

線性滑軌剛性分析與截面設計

陳正恭、劉勝安

E-mail: 9419581@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文主要是利用有限元素軟體來對於線性滑軌做靜態剛性分析，並以有限元素軟體建立多組線性滑軌實體模型，比較其受力變形後的位移量，進而了解各種型式滑軌的剛性，並將所求得之位移量與計算公式所求得的計算值做比較，進一步調整其介面剛性，使得模擬結果能較接近真實狀況。滑軌截面設計部分，主要以改變滑軌寬度作為設計變數，與設計前的模型在承受相同外在負載及邊界條件下，比較其剛性值的差異。最後根據分析結果給未來研究線性滑軌者提出幾點建議。比較兩種不同直徑線性滑軌，假設其在相同滑塊長度下，其受力變形所產生之位移量幾乎相同。而比較三種不同型號之線性滑軌，經由分析值與計算值所得之剛性，可以明顯的看出鋼珠直徑越大，其滑塊的介面剛性值就越大。在增加滑軌寬度作為設計變數上，滑軌的寬度對於線性滑軌介面的剛性較無直接的關聯，故可將設計方向轉為鋼珠於介面接觸角度上做研究。

關鍵詞：線性滑軌、有限元素分析、剛性分析

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要.....	v	英文摘要.....	v
要.....	vi	誌謝	viii	目錄	viii
.....	ix	圖目錄.....	xii	表目	xii
錄.....	xiv	符號說明.....	xv	第一章 緒論 1.1 前言.....	1
言.....	1	1.2 本文目標.....	3	1.3 文獻回顧.....	3
願.....	3	1.4 研究方法與進行步驟.....	6	1.4.1 研究方法.....	6
法.....	6	1.4.2 進行步驟.....	8	1.5 論文大綱.....	9
綱.....	9	第二章 分析之相關理論.....	11	2.1 工程分析流程.....	11
程.....	11	2.2 有限元素概念.....	12	2.2.1 使用元素介紹.....	12
紹.....	12	2.3 有限元素法分析流程.....	14	2.4 實體模型建構方法.....	17
法.....	17	2.5 結構靜態之有限原素法.....	19	第三章 線性滑軌剛性分析及剛性值的調整.....	22
值的調整.....	22	3.1 鋼珠直徑的求得.....	22	3.2 線性滑軌模型之建立(兩種直徑線性滑軌).....	24
性滑軌).....	24	3.3 線性滑軌靜態結構分析(兩種直徑線性滑軌).....	26	3.3.1 分析結果與比較(兩種直徑線性滑軌)	28
直徑線性滑軌)	28	3.4 剛性值之調整.....	30	3.4.1 比較三種直徑線性滾珠滑軌.....	31
軌.....	31	3.4.2 建立三種不同直徑線性滑軌實體模型.....	33	3.4.3 線性滑軌靜態剛性分析(三種直徑線性滑軌)	33
直徑線性滑軌)	33	3.4.4 分析結果與討論(三種直徑線性滑軌)	36	3.5 彈簧-阻尼元素模擬個數對分析的影響.....	46
分析的影響.....	46	3.5.1 不同彈簧-阻尼元素個數的剛性值.....	47	3.5.2 邊界條件及負載.....	47
載.....	47	3.5.3 分析結果與討論.....	48	第四章 線性滑軌截面設計.....	49
計.....	49	4.1 截面設計	49	4.1.1 幾何模型的簡化.....	50
化.....	50	4.1.2 材料性質.....	50	4.1.3 外加負載.....	50
載.....	50	4.2 分析結果與討論.....	52	第五章 結論與建議.....	54
議.....	54	5.1 結論.....	54	5.2 建議.....	54
議.....	55	參考文獻.....	56		

參考文獻

- [1] 林茂興, "線性滑軌滑塊與軌道介面剛性和阻尼值的驗證", 國立中興大學機械工程研究所碩士論文, 民國 89 年。
- [2] Edward Chlebus, Bogdan Dybala, "Modelling and calculation of properties of sliding guideways", International Journal of Machine Tools & Manufacture 39, 1999.
- [3] HIROYUKI OHTA, EIJI HAYASHI, "Vibration of linear guideway type recirculating linear ball bearings", International Journal of Machine Tools & Manufacture, 2000.
- [4] 有效減低能源消耗, 大幅提高工具機製造效率, 提升國際市場競爭力, 經濟日報 4 版, 2004.

- [5] 陳恩傑，王靖霽，"如何正確選用線性滑軌"，機械資訊568，2004。
- [6] 陳世傑，"門型加工中心機結構最佳化"，逢甲大學材料與製造工程研究所碩士論文，民國92年。
- [7] 李興漢，"磨床靜壓滑軌之研究"，中原大學機械工程學系碩士學位論文，民國91年。
- [8] 賴振平，"虛擬精密線性滑動平台剛性分析及動態模擬"，國立雲林科技大學機械工程碩士班論文，民國89年。
- [9] HIWIN 公司線性滑軌技術手冊。
- [10] Rexroth 公司線性滑軌技術手冊。
- [11] THK 公司線性滑軌技術手冊。
- [12] NSK 線性滑軌技術手冊。
- [13] 謝忠祐，洪慶章，劉清吉，郭嘉源，ANSYS 教學範例，夸克工作室。
- [14] 康淵，陳信吉，ANSYS 入門，全華出版社。
- [15] 蔡國忠，ANSYS 7.0 拉伸式入門，全華出版社。
- [16] 陳精一，ANSYS 7.0 電腦輔助工程實務分析。
- [17] 卓進興，機車車體結構分析與最佳化設計，碩士論文，大葉大學機械所，2003。