

The Analysis of Fatigue and Design Optimization for Bicycle Structure of Diamond Shape

謝勝任、劉勝安

E-mail: 9314757@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This study concentrates on using the technique of computer-aided engineering analysis in the design of bicycle structure of diamond shape. The von Mises stress distribution and fatigue life may be found, and a better structure can be obtained. The solid model of such a structure is first established in PRO-E and then transfer to Workbench for finite element analysis. The model is composed of various parts which are circular tubes. The outer diameters are set as constant and the inner ones are defined as the parametric design variables. Selecting the minimal weight of the model as the objective function, and employing the algorithm provided in Workbench, the optimal set of these design variables are obtained.

Keywords : Bicycle structure of diamond shape, Finite element method, Optimal set of design variables

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	v	英文摘要.....	
.....vi		誌謝.....	vii	目錄.....	viii
.....x		表目錄.....	xii	符號說明.....	xiii
第一章 緒論.....					
1.1 前言.....	1	1.2 文獻回顧.....	3	1.3 研究方法與進行步驟.....	5
1.3.1 研究方法.....	5	1.3.2 進行步驟.....	7	1.4 論文大綱.....	10
第二章 設計之相關理論.....	11	2.1 工程分析流程.....	11	2.2 有限元素分析技 法.....	12
2.3 有限元素法分析流程.....	15	2.4 疲勞理論之探討.....	19	2.4.1 疲 勞之發生機制.....	19
2.4.2 疲勞理論.....	22	2.5 最佳化設計理論.....	27	2.5.1 問題的描述與定義.....	28
2.5.2 數學模式之建立.....	28	2.5.3 數值方法之選 取.....	29	2.5.4 相關最佳化理論.....	31
第三章 車架設計最佳化實例探討.....	32	3.1 問題定義.....	32	3.2 自行車車架模型之建立.....	33
3.3 自行車車架靜態結構分 析.....	34	3.4 自行車車架結構疲勞分析.....	40	3.5 自行車車架結構之最佳化設計.....	44
3.5.1 最佳化設計過程與結果.....	46	3.5.2 最佳化設計結果討論.....	62	第四章 結論與建 議.....	63
4.1 結論.....	63	4.2 建議.....	64	參考文 獻.....	65

REFERENCES

- [1] 廖本彰, 自行車零組件商品化設計開發檢測及推廣, 專案計畫, 財團法人自行車工業研究發展中心, 2001。
- [2] 洪紹捷, 避振型自行車靜態結構分析, 專案報告, 財團法人自行車工業研究發展中心, 1999。
- [3] 白蓬津, 機車騎乘性分析與結構設計, 碩士論文, 國立台灣大學機研所, 1984。
- [4] 徐國貴, 次系統合成法應用於機車結構動態分析, 碩士論文, 國立台灣工業技術學院機械所, 1987。
- [5] 陳建國, 有限元素法應用於電動機車車架之結構分析與模式建立, 碩士論文, 國立成功大學機械所, 1998。
- [6] 郭承憲, 機車系統動態模擬及耐久性分析, 碩士論文, 國防大學中正理工學院, 兵器系統工程所, 2002。
- [7] 施宗熙, 應用有限元素法於機車動態分析, 碩士論文, 國立成功大學機械所, 1991。
- [8] 陳正昇, 登山自型車後懸吊機構之設計, 碩士論文, 國立中山大學機研所, 2000。
- [9] 陳明發, 自行車車架之有限元素應力分析, 碩士論文, 國立成功大學機械所, 1989。
- [10] 彭鏡良, 有限元素法於機車結構之模態分析與應用, 碩士論文, 國立成功大學機械所, 1993。
- [11] 卓進興, 機車車體結構分析與最佳化設計之研究碩士論文, 大葉大學機械所, 2003。
- [12] 阮志鳴, 具雙十字型結構之六軸力感測器之設計與最佳化研究, 碩士論文, 大葉大學機械所, 2002。
- [13] 鍾添東, 機構最佳化遺傳演算法懲罰因子調整之研究, 博士論文, 臺灣大學機械所, 2003。