

# Design and Optimization of the Frame of A Small Transport Vehicle

曾浩釗、劉勝安

E-mail: 364885@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

This thesis of a small transport vehicle design and optimization into research objectives, the use of COSMOSXM finite element method to analyze and realize that vehicle 's stress and strain distribution, thus we can improve the structure of small transport vehicle to be the best of the security body, to avoid future due to poor design, improper operation and construction errors so on, cause the disasters happen, and to achieve real security of small transport vehicle. The first is the use of computer-aided engineering analysis software to complete a vehicle body and later analysis using COSMOSXM solid model, then COSMOSXpress physical grid, the load is applied in order to observe the structure of the stress, strain and displacement. The data obtained will be in the future to improve the basis for a small transport vehicle.

Keywords : Small Transport Vehicle

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書...iii	中文摘要...iv	英文摘要...v	誌謝...vii	目錄...viii	圖目錄...xi	第一章 緒論 1.1 前言.....
.....1	1.2 文獻回顧.....	2	1.3 研究方法與步驟.....	.....	.....	.....
.....4	1.4 論文大綱.....	5	第二章 相關理論 2.1工程分析流程.....	.....	.....	.....
.....6	2.2有限元素法概念.....	7	2.3有限元素法分析流程.....	7	2.4 結構靜態之有限元素法.....	10
.....10	2.5 結構動態之有限元素法.....	12	2.6 實體模型建構方法.....	.....	.....	.....
.....13	2.7 最佳化相關理論探討.....	16	2.8 疲勞理論之探討.....	17	2.8.1 疲勞之發生機制.....	17
.....17	2.8.2 疲勞理論.....	19	2.9 問題的描述與定義.....	.....	.....	.....
.....24	2.9.1 數學模式之建立.....	25	2.9.2 數值方法之選取.....	25	第三章 簡易搬運車車體設計與分析 3.1問題定義.....	31
.....31	3.2設計分析與討論.....	35	3.3車體結構靜態位移分析.....	.....	.....	.....
.....40	3.4車體結構應變分析.....	42	3.5車體靜態結構分析.....	44	3.6振動分析.....	.....
.....52	3.6.1振動問題分析.....	52	3.6.2振動分析類型.....	.....	.....	.....
.....53	3.6.3振動模態分析.....	54	第四章 結論 4.1有限元素分析模型建構之要點.....	58	4.2分析結果討論.....	58
.....58	4.2.1結構受力之應力分析.....	58	4.2.2結構受力之變形(勁度)分析.....	59	圖目錄 圖1.1 電腦輔助設計流程圖.....	.....
.....59	4.2.3自然振動頻率.....	59	.....	.....	.....	.....
.....2	圖2.1 有限元素分析流程圖.....	9	.....	.....	.....	.....
.....14	圖2.2 由下而上架構法示意圖.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....19	圖2.3 由上而下架構法示意圖.....	15	.....	.....	.....	.....
.....21	圖2.4 疲勞壽命預測圖.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....24	圖2.5 一般單軸負荷圖.....	20	.....	.....	.....	.....
.....31	圖2.6 古德曼、蘇德勃格圖.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....31	圖2.7 應力-壽命圖.....	23	.....	.....	.....	.....
.....33	圖3.1 小型搬運車車體.....	31	.....	.....	.....	.....
.....33	圖3.2 車斗.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....34	圖3.3 車斗力量分佈圖.....	32	.....	.....	.....	.....
.....35	圖3.4 電瓶支撐架.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....37	圖3.5座椅與人體重量(2人)支撐架.....	33	.....	.....	.....	.....
.....37	圖3.6俯視圖.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....38	圖3.7側視圖.....	35	.....	.....	.....	.....
.....39	圖3.8俯視圖-解說.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....41	圖3.9殼元素.....	36	.....	.....	.....	.....
.....41	圖3.10位移量.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....43	圖3.11旋轉量.....	37	.....	.....	.....	.....
.....43	圖3.12厚殼元素.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....45	圖3.13座椅與人體支撐架.....	39	.....	.....	.....	.....
.....45	圖3.14電瓶支撐架.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....46	圖3.15車把.....	40	.....	.....	.....	.....
.....47	圖3.16車體位移.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....47	圖3.17車體位移-側視圖.....	41	.....	.....	.....	.....
.....47	圖3.18車體位移-正視圖.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.19乘客座椅支撐架-位移量.....	42	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.20支撐架連結主要結構支應力分析.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.23 自由度限制情形.....	45	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.24車斗施力分佈.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.25電瓶支撐架.....	46	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.26座椅支撐架.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.27 應力分佈圖.....	47	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.28支撐架連結主要結構支應力分析.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.29座椅支撐架應力分析.....	48	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.30主要結構連結電瓶支撐架應力分析.....	48	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.31主要結構應力分析.....	49	.....	.....	.....	.....
.....48	圖3.32主要結構開口設計.....	.....	.....	.....	.....	.....

.....49 圖3.33座椅支撐架之設計.....	50 圖3.34主要結構封口設計.....
.....51 圖3.35原車體設計.....	52 圖3.36振動模態一.....
.....55 圖3.37振動模態二.....	55 圖3.38振動模態三.....
.....56 圖3.39振動模態四.....	56 圖3.40振動模態五.....
.....5	

## REFERENCES

- [1]許原興，油壓機機體設計之應力分析與設計最佳化，碩士論文，大葉大學機械工程研究所，2009。
- [2]陳添鎮、孫之遼，SolidWorks產品與模具設計，全華出版社，2004。
- [3]王柏村，電腦輔助工程分析之實務與應用，全華出版社，2001。
- [4]謝忠佑、蔡國銘、游裕傑、紀昭宇、陳明義、林佩儒，SolidWorks工程分析，碁?出版社2009。
- [5]林盈收、林冠丞，材料力學，六和出版社，1999。
- [6]卓進興，機車車體結構分析與最佳化設計之研究，碩士論文，大葉大學機械工程研究所，2003。
- [7]林盈收、林冠丞，材料力學，六和出版社，1999。
- [8]陳精一，ANSYS 7.0 電腦輔助工程實務分析。
- [10] 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。
- [11] 劉至行、陳家豪，結構自然振動頻率拓樸最佳化設計之研究中華民國第二十六屆全國力學會議，D004，民國九十一年十二月。