
環氧乙烷 (EO) 吸收塔效能提升 之節電節汽改善

南亞化工三部乙二醇廠

一、前言

伴隨全球經濟與科技的高度發展，世界各國陸續面臨如能源耗竭、環境污染、氣候異常等問題威脅，「節能」與「環保」儼然成為當代最受關注議題之一。近年來聯合國大力提倡「綠色新政」，本企業亦制定各項節能政策，本廠積極響應推動高效益之節能改善方案，以降低單位能耗及生產成本，並為綠色環境保護與企業永續經營發展共同貢獻心力。惟改善乃是無止境之工作，需要有良好的規劃及組織架構來推動執行，如此才能達到降低能源耗用及環境保護的目標。

面對中東、亞洲新廠擴建產能增加及國際原油價格逐步上漲，本廠為提升競爭力，選定「降低生產成本」為專案研討主題。本廠生產成本中以乙烯、蒸汽及電力所佔比例最高，故以降低其單位用量為主要改善項目。

以下茲就本廠節能改善案例～「環氧乙烷 (EO) 吸收塔效能提升之節電節汽改善」，作摘要說明。

二、節能改善前說明

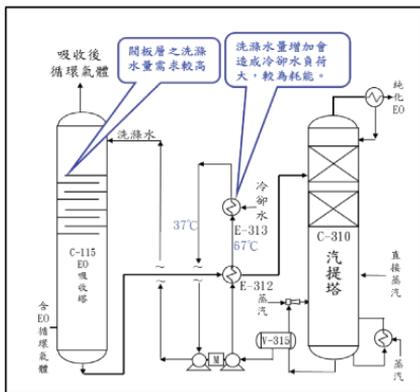
(一) 現狀問題：

1. 目前 EG-1/2 EO 吸收塔 (C-115) 之板層為閥板 (Valve Tray)，因氣液接觸面積不足，故須使用較多洗滌水始能將 EO 完全吸收，致蒸汽用量及冷卻水熱負荷增加，尤其夏季情況更嚴重。
2. 當氣溫變化大時，洗滌水溫度受冷卻器 (E-313) 影響，造成循環氣體中觸媒控制劑 (EDC) 之飽和濃度因 C-115 吸收率產生變化而不穩定，致觸媒選擇率降低而耗用較多乙烯。

(二) 改善方式：

1. 經檢討閥板式 (Valve Tray) 板層接觸效能差，可更改為結構型 (structure) 填充床，以增加氣液接觸面積，提升 EO 吸收效能，吸收塔效能提升後，可減少洗滌水量，降低洗滌水泵運轉負載，減少用電量。
2. 增設控制閥，以因應日夜溫差自動調節洗滌水溫度，確保觸媒效能穩定。

(三) 改善前流程圖：



圖左：EO 吸收塔 (C-115) 係利用塔頂洗滌水將塔底含 EO 循環氣體之 EO 吸收至水溶液中，洗滌水溫度降低，可提升吸收效果。

圖中：熱交換器 (E-312) 係利用汽提塔底水溫來預熱其塔頂水溫，並作為吸收塔之洗滌水而形成循環，降溫不足部份再由冷卻器 (E-313) 降溫。

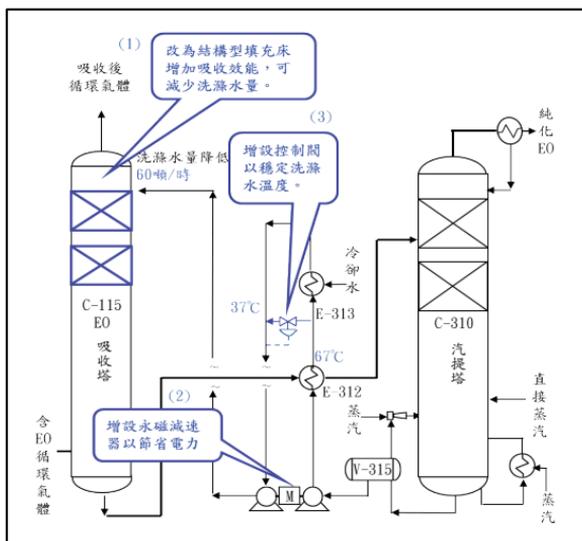
圖右：EO 汽提塔 (C-310) 係利用塔底蒸汽將塔頂 EO 水溶液之 EO 汽提純化。

三、節能改善後說明

(一) 改善重點：

1. 將 EO 吸收塔 (C-115) 板層改為結構型填充床，以增加氣液接觸面積，以提升 EO 吸收效能，並降低洗滌水循環量由 1,174 \searrow 1,100 噸 / 時 (降低 74 噸 / 時) 及蒸汽用量由 52 \searrow 50 噸 / 時 (降低 2 噸 / 時)。
2. 因應洗滌水量降低，並考量馬達 1,000 HP 以上，於洗滌水泵 (P-310) 增設永磁減速器較為經濟，以降低熱交換器 (E-312/313) 背壓，節省電量 65 度 / 時。
3. 增設控制閥，以因應日夜溫差自動調節洗滌水溫度，確保觸媒效能穩定，可降低乙烯單位用量 0.2 公斤 / 噸。

(二) 改善後流程圖：



四、結論

- (一) 全廠能源平衡，篩選重點改善：
本廠製程係放熱反應，且隨觸媒使用壽命影響，定期核算能源平衡，並透過專案改善小組篩選較具效益之設備優先改善。
- (二) 善用專業技術，全面評估改善：
廣泛收集最新節能改善技術，善用專業廠商之細部評估服務，以確保改善成果。
- (三) 本案兼具節省原料、節汽、節電及減碳等四項改善且效益佳，值得推廣。

五、未來展望

- (一) 本廠在全體同仁同心協力下，持續針對各項節電節汽改善與提升能源使用效率，有效節省電力與蒸汽用量，並降低生產成本及凝聚同仁向心力。
- (二) 秉持追根究柢、全員改善精神，以「專案改善小組」組織結合讀書會、溝通會、IE 改善提案與 QCC 活動，針對節水節能改善，進行由上而下的規劃、整合、執行、考核，以達到快速改善目的。另輔以由下而上的溝通、提案、構築團隊行動力，激發創意，擴大改善的衍生效果。
- (三) 為達到節水節汽節電所設定目標，全廠所有同仁在腦力激盪與集思廣益下，主管與部屬透過雙向溝通的研討，凝聚向心力，強化工作能力，一起成長，共創雙贏。期許團隊的工作效能得以延續，為下一個更精進的目標而努力，全員參與，持續改善。