

新式二輪車懸吊系統設計之最佳化

胡沂錄、林志哲、陳志鏗

E-mail: 324901@mail.dyu.edu.tw

摘要

在能源慢慢耗竭，替代能源興起的時代，汽油引擎的機車在對於環境污染以及耗能下，促使著國內與國外各車廠都朝向節能減碳以及替代動力發展，而在政府補助下各大車廠也朝向以電動二輪車為主要發展，本文主要研究再於電動二輪車之懸吊設計最佳化，藉由繪圖軟體SolidWorks依照實際零件建立起二輪車整車模型與其懸吊系統，並計算出設計的懸吊系統之槓桿比以及彈簧係數，再將整車參數與懸吊幾何關係之參數透過車輛模擬軟體BikeSim，模擬分析其懸吊系統特性，並且利用多目標遺傳基因演算法，對於懸吊系統之避震器上阻尼參數做最佳化處理，使其二輪車擁有較佳的舒適性與安全性。

關鍵詞：槓桿比、多目標遺傳基因演算法、舒適性、安全性

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iii
iv 誌謝.....	v
v 目錄.....	v
vi 圖目錄.....	ix
表目錄.....	ix
xiii 符號說明.....	xv
第一章 緒論.....	1
1.1.前言.....	1
1.2.研究動機與目的.....	2
1.3.研究方法與步驟.....	4
1.4.論文架構.....	4
第二章 二輪車懸吊系統介紹與整車3D模型建立.....	6
2.1.前懸吊系統介紹.....	6
2.1.1.搖臂式懸吊系統.....	6
2.1.2.潛望式懸吊系統.....	8
2.1.3.連桿式懸吊系統.....	11
2.2.後懸吊系統.....	13
2.3.二輪車懸吊特性.....	16
2.3.1.防俯衝率.....	17
2.4.二輪車整車3D模型建立.....	20
2.4.1.模型一 傳統樣式.....	22
2.4.2.模型二 新樣式.....	23
2.5.建立測試人體.....	24
第三章 建立模擬模型與懸吊特性、性能指標分析.....	25
3.1.BikeSim二輪車動態模擬軟體介紹與模擬模型建立.....	25
3.1.1.BikeSim設定.....	26
3.1.2.避震器之彈簧係數設定.....	30
3.2.實際量測.....	33
3.2.1.實驗一 彈簧K值量測.....	33
3.2.2.實驗二 槓桿比量測.....	36
3.2.3.實際量測結論.....	38
3.3.模型驗證與防俯衝模擬.....	38
3.3.1.懸吊特性與防俯衝模擬.....	40
3.3.2.懸吊系統性能指標.....	41
3.3.3.舒適性指標.....	42
3.3.4.安全性指標.....	43
3.5.建立測試路面.....	44
3.6.測試路面之粗糙度指標之定義.....	47
3.6.1.國際粗糙度指標(IRI)介紹.....	48
3.6.2.國際粗糙度指標(IRI)的計算.....	49
3.7.性能指標分析結果.....	53
3.7.1.性能指標分析結果之結論.....	58
第四章 懸吊系統之最佳化參數設計.....	59
4.1.遺傳基因演算法簡介.....	59
4.2.遺傳基因演算法主要架構.....	60
4.2.1.初始族群.....	60
4.2.2.編碼與解碼.....	60
4.2.3.適應性函數.....	62
4.2.4.選擇與複製.....	62
4.2.5.交配.....	63
4.2.6.突變.....	65
4.2.7.產生新的族群.....	66
4.2.8.終止條件.....	67
4.3.遺傳基因演算法的基本流程.....	67
4.4.多目標演算法.....	70
4.5.多目標遺傳基因演算法分析.....	72
4.5.1.權重法則分析結果.....	73
4.5.2.修改分析方式.....	75
4.5.3.分析結果.....	81
第五章 結論.....	97
5.1 結論.....	97
5.2 未來與展望.....	97

參考文獻

- [1] 陳雲年, “ 摩托車基礎科學 ”, 摩托車雜誌社,1993.
- [2] <http://www.tonyfoale.com/Articles/Dive/DIVE.htm> [3] <http://www.atnet.it/lista/cassco.htm> [4] 戴嘉緯, “ 控制區域網路技術應用於半主動懸吊系之連續阻尼控制 ”, 大葉大學機電自動化研究所碩士論文,2006.
- [5] 鄭佳玟, “ 汽車之半主動懸吊系統的模糊控制器設計 ”, 大葉大學車輛工程研究所碩士論文,2007.
- [6] 王俊驊, “ 基於控制區域網路之分散式架構應用於汽車懸吊控制 ”, 大葉大學機械工程學系碩士班碩士論文,2007.
- [7] Daniel Fischer, Rolf Iserann, “ Mechatronic semi-active and active vehicle suspensions, ” Control Engineering Practice, Feb. 2003.
- [8] K. J. Kitching, D. J. Cole, and D. Cebon, “ Performance of a Semi -Active Damper for Heavy Vehicles ”, Transactions of the ASME, Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, Vol.122 n3, pp.498-506, 2000.
- [9] M. W. Sayers, Steven M. Karamihas, “ The Little Book of Profiling-Basic Information about Measuring and Interpreting Road Profiles, ” 1998/9.
- [10] Abdullah Konak, David W. Coit, Alice E. Smith, “ Multi -objective optimization using genetic algorithms: A tutorial ”,2006. - 100 - [11] http://www.noble-bikes.com/downloads/F4_Leverage_Ratio.pdf [12] <http://www.ibike.com.hk/> [13] http://www.ask.com/wiki/Hub-center_steering [14] http://www.carbibles.com/suspension_bible_bikes.html [15] 山葉機車工業股份有限公司, “ NXC125T服務手冊 ”,2002.
- [16] 陳則淳, “ 速克達機車之懸吊系統簡介 ”,2009.
- [17] 經濟部工業局, “ 經濟部發展電動機車補助及獎勵實施要點 ”, 電動機車法規, 2010.
- [18] 經濟部工業局, “ 電動機車性能及安全測試規範 ”, 電動機車法規, 2010.
- [19] <http://www.bike-mania.net/?p=131> [20] “ Public Roads ”, FHWA, U.S. Department of Transportation, 2002.
- [21] “ Standard Practices for Simulating Vehicular Response to Longitudinal Profiles of a Vehicular Traveled Surface, ” ASTM E1170-92, 1992.
- [22] J. H. Holland, “ Adaptation in natural and artificial systems, ” Ann Arbor, University of Michigan Press2003, 1975 [23] J. H. Holland, “ Genetic Algorithms, ” Sci. Am.,pp. 66-72, July, 1992.
- [24] 周鵬程, “ 遺傳演算法原理與應用—活用Matlab(修訂二版) ”, 全華圖書股份有限公司,2007. - 101 - [25] 陳書胤, “ 應用遺傳算則於壓電制動平台之件模與定位控制 ”, 大葉大學自動化研究所碩士論文,2005.
- [26] KALYANMOY DEB, “ Evolutionary Algorithms for Multi-Criterion Optimization in Engineering Design, ” KanGAL., Department of Mechanical Engineering Indian Institute of Technology Kanpur, pin208016. India.
- [27] http://www.u.arizona.edu/~mwalker/05_Pareto%20Efficiency/ParetoEfficiency.pdf [28] 劉慧敏, “ 多目標遺傳演算法於基本面選股策略之應用 ”, 國立中央大學資管管理學系碩士班碩士論文,2002.
- [29] 徐業良, “ 多目標最佳化問題 ”, 元智大學機械工程研究所最佳化課程教材,2004.
- [30] Serafim Opricovic, Gwo-Hshung Tzeng, “ Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS ”, European Journal of operational Research 156 (2004) 445-455.