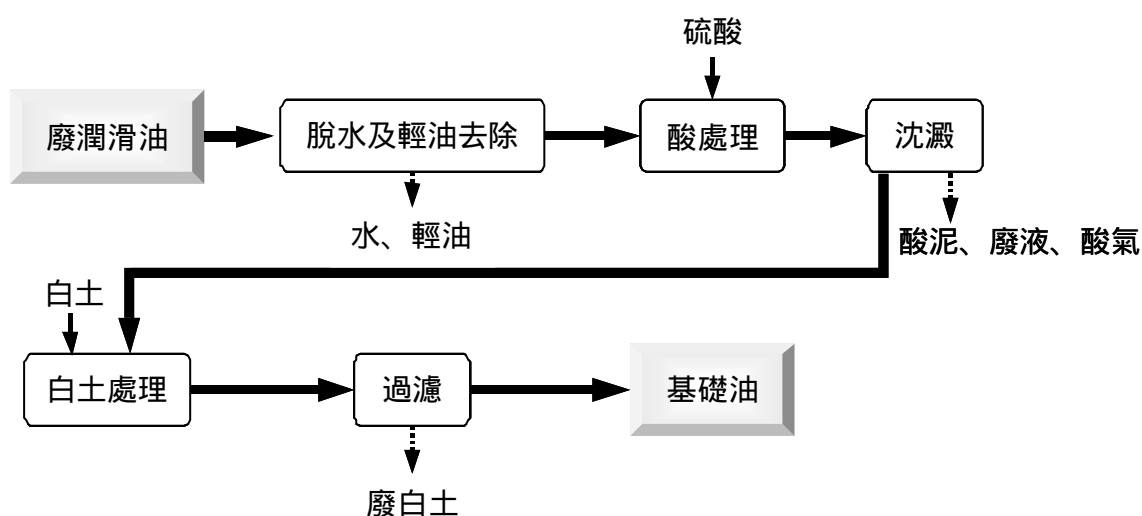


廢潤滑油處理技術評析（一）

本刊彙整國內外廢潤滑油相關處理方式之案例或試驗評估資料，並分期重點介紹廢潤滑油之處理方式，期望讀者對此能有進一步之認識。廢潤滑油之處理方式包括：『回收再生或再煉(Re-Refining)』、『處置』及『燃料用』等三種方式。其中，國內外相關廢潤滑油『回收再生或再煉(Re-Refining)』方式，包括了：酸性白土法(Acid-Clay)、蒸餾法、溶劑萃取法、直接觸媒氫化法(Direct Catalytic Hydrogenation)、薄膜白土法、溶劑萃取氫化法、低溫批次回收法等。綜觀過去經驗，每年廢潤滑油發生量應相當可觀，為有效處理避免對環境產生衝擊，廢潤滑油回收再生或再煉應是較佳方式，其不但可解決污染問題，而且也能回收能源。由於篇幅有限，本期將先介紹酸性白土法、蒸餾法、溶劑萃取法、薄膜白土法及溶劑萃取氫化法等五種處理方式。

1. 酸性白土法

傳統廢潤滑油回收處理方法中最普遍採用的是酸性白土法，其回收率約為 50%，品質尚可，而衍生廢酸、酸性污泥之體積，約各為廢潤滑油體積的 20% 左右。據實務經驗，1 m³ 廢潤滑油需使用濃度 93% 的硫酸 20 ~ 60 公升及白土 200 公升。其投資額小，彈性大，操作費低。酸性白土法處理流程如圖一所示，且其各處理單元操作功能說明彙集如表一所示。



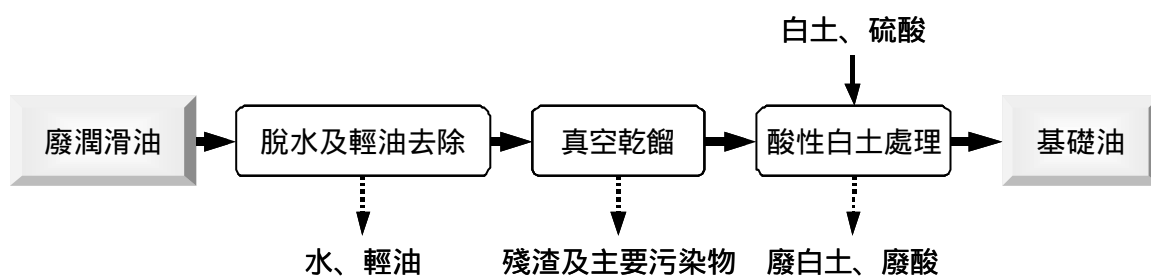
圖一、酸性白土法廢潤滑油回收處理流程

表一、酸性白土法廢潤滑油回收操作處理單元與功能說明

操作處理單元	功能說明
脫水(dehydration)	其目的在於藉由重力或加熱方式，來分離廢油成份及輕油。
酸處理(acid treatment)	其目的在於聚合、中和、改善再生油品顏色等，首先藉由加入濃硫酸，使廢油中碳氫化合物與硫酸反應，形成聚合物，並中和廢油中的鹼性物質，同時使廢油中的添加劑、硫化物、碳粒、瀝青成份及易氧化物等合成為酸性污泥。
沉澱(sedimentation)	其目的在於分離，藉重力沉降方式進行酸性污泥沉澱，並分離出酸泥。
白土處理(clay treatment)	其目的在於去除廢油中雜質、膠狀成份、有機酸、蠟質成份及脫色等，其做法是添加白土(即瓷土或矽酸鋁)與廢油接觸。
過濾(filtration)	其目的在於分離再生基礎油產品及含油廢白土，並分別裝桶或進行後續處理。

2.蒸餾法

蒸餾法為改良式酸性白土法，其產生之廢酸及酸性污泥約為傳統式酸性白土法之十分之一，亦即約為進料廢潤滑油之 2% 左右，而其回收率約為 60 ~ 70%，比酸性白土法高，但投資成本及操作費用卻大為提高。至於蒸餾法處理流程如圖二所示，且其各處理單元操作功能說明彙集如表二所示。



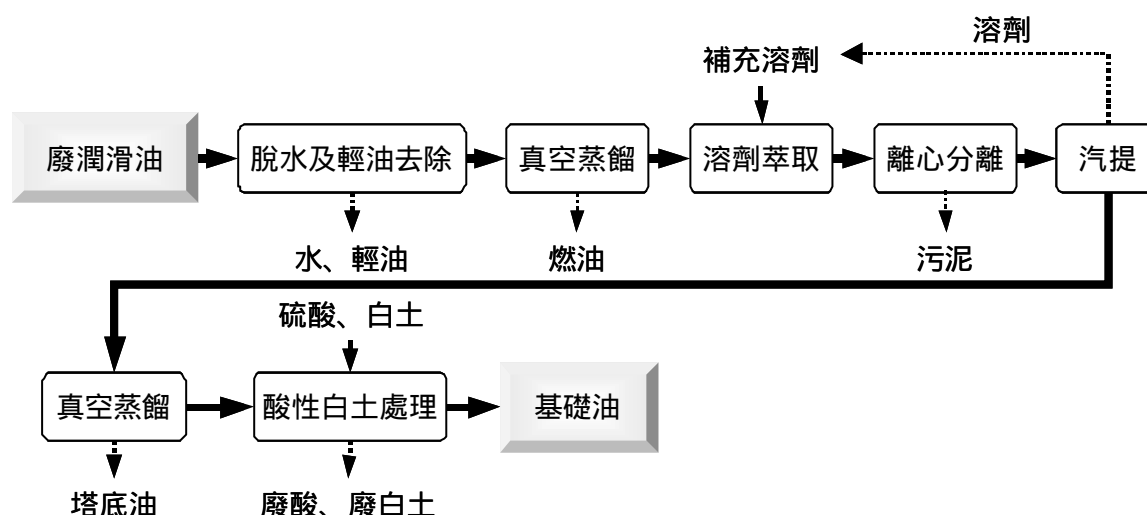
圖二、蒸餾法廢潤滑油回收處理流程

表二、蒸餾法廢潤滑油回收操作處理單元與功能說明

操作處理單元	功能說明
脫水及輕油去除	其目的在於去除廢油中過多之廢水及去除輕沸物。
真空蒸餾 (vacuum distillation)	其目的在於藉真空蒸餾方式將廢油先淨化，去除殘渣及膠狀雜質。
酸性白土處理 (acid-clay treatment)	其目的在於去除廢油中有機酸、蠟質成份及脫色等，其做法是添加白土(即瓷土或矽酸鋁)與廢油接觸。

3.溶劑萃取法

溶劑萃取法也是由傳統式酸性白土法為基礎改良而得，此法投資大，操作費高，能源消耗多，回收率亦為 60~70%，硫酸與白土之用量與蒸餾法差不多，廢酸及廢污泥之產生量亦差不多。至於溶劑萃取法處理流程如圖三所示，且其各處理單元操作功能說明彙集如表三所示。



圖三、溶劑萃取法廢潤滑油回收處理流程

表三、溶劑萃取法廢潤滑油回收操作處理單元與功能說明

操作處理單元	功能說明
脫水及輕油去除	其目的在於去除廢油中過多之廢水及去除輕沸物。
溶劑萃取 (solvent extraction)	其目的在於藉丙烷做為溶劑分離油中懸浮物質、瀝青與金屬化合物及樹脂等。
離心 (centrifugal separation)	其目的在於利用離心機分離上層萃取液與下層殘留不溶物。
汽提回收溶劑 (stripping solvent)	其目的藉由加熱汽提回收丙烷溶劑且分離廢油，溶劑可再循環使用於萃取過程。
酸性白土處理	其目的在於去除廢油中有機酸、蠟質成份及脫色等，其做法是添加白土(即瓷土或矽酸鋁)與廢油接觸。

4.薄膜白土法

薄膜白土法有別於直接觸媒氫化法，主要在於以活性催化白土處理取代氫化單元，故設備投資費用較少。由於無需加酸處理，故無酸泥及廢酸產生。薄膜白土法處理流程之各處理單元操作功能說明彙集如表四所示。

表四、薄膜白土法廢潤滑油回收操作處理單元與功能說明

操作處理單元	功能說明
脫水及輕油去除	其目的在於去除廢油中過多之廢水及去除輕沸物。
薄膜蒸餾 (thin film evaporator)	其目的在於分離廢油中殘餘物，於真空狀態下，藉薄膜蒸發器來進行。
活性白土處理 (activated clay treatment)	其目的在藉由催化劑性質活性白土加入於廢潤滑油中，來去除雜質與脫色。
過濾	其目的在於進行全量過濾，使回收再生油與油泥餅分離。

5.溶劑萃取氫化法

顧名思義，溶劑萃取氫化法係結合溶劑萃取與氫化處理兩大單元，其投資成本較高，但回收再生油品質較佳。在實際應用上目前尚不普遍。溶劑萃取氫化法處理流程之各處理單元操作功能說明彙集如表五所示。

表五、溶劑萃取氫化法廢潤滑油回收操作處理單元與功能說明

操作處理單元	功能說明
脫水及輕油去除	其目的在於去除廢油中過多之廢水及去除輕沸物。
丙烷萃取(propane extraction)	其目的在於淨化作用，即分離廢潤滑油中之雜質。
氫化	其目的在於穩定回收油品之品質，如進行脫氮、脫脂、脫硫、脫色等程序。
分餾	其目的在藉由分離工作來分類數種不同規格之基礎油，以供應不同需求。

【下一期待續】