

微型奈米碳管加勁複合材料平板揚聲器之最佳化設計與製造

李士豐、賴

E-mail: 9609699@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文主要研發一具質量輕、厚度薄、頻寬廣的全音域之微型奈米碳管加勁複合材料平板揚聲器。本文研製三種揚聲器的規格分別為30mm × 18mm × 7mm、40mm × 14mm × 7mm及50mm × 14mm × 7mm(長 × 寬 × 高)。利用ANSYS套裝軟體進行揚聲器的聲壓分析，並配合粒子群演算法搜尋揚聲板在不同長寬比下的平板揚聲器之最佳製造參數(包括巴沙木與奈米碳管的厚度比、懸邊系統的彈性係數及激振板的大小)，使得各音域聲壓差平方和的最小化，同時改變激振結構以產生最大推力的下，使得聲壓曲線達到最平滑且聲壓最佳，讓研發的揚聲器達到省電、動感且渾厚而不失真。並根據最佳製造參數結果來選定材料及設計製造懸吊系統的模具，製作懸吊系統，並組裝成小型奈米碳管加勁複合材料平板揚聲器，同時理論分析與實驗值進行比較，以證實最佳化理論的正確性。

關鍵詞：懸吊系統；平板揚聲器；最佳化；奈米碳管；製造參數

目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vi
目錄.....	ix	表目錄.....	xiii
第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	1
1.1.1 前言.....	1	1.1.2 文獻回顧.....	3
1.2 文獻回顧.....	3	1.3 全音域揚聲器簡介.....	4
1.3 全音域揚聲器簡介.....	4	1.4 研究流程.....	5
1.4 研究流程.....	5	第二章 理論推導.....	7
第二章 理論推導.....	7	2.1 聲壓方程式.....	7
2.1 聲壓方程式.....	7	2.2 聲壓方程式.....	7
2.2 聲壓方程式.....	7	2.3 粒子群演算法.....	12
2.3 粒子群演算法.....	12	2.3.1 粒子群演算法步驟.....	13
2.3.1 粒子群演算法步驟.....	13	2.3.2 粒子群演算法範例.....	16
2.3.2 粒子群演算法範例.....	16	3.2 電腦輔助工程分析.....	24
3.2 電腦輔助工程分析.....	24	3.2.1 有限元素模型之建立及邊界條件設定.....	26
3.2.1 有限元素模型之建立及邊界條件設定.....	26	第四章 小型平板揚聲器製作與量測方法.....	30
第四章 小型平板揚聲器製作與量測方法.....	30	4.1 小型平板揚聲器製作與組裝.....	30
4.1 小型平板揚聲器製作與組裝.....	30	4.2 懸邊彈性係數之量測.....	40
4.2 懸邊彈性係數之量測.....	40	4.3 聲壓曲線之量測.....	44
4.3 聲壓曲線之量測.....	44	4.4 音圈推力的量測.....	45
4.4 音圈推力的量測.....	45	4.5 巴沙木與奈米碳管之材料性質檢測.....	49
4.5 巴沙木與奈米碳管之材料性質檢測.....	49	第五章 模型驗證與實驗結果.....	57
第五章 模型驗證與實驗結果.....	57	5.1 懸邊K值分析與有限元素模型驗證.....	57
5.1 懸邊K值分析與有限元素模型驗證.....	57	5.2 改變線圈纏繞方式.....	61
5.2 改變線圈纏繞方式.....	61	5.3 不同激振板形狀與不同幾何懸邊形狀之比較.....	64
5.3 不同激振板形狀與不同幾何懸邊形狀之比較.....	64	5.4 巴沙木揚聲板與奈米碳管塗裝揚聲板之比較.....	67
5.4 巴沙木揚聲板與奈米碳管塗裝揚聲板之比較.....	67	5.5 演算法最佳化結果.....	68
5.5 演算法最佳化結果.....	68	5.5.1 設計方法一(條狀形揚聲器之設計).....	69
5.5.1 設計方法一(條狀形揚聲器之設計).....	69	5.5.2 設計方法二(長方形激振板之設計).....	73
5.5.2 設計方法二(長方形激振板之設計).....	73	5.6 最佳化結果驗證.....	79
5.6 最佳化結果驗證.....	79	5.7 產品模組化.....	81
5.7 產品模組化.....	81	第六章 結論與未來研究方向.....	83
第六章 結論與未來研究方向.....	83	6.1 結論.....	83
6.1 結論.....	83	6.2 未來研究方向.....	84
6.2 未來研究方向.....	84	參考文獻.....	85

參考文獻

- [1] Kam, T. Y., US Patent No. US006681026B2, Jan. 20, 2004.
- [2] BELL, A. G., US, Patent No. 174465, 1876.
- [3] Meyer, D. G., "Computer Simulation of Loudspeaker Directivity", JAES, Vol. 32(5), 1984, pp. 294-315.
- [4] 施妮君, "平板式激振器之研製", 私立大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文, 2006。
- [5] Morse, P. M. and Ingard, K. U., "Theoretical Acoustics", McGraw-Hill, NY, 1968; rpt. Princeton University Press, NJ, pp. 375-379, 1986.
- [6] Tan, C. C. and Hird, C. I., "Active Control of the Sound Field of a Constrained Panel by an Electromagnetic Actuator-an Experimental Study", Applied Acoustics, Vol. 52, No. 1, pp. 31-51, 1997.
- [7] 蘇鎮隆, "複合材料板的聲傳平滑研究", 國立交通大學機械工程研究所碩士論文, 新竹市, 2004。
- [8] 施志鴻, "具彈性支撐複合材料圓板之振動及聲傳研究", 國立交通大學機械工程研究所碩士論文, 新竹市, 2004。
- [9] 陳毓煒, "複合材料殼構件的力學行為分析與最佳化設計", 私立大葉大學工業工程與科技管理研究所論文, 2005。
- [10] 李東穎, "奈米碳管加勁複合材料平板式揚聲器之最佳設計", 私立大葉大學工業工程與科技管理研究所論文, 2006。
- [11] Dorigo, M., Maniezzo, V. and Colnari, A., "Positive Feedback as a Search Strategy", Technical Report 91-016, Dipartimento di Elettronica, Politecnico di Milano. IT, 1991.
- [12] 許雅真, "應用類啟發式演算法於複合材料板之高強度設計與輕量化設計", 私立大葉大學工業工程與科技管理研究所論文, 2005。
- [13] Wylie, C. R. and Barrett, L. C., 1995, "Advanced Engineering Mathematics", McGraw-Hill, New York.