



液靜壓工作台

液靜壓軸承特性分析

The analysis for hydrostatic table and hydrostatic bearing

陳志明

工研院機械所
智慧機械技術組

廖建智

工研院機械所
智慧機械技術組

鄭俊誠

雲林科技大學
機械工程系
暨研究所
副教授

吳英正

雲林科技大學
機械工程系
暨研究所
副教授

陳威志

雲林科技大學
機械工程系
暨研究所

關鍵詞

- 靜壓工作台
- 液靜壓軸承
- 剛性

摘要

液靜壓系統主要是由軸承、供油系統、薄膜式節流器所構成，而影響液靜壓工作台軸承的油膜剛性取決於平台間隙大小及油壓系統的壓力與流量控制，故設計一液靜壓測試平台，對液靜壓測試平台的油膜剛性做實驗分析，討論液靜壓測試平台在不同間隙大小及不同壓力與流量的情況下對其平台剛性之影響。

前言

本研究主要是針對工研院機械所所設計之液靜壓測試平台，進行液靜壓軸承之特性研究。液靜壓系統主要是由液靜壓軸承、供油系統、薄膜式節流器所構成，而影響液靜壓工作台軸承的油膜剛性取決於平台間隙大小及油壓系統的壓力與流量控制，故以一液靜壓測試平台，對液靜壓測試平台軸承的油膜剛性做實驗分析，討論液靜壓測試平台在不同間隙大小及不同壓力與流量的情況下對其平台剛性之影響。最後對此實驗的結果做分析，找出間隙值、壓力、流量三者的平台受負載的情形下之剛性及操作時的容許範圍，使液靜壓工作台的加工精度提昇，此實驗數據亦可作為日後液靜壓工作台在受到負載下調整間隙值、壓力、流量對於平台油膜剛性變化之參考依據。



液靜壓軸承模型與測試平台建構

1. 液靜壓軸承模型的建立

分析軸承的性能之前必須假設：

- a. 薄膜厚度一致
- b. 壓力分佈不受角度方向影響，呈現對稱性。
- c. 液體為不可壓縮性

圖 1 為所使用之液靜壓頸軸承模型，液壓油經由補償元件(Compensating element)進入內部產生油室壓力(Recess pressure)，再經由間隙(Gap)流出。

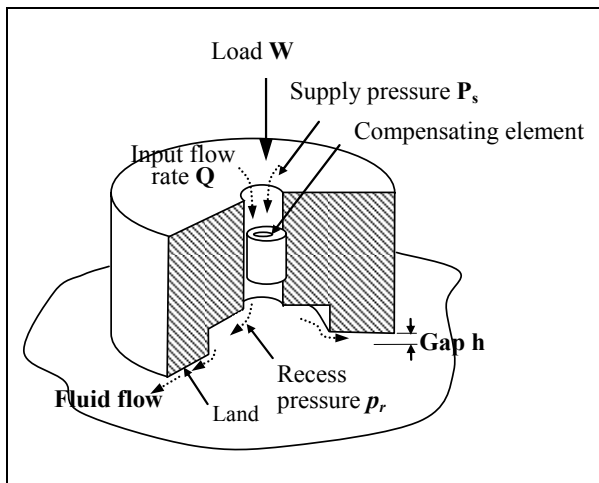


圖 1 液靜壓頸軸承結構[4]

以下為參數定義：

- P_s ：供應壓力(Supply pressure)
- p_r ：油室壓力(Recess pressure)
- Q ：輸入流量(Input flow rate)
- W ：負載>Loading capacity)
- h ：間隙(Gap)
- r_i ：油室半徑(central recess radius)
- r_o ：軸承外徑(outer radius)
- η ：絕對黏滯係數(absolute viscosity)

圖 2(a)詳細表達參數定義、位置及軸承幾何。圖 2(b)在於說明軸承內部壓力分佈形式，而這壓力分佈在稍後推導可以求得。

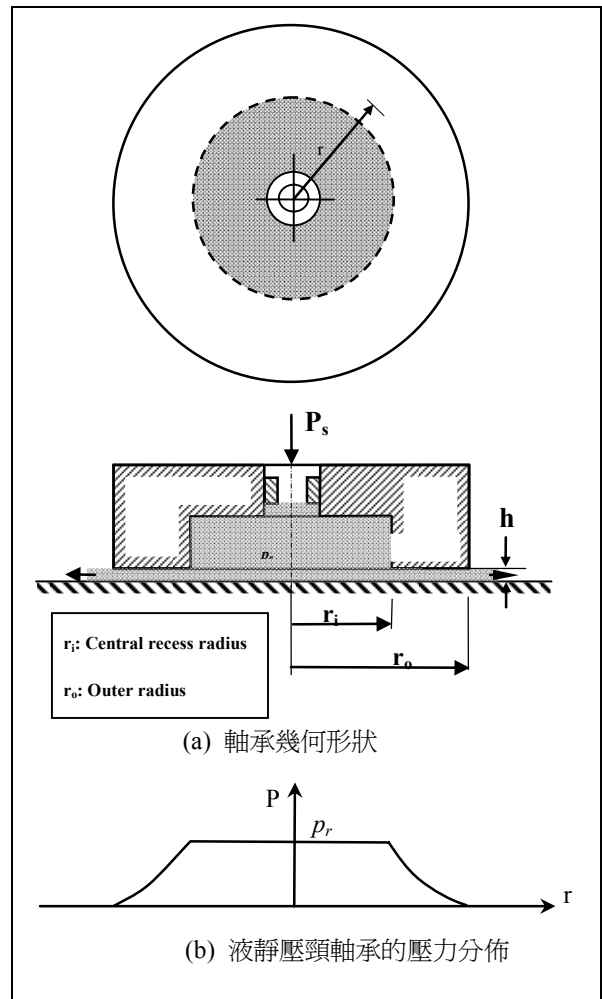


圖 2 液靜壓頸軸承幾何形狀與壓力分佈圖[4]

將上述參數整過後，我們分類成設計參數跟性能值，如圖 3 所示，設計參數設定好後，將產生軸承性能所需要供給壓力、產生的負載能力，及能量損失。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】348期・101年3月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw