

煉油與石化工廠微量氯化氫問題研究

Te-Chuan Ho* (何德川)、Wen-Long Hwang (黃文龍)
Cheng-Tsung Hong (洪正宗)、Teh-Yung Huang (黃德湧)

Refining and Manufacturing Research Institute CPC Corporation

*Email: 550736@coc.com.tw

摘 要

煉油與石化工廠使用微量酸氣增加觸媒活性，生產高附加價值產品，例如：媒組工場進料需添加有機氯化物來提高白金觸媒酸性與活性、增加汽油產量，但是生產出的氫氣含有微量(ppm 級)氯化氫，會造成該工場與下游工場設備腐蝕、壓縮機損壞、塔槽阻塞、觸媒中毒、燃燒塔腐蝕穿孔…等問題，影響生產工場操作效能、設備腐蝕工安問題、甚至觸媒中毒造成工場停工問題。

煉研所吸附分離研究團隊協助各生產工場解決上述問題，應用吸氯劑脫除微量的氯化氫，並進行吸氯劑性能測試與監測工作、定期取樣分析氯化氫濃度、確保氯化氫濃度符合規範，執行情形摘錄如下：

1. 增設除氯槽脫除微量氯化氫，提昇氫氣應用價值和避免觸媒中毒等問題，每年每槽可脫除 5000kg 以上氯化氫。
2. 進行吸氯劑性能評估，選用性能較佳吸氯劑將使用壽命由 6 個月延長至 18 個月。由工場卸下廢吸氯劑分析結果證實吸氯劑性能提昇：由 4 wt% 提高至 19.5wt%。
3. 定期進行脫氯槽與吸氯劑性能測試與監測工作，確保吸氯劑性能符合下游工場需求，避免設備腐蝕與加氫觸媒以及 HPU 昂貴專利吸附劑中毒…等問題，也提昇氫氣的應用價值與品質。
4. 在媒組工場吸氯劑操作末期可能有綠油問題發生：中油公司有不同設計的 CCR 媒組工場，有的媒組工場不曾有綠油發生，但有的媒組工場無論使用 E、P、A 多種吸氯劑都有綠油問題困擾。
5. 建議增設第二座除氯槽有效應用吸氯劑殘餘吸附性能，延長吸氯劑使用壽命。

關鍵字(Keywords): 氯化氫, 微量, 案例.

1. 前言

重組工場添加有機氯化物來增加白金觸媒酸性與活性，在回收氫氣中含 ppm 級氯化氫會造成重組工場和下游工場設備腐蝕、壓縮機損壞、塔槽阻塞、觸媒中毒(尤其會造成氫氣純化(HPU)工場貴重多種吸附劑永久中毒)、吸附劑碎裂、氣動閥損壞、產生綠油(Green Oil)、加熱爐嘴阻塞、換熱器塔槽阻塞…等問題，造成工場操作效能降低甚至停工…等問題，煉研所吸附分離團隊多年來也協助各廠處解決氯化氫所造成的上述問題。

2. 實驗部分

1. 重組工場微量氯化氫產生與濃度分析研究。
2. 氯化氫造成生產工場各種問題之實際案例彙整與探討。(如圖 1 和圖 2)
3. 商業化脫除氯化氫製程反應原理與應用案例研究。
4. 商業化吸氯劑資料與樣品收集、性能測試工作。
5. 重組工場實施應用吸氯劑性能測試：定期取樣分析氯化氫濃度、氫氣中烯類濃度、使用壽命評估、廢吸氯劑測試…等工作。

3. 結果與討論

1. 煉研所吸附分離研究團隊進行商業化吸氯劑性能評估，發現 商業化吸氯劑性能有等級區分，設計原廠原先提供吸氯劑脫水級功能吸附劑，吸氯性能較差氯容只有 4~8 wt%。
2. 建議使用脫除氯化氫級吸氯劑(添加促進劑，氯容 8~12 wt%)以及更高性能吸氯劑，可延長使用壽命至一年半以上。
3. 建立吸氯劑性能評估技術，選用性能佳吸氯劑(延長使用壽命，減少更換頻率與停工次數)。使用壽命：由

- 6 個月增加到 18 個月，吸附性能(氣容): 4 wt%→12 wt%→19.5 wt%以上。(如圖 3 所示)
- 建議增設第二座吸氣槽，在更換新吸氣劑時能避免氯化物直接進入氫氣純化裝置，確保 HPU 貴重吸附劑性能與使用壽命。增加串聯交叉使用設計，能有效應用原來吸氣劑殘餘性能，實質達到延長吸氣劑之使用壽命功能。
 - 進行煤組工場氯化氫分析與管制值監測，並注意當氯化氫濃度高過設計值(10ppm)時，應注意事項與處理原則，確保吸氣劑性能，避免腐蝕和觸媒中毒等問題。(如圖 4 所示)

4. 結論

中油公司煉研所製程研究組吸附分離研究團隊建立吸氣劑性能評估技術和資料庫，協助各廠處選用性能佳吸氣劑，使用壽命由 6 個月增加到 18 個月，減少工場更換頻率與停工次數。解決重組工場所生產之氫氣因含有微量氯化氫，下游工場都不願意使用問題，只能當燃料氣使用，有效提高重組工場氫氣應用價值，也避免下游工場貴重觸媒和吸附劑性能失活、設備腐蝕、壓縮機損壞以及減少氯化氫排放汙染環保…等問題。



圖 1 微量氯化氫造成管線腐蝕和濾網破損



圖 2 氯化氫腐蝕加熱爐壁(6 厘米厚)減薄穿孔

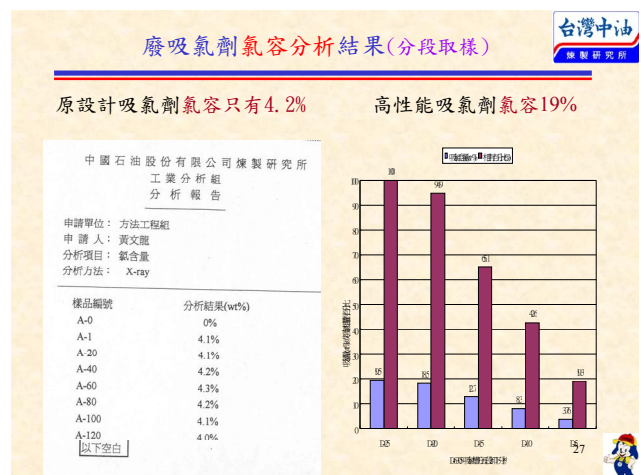


圖 3 選用性能佳吸氣劑延長使用壽命

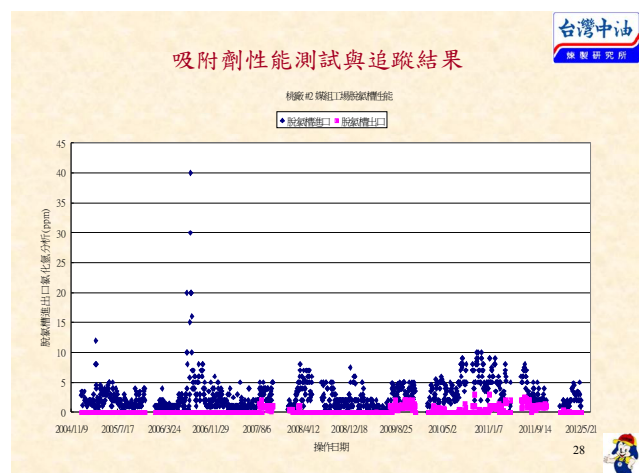


圖 4 煤組工場氯化氫分析與管制值監測

參考文獻

- [1] "煤組工場操作手冊"，中油公司高總廠研發叢書.
- [2] 黃文龍,何德川,洪正宗,黃德湧,王秀芳."煤組工場高性能吸氯劑評估---延長使用壽命",中油公司煉製研究所研究報告.
- [3] 黃文龍,何德川,洪正宗,黃德湧,王秀芳."CCR 工場回收氯氣脫除氯化氫---提昇應用價值",中油公司煉製研究所研究報告.
- [4] 黃文龍,何德川,洪正宗,黃德湧,王秀芳."桃廠#2CCR 工場吸氯劑應用與性能追蹤",中油公司煉製研究所研究報告.