

苯乙烯廠

# 加熱爐增設節熱器廢熱回收改善

台化公司化二部苯乙烯廠

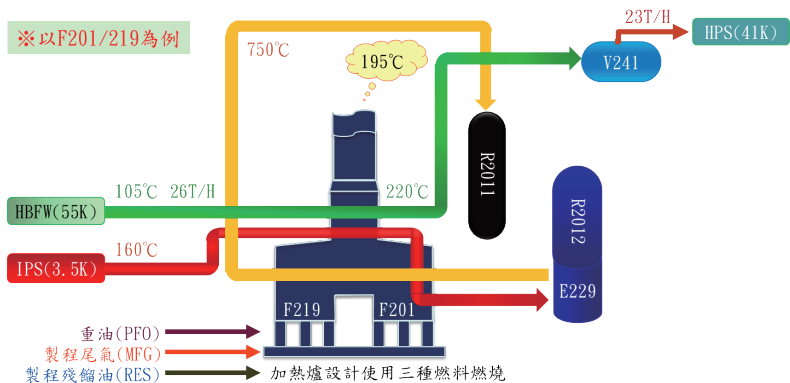
## 一、前言

加熱爐組成有輻射區、對流區、燃燒器、煙囪、通風設備及保護附屬裝置等設備。經由燃燒器燃燒燃料產生火焰，提供熱量加熱輻射區爐管內流體，燃燒產生之高溫煙氣上升至對流區，繼續加熱對流區爐管內流體，最後的煙氣由煙囪排至大氣。一般加熱爐熱分佈，輻射區約占百分之六十，對流區約占百分之二十五，煙囪煙氣熱損失約百分之十三，因六輕建廠選址時間較久，本廠購置之加熱爐為早期設計，煙囪排放之煙氣設計溫度較高，此股熱量未能回收，造成浪費，可進行回收熱能改善。

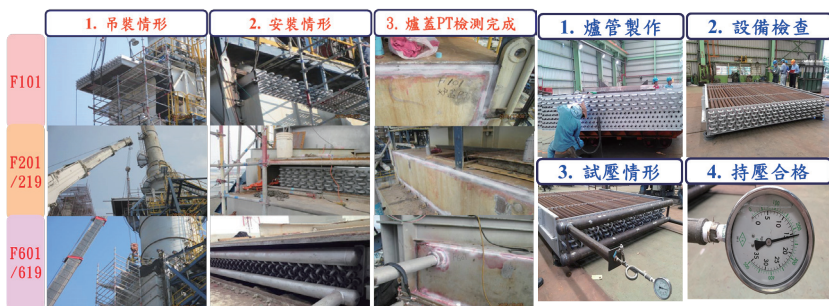
## 二、內容

### 改善前操作說明

以本廠蒸汽加熱爐 F201219 為例，其設計使用三種燃料（重油、殘油及製程尾氣），用以加熱輻射區中壓蒸汽（MS），提供脫氫反應器吸熱反應所需之熱量，而燃燒產生之高溫煙氣，已設計回收熱能，預熱對流區鍋爐飼水，以於高壓蒸汽產生槽 V241 產生過飽和高壓蒸汽（HPS），供製程使用，而換熱後的煙氣由煙囪排至大氣，雖然有回收熱能設計，但檢測溫度仍高達一百九十五°C，操作流程詳如圖一。

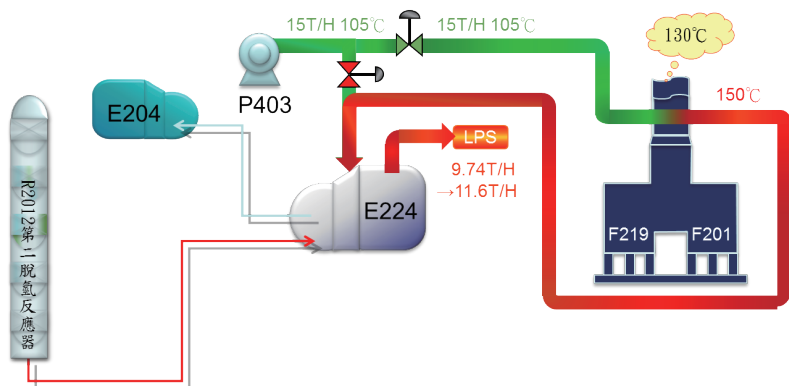


圖一、F201/219 蒸汽加熱爐改善前操作模式



圖二、加熱爐對流區增設節熱器安裝情形

改善規劃執行情形  
目前廠內有三座加熱爐(F101、F201/219及F601/619)，其煙囪煙氣檢測溫度介於一百六十五至兩百二十°C，經檢測及計算，煙囪煙氣檢測溫度皆高於露點腐蝕溫度(九十九°C)，可進行廢熱回收改善。經廠內評估，加熱爐對流區銜接煙道處尚有預留空間，可在不破壞加熱爐整體結構下，增設節熱器回收廢熱，降低煙道排氣溫度，再規劃將吸收廢熱的鍋爐飼水供給各既有釜式熱交換器，以產生低壓蒸汽(LPS)供製程使用。加熱爐對流區增設節熱器安裝情形詳如圖二。



圖三、蒸汽加熱爐 F201/219 改善後操作模式

### 改善後操作說明

以蒸汽加熱爐 F201/219 為例說明，加熱爐對流區增設節熱器改善後，中壓鍋爐水（15 噸／時，一〇五°C）由泵浦 P403 泵送至加熱爐對流區節熱器，回收煙囪煙氣熱量，將鍋爐水預熱至一百五十°C，再進入低壓蒸汽產生器 E224，可多產生低壓蒸汽（LPS）1.86 噸／時供製程使用，同時加熱爐煙囪煙氣排氣溫度降至約一百三十°C，操作說明詳如圖三。

### 改善效益

如圖四所示，加熱爐對流區增設節熱器改善後，本廠三座加熱爐（F101、F201/219 及 F601/619）煙囪煙氣溫度由一百六十五至兩百二十°C 降至一百一十三至一百三十°C，總計增加低壓蒸汽（LPS）四·七六 噸／時，節能效益及 CO<sub>2</sub> 減排量統計如下：

加熱爐編號		F101	F201/219	F601/619	合計
煙囪排氣溫度 (°C)	改善前	220	195	165	-
	改善後	113	130	121	-
露點溫度 (°C)		99	99	99	-
蒸汽產生量 (噸 / 時)		0.93	1.86	1.97	4.76
節能效益 (千元 / 年)		4,018	8,035	8,510	20,510
CO <sub>2</sub> 減排量 (噸 / 年)		2,210	4,423	4,683	11,316



F101 改善後外觀

F201/219 改善後外觀

F601/619 改善後外觀



F101 節熱器

F201/219 節熱器

F601/619 節熱器

圖四、加熱爐增設節熱器改善後照片

### 三、結論

加熱爐主要功能為供給生產過程所需之反應熱，其操作狀況不僅影響製程安全，更是操作成本上重要的指標。本廠於一〇四年十一月完成加熱爐增設節熱器廢熱回收改善工程，可將煙囪煙氣溫度由一百六十五至兩百二十°C降至一百一十三至一百三十°C，符合「石化業節約能源及使用能源效率規定」法規標準，而回收之廢熱用以產生低壓蒸汽(LPS)，供製程使用，已達成預期之節能目標及降低成本，因此，本案例可推廣至有使用加熱爐的廠處，供參考以進行煙道煙氣廢熱回收工程，以達節能減碳之目的。