

# 塔式吊車結構強度分析之研究

李宗隆、劉勝安

E-mail: 344790@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究主要之目的:希望塔式起重機能夠基於安全考量下,利用SolidWorks Simulation有限元素分析法來加以分析,以了解塔式起重機結構所受應力與應變之大小和分佈情形,進而能加以防範和改善而達到最佳化之安全機體。避免因設計不當或施工不良或運轉失誤等原因,肇生日後災害事故之發生,而達到塔式起重機真正安全之目標。本研究首先以Solidworks建立分析用實體模型,其中有單一零件模型和組套件模型等。再以Simulation有限元素分析法,透過實體網格將各個造型複雜的模型,於靜態應力之條件下,進行各機體結構之應力、位移與應變分析。將獲得之危險性較高的數據,用於做為修改之依據。本研究在爬升架(C-D)零件分析部份,經過修改調整後重新再以Simulation進行靜態結構應力分析,得到較理想的機體結構,在較低之應力值及位移量的條件下,有效增加了機體的結構強度,這點是相當值得參考。

關鍵詞:塔式起重機、靜態結構應力分析、有限元素分析

## 目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	英文摘要.....	iv	誌謝.....	v
目錄.....	vi	圖目錄.....	viii	表目錄.....	xi
符號說明.....	xii	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.....	3	1.4 論文大綱.....	4
1.5 文獻回顧.....	5	第二章 起重機簡.....	6	2.1 塔式起重機定義.....	6
2.2 起重機之種類型式.....	8	2.3 塔式起重機之基本動作.....	9	2.4 塔式起重機常用名詞術語.....	11
2.5 塔式起重機之機具組成部份.....	14	第三章 研究理論基礎簡介.....	15	3.1 固定式起重機構造標準與強度計算.....	15
3.1.1 容許應力之計算.....	15	3.1.2 鋼結構疲勞設計.....	19	3.2 有限元素分析法簡介.....	20
3.2.1 有限元素系統之基本理論.....	22	3.2.2 有限元素分析的一般程序.....	23	第四章 塔式起重機結構強度分析.....	25
4.1 結構分析概論.....	25	4.2 塔式起重機應力分析.....	26	4.2.1 塔式起重機模型之建構.....	30
4.2.2 材料性質設定.....	39	4.2.3 邊界條件設定.....	40	4.2.4 網格之建立.....	45
4.2.5 執行分析結果.....	51	4.3 分析結果與討論.....	60	第五章 研究結論與展望.....	62
5.1 結論.....	62	5.2 展望.....	63	參考文獻.....	64

## 參考文獻

- [1] 台灣省鍋爐協會, 固定式起重機操作人員教育訓練教材, 2007, 第1~30頁, 287頁。
- [2] 楊俊隆, 超高層建築塔式起重機施工安全防災管理之研究-以台北101為例, 國立交通大學工學院產業安全與防災學程碩士論文, 2003。
- [3] 黎文龍, 黃繼民, 塔式起重機在高樓層施工之穩定性研究, 第十三屆中華民國振動與噪音工程學術研討會, 1995, 彰化。
- [4] 許智翔, 架空式起重機操作之人因危害評估及控制器相容性研究, 朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文, 2003。
- [5] 黃昭勳, 林正平, 張文泓, 張智奇, 超高層建築物施工起重機之耐震需求探討, 勞工安全衛生研究季刊, 1995, 第十三卷第三期第222-233頁。
- [6] 蔡益超, 宋裕祺, 蕭鳳琳, 塔式起重機耐震設計規範之建立研究, 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所, 2004。
- [7] 毛昭陽, 塔式起重機之組裝爬升拆卸作業安全管理與防災對策, 國立成功大學工學博士, 高雄市政府勞工局勞動檢查處, 2008。
- [8] 高崇洋, 王書龍, 康淵, 有限元素法在塔式起重機結構強度之分析, 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所, 1996。
- [9] 行政院勞工委員會, 起重升降機具安全規則, 民國97年05月08日第四次修正。
- [10] 吳世雄, 起重機具安全研究策略及成果, 1998, 第1頁, 第5~10頁。
- [11] 行政院勞工委員會, 固定式起重機檢查解說, 1987。
- [12] 行政院勞工委員會, 架空移動起重機自動檢查訓練教材, 1997, 第5~10頁。
- [13] 行政院勞工委員會, 固定式起重機安全檢查構造標準, 民國94年5月12日發布。
- [14] 龍震工作室, SolidWorks 2011 進階設計, 博碩文化有限公司, 2011, 第8-2~8-8頁。
- [15] 姚家福, 皮帶輪應力分析及最佳化設計, 大葉大學機械工程研究所碩士論文, 2008。

[16] 張澤厚，機械設計(原理．實例．習題)，財團法人徐氏基金會，1988。