



工廠行業： 金屬和金屬製品業
應用技術： 工業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(23D1177)
項目年份： 二零二三年
環境技術服務供應商： 廣東新悅環保科技有限公司 (385365479@qq.com)

概覽

本文介紹鍋爐生產廠工業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，日立電梯（中國）有限公司廣州工廠（以下簡稱日立電梯），主要從事生產和經營各類型電梯、扶梯，集產品研發、製造、銷售、安裝、維修、保養、改造、檢驗檢測、智慧樓宇解決方案於一體等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，日立電梯工業爐採用低氮燃燒器（由奧林佩亞實業（深圳）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1.3噸氮氧化物排放，由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，日立電梯工業爐採用低氮燃燒器是具有環境效益的。

技術問題

工廠現有 12 台燃燒機排放標準執行《鍋爐大氣污染物排放標準》（DB44/76-2019）中表 1 在用鍋爐大氣污染物排放濃度限值中的燃天然氣類型。隨著排放要求的不斷提高，廣州市擬執行《鍋爐大氣污染物排放標準》（DB44/76-2019）特別排放限值，

生產線	設備
鋁金車間電泳塗裝1線	
鋁金車間電泳塗裝2線	
構件車間噴粉線	

低氮燃燒器燃氣工業爐



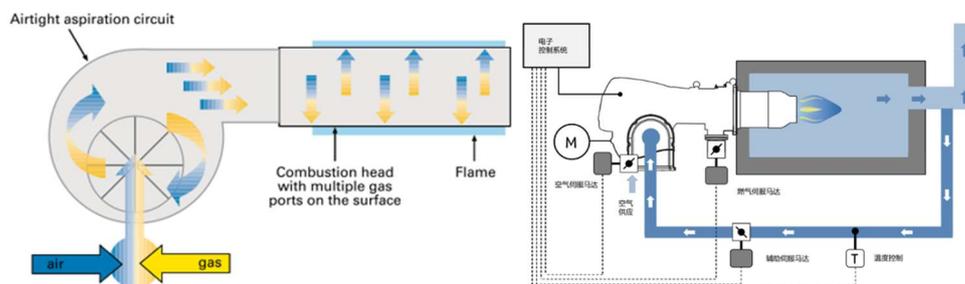
工廠涉及生產燃燒機 12 台，因均採用天然氣作為燃料，含硫量很低，基本不涉及二氧化硫的排放，但經對比第三方有資質單位檢測的氮氧化物排放指標，12 台燃燒機 6 個排放口未能穩定在標準限值以下排放。為減少氮氧化物的排放濃度，改善大氣環境，工廠計劃實施項目低氮排放改造。

解決方案

本示範項目中，日立電梯 12 台工業爐採用低氮燃燒器以減少空氣污染物排放。

本次的燃燒機低氮改造涉及以下一些工作原理：

- 1) 分級燃燒：根據分級燃燒原理，使燃料和空氣分級進行混合並燃燒，由於燃燒偏離理論當量比，減少燃氣和空氣在燃燒面的高溫區滯留時間，可以降低 NO_x 的生成。
- 2) 火焰分割：把一個火焰分成數個小火焰，由於小火焰的散熱面積大，火焰的溫度較低，使熱力型 NO_x 有所下降，此外火焰短小縮短了氧氣和氮氣在火焰中的滯留時間，對熱力型 NO_x 有明顯的抑制作用。
- 3) 燃燒自迴圈：主要是部分煙氣再燃燒頭前端形成渦流，降低吸氧壓力，降低 NO_x 的形成。
- 4) FGR 氧氣外部迴圈：利用風機的吸入口壓頭，將部分高溫煙氣吸回後與空氣混合並進入燃燒機，由於煙氣的 O_2 含量很低，熱容量大，燃燒溫度低，熱力型 NO_x 得到有效抑制；隨著燃氣迴圈量的不斷增加，對熱力型 NO_x 的抑制效果越好，在煙氣迴圈率在 7%-30% 之間可以實現，但煙氣迴圈率超過 20% 時（在預混箱氧含量在 18.3% 以下時），燃燒穩定性很差，會出現熄火及燃燒抖動等現象，將煙氣迴圈率控制在 10% 以下，燃燒穩定。



低氮燃燒器技術示意圖



低氮燃燒器技術示意圖

示範項目簡介

日立電梯於 2024 年 03 月開始現場安裝，並於 2024 年 06 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，住日立電梯於分別於 2023 年 12 月 25 日及 2024 年 07 月 10 日對空氣污染物的排放進行了監測，結果如下：

對比項目	設備位置/排放口	排放濃度 (mg/m ³)	排放風量 (m ³ /h)	年排放時間 (h)	年排放量 (kg)
氮氧化物排放量（改造前）	#1	52	978	5120	260
	#2	62	1069	5120	339
	#3	40	886	5120	181
	#4	55	1106	5120	311
	#5	119	777	5120	473
	#6	122	752	5120	470
	合計排放量	2036			
氮氧化物排放量（改造后）	#1	22	973	5120	110
	#2	15	1016	5120	78
	#3	8	1125	5120	46



	#4	19	1165	5120	113
	#5	22	2152	5120	242
	#6	26	730	5120	97
	合計排放量	687			

工廠鍋爐每年運行5120小時，根據廢氣排放量=排放濃度*標杆流量*日工作時間*生產天數*10⁻⁹，

則：年排放量 = 2036 - 687 kg = 1349 kg；

結果顯示，項目實施後，每年可減少氮氧化物排放 1.3 噸。減排率分別達到 66%。

財務分析

由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。每年運行費用 171.2 萬元。

環境成效

項目實施後，每年可減少氮氧化物排放 1.3 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。