

六輪載具懸吊系統之振動分析

鄭凱文、林海平

E-mail: 9708040@mail.dyu.edu.tw

摘要

六輪載具相較於四輪載具有舒適性佳、穩定度高等優點，然而六輪載具必須有特殊的懸吊系統設計才能維持良好的貼地性、支撐性及轉向操控性。以六輪電動輪椅為例，其懸吊系統除了吸收因地面不平坦而產生的振動外，還必須有適當的連動機構可因應路面狀況即時調整前輪與中輪的相對位置，以避免驅動輪打滑而失控的情況發生。本文主要目的在運用數值分析方法，探討六輪電動輪椅之懸吊系統的性能優劣。以市售某六輪電動輪椅為分析對象，首先推導其運動力學系統方程式，再將運動方程式代入Matlab軟體計算出各自由度之動態響應及懸吊系統結構之特徵值(自然頻率)。最後，利用數值分析結果求出車體質心的垂直加速度時變圖，再將結果與實驗測得的數據作比較分析，以驗證此數值分析方法的可行性。

關鍵詞：電動輪椅；六輪載具；懸吊系統

目錄

博碩士論文暨電子檔案上網授權書	iii	中文摘要	iv	英文摘要	
.....v		誌謝	vi	目錄	vii
.....ix		表目錄	xii	第一章 緒論	1
研究動機	1	1.2文獻回顧	4	1.3研究方法及論文架構	1.1
.....7		第二章 分析模型建立與運動方程式推導	9	2.1分析模型建立	9
.....9		2.2運動方程式推導	12	第三章 實驗測試方法與結果	19
.....19		3.1實驗方法說明	19	3.2實驗結果說明	25
數值分析方法與結果	30	4.1 MATLAB程式介紹	30	4.2數值分析流程說明	32
.....32		4.3實驗路面輸入與分析結果	36	4.4數值分析與實驗結果比較	45
.....45		第五章 懸吊系統自然頻率分析	48	5.1特徵值理論推導	48
5.2特徵值求解結果	51	第六章 結論與未來建議	54	6.1結論	54
.....54		6.2未來建議	55	參考文獻	57
.....59				附錄	

參考文獻

- [1]李岳穎，“六輪電動輪椅底盤機構之設計”，碩士論文，中山大學機械與機電工程學系研究所，2004 [2]邱創勳，“六輪電動輪椅連桿式底盤機構之設計”，碩士論文，中山大學機械與機電工程學系研究所，2005 [3] <http://www.heartway.com.tw/> [4]許正和，黃瑞宏，李岳穎，施宗熙，“電動輪椅之底盤機構”，中華民國專利公告編號I255177，中華民國95年5月21日。
- [5]M.Gobbi, G., “Analytical Description and optimization of the dynamic Behaviour of passively suspended Road vehicle”，Journal of Sound and Vibration, Vol. 245, No.3, pp.457-481, 2001 [6]Mohamed Bouazara, M., “An optimization method designed to improve 3-D vehicle comfort and road holding capability through the use of active and semi-active suspensions”，Eur. J. Mech. A/Solids, Vol. 20, pp.509-520, 2001 [7]彭新勝，“車輛底盤懸吊與傳動軸整體構件最佳化之振動分析”，碩士論文，中央大學機械工程研究所，2000 [8]Lu Sun, “Optimum design of road-friendly vehicle suspension systems subjected to rough pavement surfaces”，Applied Mathematical Modeling, Vol.26, pp.635-652, 2002 [9]A.F. Naude, J., “Optimisation of road vehicle passive suspension system. Part 1. Optimisation algorithm and vehicle model. Part 2. Qualification and case study”，Applied Mathematical Modeling, Vol.27, pp.249-261, 2003 [10]Semiha, “A study of random vibration characteristics of the quarter-car model”，Journal of Sound and Vibration, Vol. 282, pp.111-124, 2005 [11]王柏村、童元辰、吳焜熙，“九個自由度全聯結車動態模型之有限元素分析”，ANSYS 2001台灣區用戶大會暨論文發表會，第13-21頁，2001 [12]吳焜熙，“車輛動態行駛品質之電腦輔助工程分析”，碩士論文，屏東科技大學機械系工程研究所，2002 [13]張記函，“汽車懸吊避震器於規則路面之舒適性分析”，國立雲林科技大學，碩士論文，2003 [14]王喬智，“載重車輛懸吊系統之動態模擬與分析”，碩士論文，國防大學中正理工學院造船工程研究所，2004 [15]P.E. Uys, P.S. Els, M. Thoresson, “Suspension settings for optimal ride comfort of off-road vehicles travelling on roads with different roughness and speeds”，Journal of Terramechanics, Vol.44, pp.163 – 175, 2007 [16]Thomas D.Gillespie著，林筱增譯，“車輛運動力學”，科技圖書股份有限公司，2002 [17]張智星，Matlab程式設計與應用，清蔚科技圖書股份有限公司，2000 [18]戴嘉緯，“控制區域網路技術應用於半主動懸吊系統之連續阻尼控制”，大葉大學機電自動化研究所碩士論文，2006