

軸承溫升操作分析及潤滑改善

Lubrication Analysis and Improvement of Bearing Temperature Rise

謝進安*、李昆鴻、王淑麗

台灣中油股份有限公司 煉製研究所 (078191@cpc.com.tw)

摘要

軋機驅動馬達之平軸承潤滑系統設計以壓力強制循環及油環同時給油，油箱潤滑系統設計使用潤滑油黏度：32-46 cSt at 40°C，現場使用黏度 ISO VG32 潤滑油進行操作。軸承操作卻有溫升現象，現場作業常因軸承溫度超過 65°C alarm 而跳機，軸承拆下後表面巴氏合金有磨損現象。更換成黏度 ISO VG46 亦有溫升現象。因此，需對軸承目前潤滑操作狀況進行分析並做潤滑改善。

依設計圖可得軸承幾何尺寸、滑油物性、滑油供給狀況及軸承操作條件。油箱溫度 (Tt) 為 46°C，冷卻器出來之滑油溫度 (Ti) 為 40°C，軸承直徑間隙 Cd 依原設計為 0.15-0.20mm，每個軸承平均供油量 (Qavg) 為 4.9 lpm。各種操作條件下的軸承性能分析結果，軸承的偏心比介於 0.5-0.8 之間，於一般運轉建議範圍內；最小油膜厚度 (hmin) 皆高於最小安全膜厚 (hs)，顯示負荷量應無問題，高溫問題與高速運轉有關。低速時，溫升明顯較低，壓力給油量皆低於平均油量，表示此時潤滑狀況良好；高速時，溫升較高，壓力給油量高於平均供油量，需藉油環供給補充油。若全部皆以高速運轉，則實際壓力給油量將不足，其餘靠油環供油，則溫度將較計算值為高。#2 機組較 #1 機組有較高之溫升，此與實際溫度量測值相符。間隙值的影響若取較低值 Cd=0.15mm 時，壓力給油量較低，更需要油環補充供油，同時溫度約較 Cd=0.2mm 時高出 2-6°C；若採更高間隙值 Cd=0.25mm，壓力給油量可充分補充潤滑所需，供給冷油較多，可較有效降低軸承溫度約 1-4°C，惟目前泵浦流量恐不足。潤滑油黏度採較黏之 VG46 時，雖可提高油膜厚度，但在此狀況膜厚並無問題，反而會使給油量降低，溫升 2-3°C。

軸承高溫現象主要應為高速運轉所造成，尤其 #2 機組溫升更較 #1 為高。於此操作條件下，使用較高黏度油反易升高軸承溫度；間隙值不變的情況下，提高泵浦流量或另加裝油管，皆不易使軸承工作區的油量增加，故對降低軸承溫度效應不大。稍微加大軸承間隙可以增加軸承工作區的冷潤滑油量，進而有效降低軸承溫度，若能同時加大泵浦供油量，軸承冷卻效果將更佳。

關鍵字：強制潤滑、軸承間隙、油膜厚度

Forced Lubrication, Bearing Clearance, Fluid Film Thickness