



工廠行業： 化學製品業
應用技術： A19-燃氣鍋爐採用低氮燃燒器以減少空氣污染物排放
資料來源： 清潔生產伙伴計劃示範項目(22D1000)
項目年份： 二零二二年
環境技術服務供應商： 深圳市覆源環境技術有限公司 (fuyuan121@foxmail.com)

概覽

本文介紹製藥廠採用A19-燃氣鍋爐採用低氮燃燒器以減少空氣污染物排放的示範項目。

在本個案中，珠海聯邦製藥股份有限公司(以下簡稱聯邦製藥)，主要從事生產生物發酵集醫藥中間體、原料藥、藥物製劑、藥包材等產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，聯邦製藥燃氣鍋爐採用低氮燃燒器(由河南遠大鍋爐有限公司提供)以減少空氣污染物排放。項目投入服務後，每年可減少4.8噸氮氧化物排放，節約運作成本約59.5萬元，投資回收期約為2.1年。

結果顯示，聯邦製藥燃氣鍋爐採用低氮燃燒器是具有環境效益的。

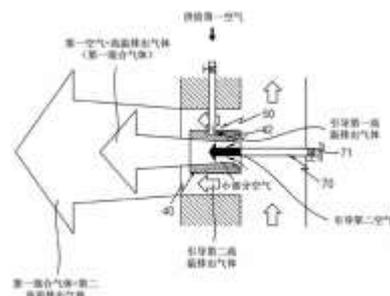
技術問題

原有燃油鍋爐生產高溫蒸汽的同時也產生大量污染物，其中以氮氧化物為主，燃燒過程中NO_x來源於以下三類情況：

1. 燃料中有機氮經過化學反應而生成的NO_x，稱為燃料型NO_x;
2. 在高溫燃燒時空氣中的N₂ 和O₂ 在燃燒中形成的NO_x，稱為熱力型NO_x;
3. 在火焰邊緣形成的快速型NO_x。



低氮燃燒器燃氣鍋爐



燃燒器



對於天然氣燃燒器來說，NO_x 的產生主要來自空氣中的氮氣和過量氧氣產生的熱力型NO_x，熱力型NO_x 的產生和燃燒的溫度呈指數型關係，通常在燃燒溫度高於1000 攝氏度的時候開始產生，而在1500 度以上NO_x 的生成速度會急劇增加。下圖反映的是燃煤型鍋爐的NO_x排放和溫度的關係，其中熱力型NO_x 的溫度關係同樣適合於天然氣鍋爐燃燒器。

解決方案

本示範項目中，聯邦製藥安裝 1 台 10t/h 燃氣鍋爐採用低氮燃燒器以減少空氣污染物排放。

分層燃燒技術通過將燃燒所需的空氣及燃料分成兩股或多股送入爐膛燃燒區域，控制燃料燃燒初期燃燒強度和NO_x的生成量。理論上將空氣量的80%左右送入初期燃燒區域，通過在該區域形成相對貧氧的環境，不僅可合理優化燃燒初期熱負荷，還可抑制NO_x的大量生成，並在燃燒的後期補充剩下20%的空氣進入煙氣中，完成可燃物的燃盡過程。由於在該燃燒強度已大大降低，因此適量的氧氣不會產生較大的NO_x。

示範項目簡介

聯邦製藥於 2022 年 11 月開始現場安裝，並於 2023 年 1 月完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證低氮燃燒器的成效，聯邦製藥於 2023 年 3 月 8 日對空氣污染物的排放進行了監測，結果如下：



污染物 类别	改造前		改造后		年削減量
	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
NOx	101	0.861	28	0.289	4804.8kg

备注:
1.与二氧化硫对比,氮氧化物可通过工艺技术去降低,而二氧化硫只与燃料本身成分有关,与技术类型无关。因此本案以氮氧化物为削減重点。
2.企业蒸汽年运行天数约为350天左右,开启时全天24H运行。
3.改造后的标干流量理论上会有变化,但在供热情况相差不大的情况下,该流量差异不会很大。目测预测的时候采用一样的流量进行技术,实际成效以最终的检测结果为准。

結果顯示,項目實施後,每年可減少氮氧化物排放 4.8 噸。減排率分別達到 66.4%。

財務分析

項目投入後,每年可減少運作成本59.5萬元。

由於本項目的總投資費用為119.7萬元,投資回報期為:

$119.7 \text{ 萬元} \div 59.5 \text{ 萬元/年} = 2.1 \text{ 年}$

環境成效

項目實施後,每年可減少氮氧化物排放 4.8 噸。達到了減少氮氧化物造成污染的目的。

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) 27885588

傳真: (852) 31874532

電郵: enquiry@cleanerproduction.hk

網址: www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載: 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。