

油品裝載作業排氣進行發電可行性研究

Feasibility Study of Power Generation with Exhaust Gas from Oil Loading Operation

郭盈顯(Y.H, Kuo), 陳佳智(C.C, Chen)* 劉榮文(R.W, Liu)

台灣中油公司煉製研究所環境資源組 077186@cpc.com.tw

台灣中油公司煉製研究所環境資源組 306452@cpc.com.tw

摘要

維持一定「揮發度」蒸氣壓是汽油類之必要性，任何「非破壞性」VOC 回收工法皆存有「輕質成分再逸散」問題；因此，現場同仁一直有將現有油氣處理設備，後續串聯「焚化」處理，以解決油氣再逸散議題之想法；惟如此有違中油公司能源轉型三大策略「優油」、「減碳」、「潔能」之公司定位；因此將原被視為廢氣、擬進行焚化處理之 C2、C3、C4 等較輕成分，改變思維，將「廢氣」轉充當「燃料」進行發電，既可達降低 VOC 排放之目標，符合改善空氣品質要求、且兼具循環經濟再利用價值，是更完善之策略，更符合公司「減碳」之公司定位。

油品裝載作業排氣「非破壞性」物料回收處理方式，以液化回收成品油經濟價值最高，加上將油氣當燃料進行發電需要除濕前處理，因此「冷凝+發電」處理是較佳處理策略；油品裝載作業排氣先經-30°C 冷凝回收較重、再逸散性較低之油氣成分，殘存輕質成分含量較高之尾氣，才串聯「發電」處理，如此每輛油罐車 20 公秉汽油裝載過程，其排氣可產電 25 kWh；推估中油全公司汽油裝載作業每日可發電：44,000 kWh~66,000 kWh/每日(44~66MWh/每日)

發電機進料為經-30°C 冷凝前處理後之殘存油氣，總碳氫化合物濃度為約 600,000 ppm as CH₄，成份大部分為丙烯(佔 35.3%)、乙炔(佔 20.0%)、低碳數烯類及烷類；碳數組成以 C3 最多，其次為 C2，而 C6 以上碳氫化合物則幾乎很少，顯示冷凝器對 4 個碳數以上之較高碳數成分有非常理想之處理效果，但對 3 個碳數以下之較低碳數成分則有其極限。經過發電機處理後之排氣，總碳氫化合物濃度約 830 ppm as CH₄，其削減率可達 99.8%，成份及濃度以甲烷最多(佔 35.7%)，其次分別為乙烯(佔 9.7%)、異戊烷(佔 9.0%)、乙炔(佔 8.7%)、丁烷(佔 6.8%)及丙烷(佔 3.5%)等，而其他碳氫化合物則相對濃度較低。碳數組成以 C1 最多(佔 35.7%)，其次為 C2(佔 21.2%)。另甲烷非屬《揮發性有機物空氣污染管制及排放標準》中之「揮發性有機物」，因此發電機排氣在扣除甲烷(佔 35.7%)後的 VOC 濃度將更低。

關鍵詞：揮發性有機物、油氣冷凝器、薄膜油氣回收系統、油氣發電

Keywords : Volatile organic compounds, Refrigerated condensers of gasoline vapor, Membrane vapor recovery units, Power generation of gasoline vapor