

液晶電視平板揚聲器與音箱之最佳化設計與研製

范凱涵、賴?民

E-mail: 346400@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究主要針對市場主流之液晶電視揚聲器規格開發新型之複合材料平板揚聲器，其主要規格為L58 × W25 × H15 mm 與L116 × W25 × H15 mm 之平板揚聲器，透過設計振膜之複合材料花樣加勁條件及變換懸邊材料之彈簧係數，目的為追求聲壓曲線之平滑，能完整重現各頻率之訊號，並獲得平板揚聲器之最佳聲音品質、延伸高頻聲壓以增加頻寬，提昇高音清晰度等。另將兩款單體組合為一雙振膜平板揚聲器，此應用能使發聲音域更寬廣，並同時以密閉式與倒相式開發平板揚聲器音箱結構製作，可提昇平板揚聲器在中低頻之發聲效率，聲壓曲線變異數也降低14%。本研究運用ANSYS有限元素分析軟體建立揚聲器模型進行頻率響應分析，並與實驗量測之聲壓曲線作比對，即可驗證該建模之正確性並有效的預測揚聲器的特性，最後以Fortran軟體運用粒子群最佳化設計演算法計算液晶電視雙振膜平板揚聲器之最佳製造參數，其L116 × W25 × H15 mm 之平板揚聲器振膜最佳製造參數為樣式一加勁單面碳纖維、懸邊材質採用聚氨酯合成皮；L58 × W25 × H15 mm 之平板揚聲器振膜最佳製造參數為樣式一加勁單面碳纖維、懸邊材質採用聚對苯二甲酸乙二酯，雙振膜間距為35mm，期能提供廣大的液晶電視消費市場一種新的揚聲器選擇。

關鍵詞：液晶電視、平板揚聲器、複合材料、花樣加勁、最佳化設計、雙振膜

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要 v ABSTRACT vi 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 xi 表目錄 xvi 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 研究背景與動機 3 1.3 研究目的 5 1.4 文獻回顧 7 1.5 研究流程 9 第二章 基本理論 11 2.1 磁場理論 11 2.2 聲壓公式 13 2.3 量測障板設計理論 18 第三章 研究方法 21 3.1 電腦輔助工程ANSYS有限元素分析 22 3.1.1 有限元素模型建立與元素選用 24 3.1.2 模型網格化處理 26 3.1.3 設定邊界條件與求解 29 3.2 振膜加勁花樣設計 30 3.2.1 振膜加勁花樣面積與質量分析 31 3.2.2 L116 × W25 × H15mm揚聲器振膜加勁花樣分析 33 3.2.3 L58 × W25 × H15mm揚聲器振膜加勁花樣分析 34 3.3 揚聲器量測方法 35 3.3.1 量測障板之設計製作及實驗比較 35 3.3.2 聲壓曲線與失真、阻抗曲線量測 38 3.4 揚聲器音箱之結構設計與製作 40 3.5 雙振膜平板揚聲器之粒子群演算法最佳化設計 43 第四章 平板揚聲器製作與量測 47 4.1 平板揚聲器之零件製作 47 4.1.1 框架之製作 47 4.1.2 複合材料三明治結構振膜製作 48 4.1.3 懸邊系統之製作 51 4.1.4 激振器之製作 55 4.1.5 磁鐵與華司 59 4.2 複合材料三明治結構平板揚聲器組裝 60 4.3 音圈推力的量測 62 第五章 結果與討論 65 5.1 有限元素模型參數 65 5.2 單振膜模型之平板揚聲器聲壓曲線驗證 67 5.2.1 純珍珠板振膜之平板揚聲器聲壓曲線驗證 67 5.2.2 整面加勁振膜之平板揚聲器聲壓曲線驗證 68 5.2.3 花樣加勁振膜之平板揚聲器聲壓曲線驗證 73 5.2.3.1 L116 × W25 × H15 mm揚聲器花樣驗證 73 5.2.3.2 L58 × W25 × H15 mm揚聲器花樣驗證 79 5.3 不同懸邊模型之平板揚聲器聲壓曲線驗證 84 5.3.1 L116 × W25 × H15 mm揚聲器之懸邊驗證 85 5.3.2 L58 × W25 × H15 mm揚聲器之懸邊驗證 86 5.4 雙振膜模型之平板揚聲器聲壓曲線驗證 87 5.4.1 雙振膜間距之聲壓曲線分析與驗證 88 5.4.2 雙振膜平板揚聲器之聲壓曲線驗證 92 5.5 雙振膜平板揚聲器之最佳化分析與模型驗證 94 5.6 雙振膜平板揚聲器之音箱量測 97 5.6.1 雙振膜平板揚聲器之密閉式音箱開發 97 5.6.2 雙振膜平板揚聲器之倒相式音箱開發 98 5.6.2.1 倒相式箱體不同容積大小之聲壓量測 99 5.6.2.2 倒相式聲導管不同長度之聲壓量測 100 5.6.3 雙振膜平板揚聲器單體與不同音箱之聲壓量測 101 第六章 結論與未來研究建議 102 6.1 結論 103 6.2 未來研究建議 105 參考文獻 107

參考文獻

- [1]Kam, T. Y., U.S. Patent No. US006681026B2, 2004.
- [2]Bell, A. G., U.S. Patent No.174465, 1876.
- [3]Baldwin, N., U.S. Patent No. 905781, 1908.
- [4]Meyer, D. G., " Computer Simulation of Loudspeaker Directivity " , Journal of the Audio Engineering Society, Vol.32, pp.294-315, 1984.
- [5]Morse, P. M., and Ingrad, K. U., " Theoretical Acoustics " , McGraw-Hill, NY, 1968.
- [6]Takeo, S., Osamu, Y., and Hideo, S., " Effect of Voice-Coil and Surround on Vibration and Sound Pressure Response of Loudspeaker Cones " , Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 28, No. 7-8, pp. 490-499, 1980.
- [7]吳家宏, " 有限元素法在Rayleigh 一次積分聲壓方程式之應用 " , 台灣虛擬產品研發技術論壇論文集, 2005.
- [8]Kennedy, J. and Eberhart, R.C., " Particle Swarm Optimization " , In proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks, Vol. 4, pp.1942-1948, 1995.

- [9]Mingsign, R. and Bowen, L., “ Determination of Optimal Exciter Deployment for Panel Speakers Using the Genetic Algorithm ”, Journal of Sound and Vibration, Vol. 269, pp.727-743, 2004.
- [10]徐才維, “ 微型喇叭之研製 ”, 國立交通大學機械工程研究所碩士論文, 2002。
- [11]彭國晉, “ 具加勁複合材料結構板之聲傳研究 ”, 國立交通大學機械工程研究所碩士論文, 2004。
- [12]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, 2004。
- [13]李士豐, “ 微小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 ”, 大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文, 2007。
- [14]王怡婷, “ 奈米碳管加勁複合材料雙振膜平板揚聲器最佳化設計與研製 ”, 大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文, 2010。
- [15]施志鴻, “ 具彈性支撐複合材料圓板之振動急聲傳研究 ”, 國立交通大學機械工程研究所碩士論文, 2004。
- [16]陳裕偉, “ 振動板與平面揚聲器之研發 ”, 大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文, 2011。
- [17]Fredrick, H. A., “ Acoustic Device ”, U.S. Patent No.1955800, 1934.
- [18]Thuras, A. L., “ Sound Translating Device ”, U.S. Patent No. 1869178, 1932.
- [19]張志傑, “ 複合材料板在不同密閉空間之揚聲行為研究 ”, 國立交通大學機械工程研究所碩士論文, 2008。
- [20]中國電聲專業情報網, “ 電聲詞典 ”, 中國國防機械電子工業部出版社, 2007。
- [21]鄭厚錡, “ 真空管擴音器設計原理 ”, 五洲出版社, 2008。
- [22]International Electrotechnical Commission, “ Sound system equipment Part 5:Loudspeakers ”, IEC 60268-5 Third Edition, pp.39, 2003.
- [23]Audio Engineering Society, “ AES Recommended Practice Specification of Loudspeaker Components Used in Professional Audio and Sound Reinforcement ”, AES-1984 (r2003) Second Edition, pp.11-12, 2003.
- [24]Christopher, J. Struck, “ Conversion of Frequency Data to the ISO R Preferred Frequencies ”, CJS Labs, San Francisco CA USA, 2007.