

# 磁流體高速軸封之應用研究

何長憲、洪振義

E-mail: 9015733@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

一般傳統機械密封系統，於機械元件間有相對運動下，所能承受之密封耐壓值急速下降。若能利用智慧型流體中之磁性流體的特性，於磁場作用下所致的位能，來承受兩空間之壓差，便可達到機械元件間在相對運動下仍保有一般高壓差或高度真空的需求。而以磁性流體作為封件之次系統具有密封度高、封件間之接觸面不需高精度研磨、無任何因固體間密封所產生的摩擦損耗、沒有因密封材摩耗粉所致的污染、也沒有因接觸摩擦所產生的高溫與噪音，且壽命長與維護容易之特色。本研究方向首先選用適合做為封件的油基磁性流體，並量測此油基磁性流體的飽和磁化率(Ms)與黏度，以了解其物理特性。其次針對封件一些基本參數對封件承受壓差的影響做有系統的探討與實驗測試。而其探討項目有改變封件幾何形狀、磁場強度、軸轉速...等對所能承受壓差值的影響。本研究目標在於磁性流體封件於較高軸轉速時，仍有承受兩空間之壓差的功能，故在於封件設計參數上建構須完整，但也因磁性流體為尖端科技材料，且亦是新型封件，技術知識的累積少，因而本研究較著重於對參數變因影響封件效益的探討與實驗測試。

關鍵詞：磁性流體；高速軸封

## 目錄

第一章 緒論--P1 1.1 磁性流體發展史--P1 1.2 磁性流體的特性--P1 1.3 研究動機與目的--P2 1.4 磁性流體於機械上之應用--P3  
第二章 磁性流體的配製及特性量測--P6 2.1 磁性流體的製作方法--P6 2.2 磁性流體的性質量測裝備簡介--P9 第三章 磁性流體軸封理論敘述與設計--P10 3.1 傳統軸封簡介--P10 3.2 磁性流體軸封原理與特色--P11 3.3 磁性流體應用於軸封之理論--P12 3.4 磁性流體軸封的設計--P15 第四章 磁性流體軸封實驗方法與步驟--P17 4.1 磁性流體軸封實驗儀器--P17 4.2 磁性流體軸封測試系統說明--P19 4.3 磁性流體軸封實驗步驟--P19 第五章 磁性流體軸封實驗結果與探討--P21 5.1 轉軸之聚磁形狀對磁性流體軸封之影響--P21 5.1.1 靜態測試--P22 5.1.2 動態測試--P22 5.2 磁性流體飽和磁化率(Ms)對其軸封之影響--P30 5.2.1 靜態測試--P30 5.2.2 動態測試--P31 5.3 磁場改變對磁性流體軸封之影響--P36 5.3.1 靜態測試--P36 5.3.2 動態測試--P36 第六章 結論--P42

## 參考文獻

- 1."磁性流體理論應用",黃忠良 編撰 (1988).
- 2."ADVANCES IN FERROFLUID TECHNOLOGY," BY K. RAJ ET AL., JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS (1995).
- 3."MAGNETIC FLUIDS ENGINEERING APPLICATIONS," BY B.M. BERKOVSKY, V.F. MEDVEDEV, AND M.S. KRAKVO VOL.128 (1993).
- 4."MAGNETIC FLUIDS GUIDEBOOK: PROPERTIES AND APPLICATIONS," BY V.E. FRETMAN (1990).
- 5."DESIGNING WITH FERROFLUIDS," BY RONALD MOSKOWITZ, MECHANICAL ENGINEERING, FEBRUARY (1975).
- 6."FLUID DYNAMICS AND SCIENCE OF MAGNETIC LIQUIDS," BY RONALD E.ROSENSWEIG (1979).
- 7."A REVIEW OF DAMPING APPLICATIONS OF FERROFLUIDS," BY K. RAJ AND R. MOSKOWITZ, IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. MAG-16, NO.2, MARCH 1980.
- 8."SEMIACTIVE CONTROL OF ELECTROMAGNETIC DAMPER BY NEURAL NETWORKS AND FUZZY REASONING," BY KANAMORI, MITURU; ISHIHARA, YOSHIYUKI; TODAKA JAPAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, PART C V 59 N 566, 3003 (1993).
- 9."VISCOSITY, RESISTIVITY AND SURFACE TENSION MEASUREMENT OF FE<sub>3</sub>O<sub>4</sub> FERROFLUID," BY M.S. DABABNEH, AND N.Y. AYOUB, AND I. ODEH, AND N.M. LAHAM, JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS 125, P34-38 (1993).
- 10."矽油基磁性流體與減振",洪振義,徐俊仁,14TH CSME全國學術研討會,固體與設計論文集,第594頁, 1998.
- 11."矽油基磁性流體之合成及在減振上之應用"大葉大學碩士論文,徐俊仁(1997).
- 12."磁流體軸封之應用研究"大葉大學碩士論文,謝其昌(1999)