

生質金屬加工用油加工性能評估

Evaluation of Bio-based Metalworking Fluid on Machining Performance

何筠怡(Yun-I Ho)*, 李昆鴻(Kun-Hong Lee), 王淑麗(Shu-Li Wang)

台灣中油股份有限公司煉製研究所 079413@cpc.com.tw

摘要

「2050 淨零碳排」是國際致力實現的目標，台灣訂定四大轉型策略，並輔以十二項關鍵戰略因應，節能是其中一項，能源使用上以工業及運輸佔比最大，據相關資料分析，機械設備中液壓系統、冷卻系統及潤滑系統在整體能源需求高，另一方面摩擦也是能源消耗的一大來源，全球約五分之一的能源用於克服摩擦，因此潤滑性能的優劣對於能耗具相當的影響程度，如能提升潤滑油的摩潤特性對於節能有正面助益。另外拓展具環保價值的綠色產品亦是十二項關鍵戰略之一，工業產業上廣泛地使用潤滑油以潤滑其設備與材料，但仍有超過 80% 是使用礦物油，不僅有廢棄物污染的問題，對於環境及操作人員的健康亦存在危害風險。生質潤滑油同時具有降低汙染及提升潤滑性能的潛力，配方使用之植物性基礎油因組成富含脂肪酸及脂肪酸酯，其結構中的極性官能基有助於油分子更易吸附於金屬表面，提供足夠的潤滑性以提高加工效率，另外因具備低毒性、高生物可降解性等特性，可降低對人體及環境的危害，因此嘗試使用以植物性基礎油取代礦物油摻配成生質潤滑油。

由於工業潤滑油種類眾多，首先定位於金屬加工用油(metalworking fluid)上。金屬加工用油是工業製程中相當重要的潤滑劑，其可扮演許多角色，如提供加工工件所需的潤滑膜、降低切削過程中因刀具與工件間摩擦升高的溫度、保護金屬表面受到腐蝕可能。本研究以現有的潤滑油脂配方技術，搭配植物性基礎油，開發低毒性、環保並具循環經濟效益的生質切削油。油品分析上主要以螺紋加工扭矩試驗作為摩潤特性的優劣參考，並與市面上同屬植物性切削油比較，根據評估結果，生質切削油不僅維持同等效率，在冷卻性上更有優異表現，由於金屬加工操作溫度高，若能提升油品散熱性，有助於降低刀具磨損機率，增加刀具壽命。另為確認產品是否符合市場需求，進行為期半年實機性能測試，經測試，油品性能符合客戶需求，不僅能達到客戶所要求的精密度，亦能降低人員皮膚過敏狀況。

關鍵字：生質金屬加工用油、螺紋加工扭矩試驗

Keywords: Bio-based Metalworking Fluid, Tapping Torque Test