，扣除風車馬力加大所增加之用電量，換算 CO₂ 減排 856 噸 / 年，計減量 4.5%。投資金額 4050 仟元，財務效益 5038 仟元 / 年，回收年限 0.8 年。
- (三) 未來計劃鍋爐燃料由重油轉換為天然氣，硫化物零排放後可排除低溫腐蝕之顧慮，再增加熱交換管排數量，排氣溫度可進一步降低，再提高廢熱回收效率。