

# 薄壁壓力容器實驗裝置之設計與分析

雷御麟、劉勝安

E-mail: 321890@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究是以設計一薄壁壓力容器，利用有限元素分析軟體計算容器的最薄壁厚，將模擬結果進行分析討論，分析容器所產生應力值。最後再以最佳化模擬容器所能承受的最佳壁厚，以達到模型輕量化的目標。本研究先以Solidworks建立分析用模型，接著分析模型所產生的應力。在以不增加容器壁厚為原則，重複分析求解並最佳化。最佳化後產生的數據測量在同一壓力下其應力分布及情況，並從中比較其優缺點，以及應力是否有超過降伏強度，藉以提供壓力容器設計之參考。

關鍵詞：薄壁容器、有限元素分析、最佳化

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iii
.....iv Abstract.....	iv	.....v 誌謝.....	v
.....vi 目錄.....	vi	.....vii 圖目錄.....	vii
.....x 表目錄.....	x	.....xiii 符號說明.....	xiii
.....xiv 第一章 緒論 1.1 前言.....	1	1.2 文獻回顧.....	1
.....1.1.3 研究方法與步驟.....	3	1.4 論文大綱.....	3
.....5 第二章 理論基礎 2.1 材料力學概念.....	5	2.2 薄壁壓力容器應力.....	6
.....6.2.3 平面應力之虎克定律.....	10	2.4 菊花型應變計.....	11
.....法基本概念.....	13	2.5.1 工程分析流程.....	14
.....17 2.5.3 結構靜態有限元素分析理論.....	18	2.6 最佳化理論.....	21
.....描述與定義.....	22	2.6.1 問題	23
.....24 第三章 薄壁壓力容器強度分析 3.1 壓力容器模型之建立.....	27	2.6.2 數值方法選取.....	23
.....之建構.....	27	2.6.3 數值方法選取.....	23
.....29 3.1.4 網格設定.....	28	3.1 壓力容器模型	27
.....41 第四章 薄壁壓力容器之最佳化分析 4.1 最佳化分析.....	44	3.1.1 壓力容器模型	27
.....目標.....	44	3.1.2 材料性質設定.....	28
.....44 4.1.2 設計變數.....	44	3.1.3 邊界條件設定.....	28
.....44 4.1.3 限制條件.....	45	3.2 機體靜態結構分析.....	30
.....45 4.2 最佳化結果與討論.....	58	3.3 分析結構與討論.....	41
.....60 5.2 建議.....	61	4.1.1 最佳化	44
.....62	62	4.1.2 設計變數.....	44
		4.1.3 限制條件.....	45
		4.1.4 最佳化結果.....	45
		4.2 最佳化結果與討論.....	58
		5.1 結論	60
		5.2 建議.....	61
		參考文獻.....	61

## 參考文獻

- [1] 王柏村，電腦輔助工程分析之實務與應用，全華出版社，2001。
- [2] 許震遠、沈靜芝，壓力容器設計實務，復漢出版社。
- [3] 行政院勞工委員會，壓力容器安全現況調查暨安全問題分析研究，行政院勞工委員會。
- [4] 陳添鎮、孫之邀，SolidWorks產品與模具設計，全華出版社2004。
- [5] 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。
- [6] 黃俊琦，金屬材料手冊，機械技術出版社，2001。
- [7] 許?]碩，化工熱交換器和壓力容器之有限元素分析設計與改良，碩士論文，大葉大學機械工程研究所，2007。
- [8] 林盈收、林冠丞，材料力學，六和出版社，1999。
- [9] 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。
- [10] 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。
- [11] 謝忠佑、林啟豪、賴育良，ANSYS電腦輔助工程分析，儒林出版社。
- [12] 王柏村，振動學，全華出版社，。
- [13] Strain Gages & Accessories, Vishay Intertechology, Inc., USA, <http://www.vishay.com>, 2003.
- [14] 蔡國忠、陳精一，電腦輔助工程分析，全華出版社，2001。

[15] 洪慶章、謝忠佑、賴育良，有分限元素析，知城出版社，。

[16] 黃立政，材料力學，全華出版社，1998。

[17] 陳長成、邱勤山、簡國雄、余永平，材料力學，新京文出版社，2002。