

應變計式壓差感測器之設計與分析

王建人、劉勝安

E-mail: 9701477@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究係針對應變計式壓差感測器的核心元件感測彈性體進行設計與最佳化分析。應變計式壓差感測器係利用感測彈性體在受力後產生變形，使得黏貼於感測彈性體上的應變計產生伸長或縮短，藉由其電阻的變化透過所構成的電路，輸出一定的電壓，作為判斷兩端壓差大小的依據。設計過程中應用有限元素與最佳化設計對感測彈性體提供合理的分析程序，設計出三種不同形式的感測彈性體並給予高、中、低的壓差範圍，除了獲得各類型感測彈性體在其限制條件與額定壓力下的最佳尺寸參數數值，並且明確指出應變計的最佳黏貼部位，最後提供各型式的原型設計圖以供參考。

關鍵詞：感測彈性體；有限元素；最佳化設計；壓差

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	ix
表目錄.....	xii	符號說明.....	xiii	第一章 緒論.....	1
1.1 前言.....	1	1.2 壓力的量測.....	3	1.3 壓力感測器的基本特性.....	8
1.4 壓力感測器的種類.....	11	第二章 應變計式壓差感測器的基本原理.....	14	2.1 應變計的介紹與原理.....	14
2.2 惠斯頓電橋迴路.....	21	第三章 感測彈性體之最佳化設計.....	25	3.1 研究動機.....	25
3.2 研究方法.....	25	3.2.1 有限元素法.....	28	3.2.2 最佳化設計.....	32
3.3 感測彈性體分析與設計實例.....	37	3.4 壓差感測器完整原型設計.....	65	第四章 結論與建議.....	71
4.1 結論.....	71	4.2 建議.....	71	參考文獻.....	

參考文獻

- [1] 譚小金, "我國壓力感測器產業概況", 工業材料第90期, pp.134-138, 民83年6月。
- [2] Hordeski M., "Transducers for Automation", Van Nostrand Reinhold Company Inc., 1987.
- [3] 李傳亮, "週邊感測器專題製作", 電子技術出版社, 民85。
- [4] 丁鴻田, "應變計式壓力感應器", 機械月刊第十五卷第十期, pp.158-162, 民78年10月。
- [5] 吳朗, "感測與轉換-原理、元件與應用", 全欣資訊圖書, 民84。
- [6] J.W. Dally and W.F. Riley, "Experiment Stress Analysis", McGraw-Hill, Inc, 1989.
- [7] Alexander D.k., "Transducers and Their Element", PTR Prentice Hall, 1994.
- [8] Lu" Yali, "Application of Strain Measurement in Static Strength Experiment", Journal of Lanzhou Jiaotong University, 2005.
- [9] 王志華, "應變計式金屬薄膜壓力感測器之製作", 量測資訊第三十五期, pp.25-38, 民83。
- [10] 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", 大葉大學碩士論文, 2002。
- [11] 賴豐言, "應變計式壓力感測器最佳化設計", 大葉大學碩士論文, 1998。
- [12] 曾田郎介, "機械控制的感測器技術入門", 夫子出版社, 民76 [13] S. S. Rao, "The Finite Element in Engineering", 開發圖書公司印行, 1982。
- [14] 劉惟信, "機械最佳化設計" (第二版), 全華科技圖書股份有限公司。
- [15] 卓鴻隆, "金屬應變式六分量力感測器之研究", 大葉大學碩士論文, 2000。
- [16] 陳超祥, "Cosmos基礎教程", 機械工業出版社, 2007。
- [17] 鄭振東, "感測器電路設計手冊", 全華科技圖書, 民79。
- [18] 陳克紹、曹永偉編譯, "感測器原理與應用技術", 全華科技圖書, 民77。
- [19] 賴耿陽, "感測器應用技術", 復漢出版社, 民81。
- [20] 王洪業編, 傳感器工程, 國防科技大學出版社, 1997。
- [21] Tirupathi R.Chandrupatla Ashok D. Belegundu, Introduction To Finite Elements In Engineering, Third Edition, Prentice Hall, 2002.
- [22] D.j.Dawe著, Matrix and finite element displacement, analysis of structures, 劉偉源譯, 結構體的有限元素法, 國立編譯館, 1992。
- [23] Thomas G.B., Roy D.M., John H.L.V., "Mechanical Measurement", Fifth Edition, Addison-Wesley Company, 1993。