

## 脫硝過程和測量氨逃逸的重要性

### SERVOTOUGH Laser 3 Plus



減少燃燒過程中產生的氮氧化物排放是滿足環境法規的關鍵物種，也是發電和石化製程重要的污染物。NO<sub>x</sub> 是燃燒過程中過量的氮和氧反應時所產生的一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO<sub>2</sub>)的總稱。有效控制氮氧化物以滿足排放標準要求並避免罰款；除此之外，有效的管理對燃燒過程的效率也具有重要的好處。在發電廠和各種其他燃燒過程中，氮氧化物的去除(稱為 DeNO<sub>x</sub> 處理)通常通過選擇性觸媒還原(SCR)或非選擇性觸媒還原(SNCR)來實現。在 SCR 工藝中，氨(NH<sub>3</sub>)或尿素形式的 NH<sub>3</sub> 從燃燒過程中注入煙氣流中。這在觸媒劑表面上與煙氣中的 NO<sub>x</sub> 反應，形成水(H<sub>2</sub>O)和氮氣(N<sub>2</sub>)。

SNCR 技術需要更熱的環境和更長的滯留途徑，NH<sub>3</sub> 或尿素與煙氣中的 NO<sub>x</sub> 反應，溫度約在 800-950°C 之間。溫度控制在過程中很重要，因為低溫會導致未反應的 NH<sub>3</sub> 過量，通常稱為氨逃逸。

通常在 SCR 觸媒劑單元的下游或 SNCR 的 NH<sub>3</sub> 注入點下游進行測量，由於多種原因，氨逃逸的精確測量是 DeNO<sub>x</sub> 設備運行中關注的問題。首先，高濃度的未反應 NH<sub>3</sub> 對工廠運營來說是一種高成本浪費。氨逃逸也可能沉積和觸媒劑堵塞產生重大影響，以及對下游設備(如空氣預熱器)的潛在腐蝕。燃煤發電廠中的過高的 NH<sub>3</sub> 的煤灰粉，也不適合作為瀝青或水泥中的礦物填充料。

氨逃逸濃度還提供有關 SCR/SNCR 系統和 NO<sub>x</sub> 還原過程正常運行的診斷資訊，使操作人員能夠準確預測何時必須更換觸媒劑。氨逃逸常保持在 2ppm 以優化此反應工藝，在沒有直接測量的數據下難以控制，因為許多參數會影響氨逃逸濃度，例如入口 NO<sub>x</sub> 濃度、燃料成分、觸媒劑性能和噴嘴堵塞。

儘管測量氨逃逸具有重要的操作、成本和安全指標，但使用抽取式分析技術很難實現測量正確的讀值。NH<sub>3</sub> 的高反應性意味著在分析儀測量時，和 NH<sub>3</sub> 接觸組件表面或採樣管中起了被吸收或吸附的衰變作用，所以必須保持高溫且不吸附。NH<sub>3</sub> 還會受到干擾物的影響，包括該過程形成的二氧化硫(SO<sub>2</sub>)或水(H<sub>2</sub>O)的存在以及高濃度的灰塵。抽取式測量氨逃逸，測量的不確定性主要是由於

NH<sub>3</sub> 吸附在接觸的材料上，由於對超低測量的需求不斷增長，需要更高的靈敏度和更快的回應，意味著這些抽取式系統越來越無法滿足工藝的要求。

## TDL 調頻鐳射光檢測：NH<sub>3</sub> 測量的卓越解決方案

先進的可調諧鐳射器(TDL)技術提供精確的氨逃逸量測。TDL 技術由可調諧二極體鐳射光源、發射光學組件、接收光學組件和檢測器組成，用於現址式橫跨管道測量，安裝在煙道或煙囪上的發射模組和接收器模組組成。氣體濃度資訊是從氣體吸收線形狀中獲得的，通過掃描特定 NH<sub>3</sub> 吸收線上的鐳射波長來收集。如果在光束路徑中檢測到 NH<sub>3</sub>，則會導致測量信號強度降低，由光電二極體檢測，然後轉換為 NH<sub>3</sub> 氣體濃度。作為一種光譜吸收測量技術，TDL 可以有效地計算落在光束內的分子或分子的數量密度。

由於分析儀安裝在管道或煙囪上，因此它產生平均濃度讀數，而不是從抽取樣品中獲得的單點讀數。這意味著在 TDL 測量中可以更確定地測量 NH<sub>3</sub> 濃度。NH<sub>3</sub> 樣品也永遠不會離開煙道管，因此避免了在抽取方法中樣品運輸所經歷的吸附，以及灰塵和水帶來的污染物問題。這意味著不僅測量更加準確，而且工廠操作員避免了清潔抽取系統所需的大部分停機時間。

## servomex 仕富梅的新一代 NH<sub>3</sub> 測量解決方案:

使用 TDL 吸收光譜分析，SERVOTOUGH Laser 3 Plus 旨在 DeNO<sub>x</sub> 過程中提供準確的 NH<sub>3</sub> 測量，來協助操作員控制燃燒排放。體積小而堅固的氣體監測儀，可直接安裝到工藝管道中，是選擇性觸媒還原(SCR)或非選擇性觸媒還原(SNCR)等 NO<sub>x</sub> 還原過程中監測氨逃逸的理想選擇，可將氨濃度控制在 2-3 ppm 之間。在整個管道中對 NH<sub>3</sub> 進行平均測量，即使在不一致的流動條件下，它也能避免層流問題並返回精確的讀數。Laser 3 Plus 提供自動偏移測試軟體，可確保持續的 QA/QC 要求和準確性，提供產業領先的安裝靈活性，並具有成本和性能優勢。

除了 TDL 技術的優勢(一種無需樣品預處理系統的非消耗性測量)之外，Laser 3 Plus 的緊湊設計大大減少了安裝時間，直觀的對準便於設置和維護，降低了各階段的成本。它還具有完整的乙太網通信，用於調適、診斷和故障排除。使用先進的波長信號調製光譜處理軟體匹配分析儀的先進硬體，並使用自動追蹤密封參考比色皿(cuvette)中的 NH<sub>3</sub> 吸收線的線鎖定技術，消除長時間操作期間的光譜漂移。

這種強大的追機制可確保長時間高度可靠和準確的操作，對於許多應用，校正頻率延長至十二個月以上。堅固的設計，適用於危險區域能夠位於具挑戰性的位置，包括富有顆粒的環境。它符合 ATEX、IECEX 和北美危險區域認證，並達到 IP66 防護等級。

Laser 3 Plus 性能可靠性，加上其 auto-validation 自動偏移測試的軟體功能，對於保持必要的正常運行，以克服 CEMS 管理法規上的挑戰。該分析儀的維護和運營成本低。



線上偏移測試要將 validation cell 安裝在 Laser 3 Plus 的接收器端。必須能夠將零點和全幅氣體流入此 validation cell。在 validation 期間，煙氣測量的影響在數學上被消除，因此 Laser 3 Plus 只測量 validation 內容。cell 充滿零氣體，然後是全幅氣體。Laser 3 Plus 根據一組參數檢查零點和煙氣測量是否正確。然後用零氣體吹掃 validation cell，然後 Laser 3 Plus 恢復正常運行並恢復測量。

