
研究生:	陳俊維
研究生(英文姓名):	Jun-Wei Chen
論文名稱:	分離式空調室內與室外機氣流模擬分析
英文論文名稱:	Airflow Simulation of Indoor and Outdoor Units for the Split-Type Air Conditioner
指導教授:	施陽正
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	93458014
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	76
關鍵詞:	分離式空調; 橫流扇; 計算流體力; 葉片通過頻率
英文關鍵詞:	split-type air-conditioner ; cross flow fan ; Computational Fluid Dynamics ; Blade Passing Frequency (BPF)
被引用次數:	0

[摘要]

分離式空調機因其安裝美觀、低噪音、安裝不受限制及設備費用愈來愈低廉等優點，使分離式空調機已成爲目前小用計算流體力學軟體FLUENT V. 6.1進行氣流模擬分析。在室內機部份，本研究著重於改變背板間距與舌部延伸風中比較橫流扇內部流場的變化並探討其對性能的影響，以及藉由模擬出的聲壓位準值分析其產生的氣動噪音。模擬頻率單音值較小，並發現改變舌部延伸風道上結構對於送風性能與噪音的降低並無太大的幫助。在室外機部份，才的影響，模擬結果顯示，適當的風扇位置可以得到最佳的送風量，而改變喇叭口形式對送風量的影響甚小。此外才分析，比對文獻上的實驗數據與本研究的模擬結果，顯示溫度場的最大相對誤差值在6%內；所以本研究結果顯示靠的，並且是有效以及可節省花費的最佳工具。

[英文摘要]

Because of the advantage of good outlook, low noise, compact size and reasonable price, the split-type air-cond small-sized air-conditioners. In order to improve the performance and reduce the noise of the split-type air-condit 6.1 to perform the airflow simulation for both indoor and outdoor units. The analysis of the indoor unit focuses on structure of the extended wall of the tongue on the fan performance and noise generation. The simulation results equal to 5.5 mm, resulting in the lowest value of blade frequency tone. However, changing the structure on the e performance and reduce noise. In the simulation of the outdoor unit, the effects of the position of propeller fan ar are our main concerns. According to the CFD simulation, it is known that suitable position of propeller fan can ge bell MOUTH has very tiny influence on the volume flow rate. Moreover, to investigate the installed position of the velocity and temperature fields around the outdoor unit placing at different location are simulated in this study. Tc data available in the literature, it is found that the largest relative error between both results is less than 6%. The study the optimal installed position of the outdoor unit is reliable. Also, it is a very cost-effective tool.

[論文目次]

摘要 i
ABSTRACT ii
目錄 iv
表目錄 vi
圖目錄 vii
第一章 緒論 1
1.1 研究動機 1
1.2 文獻回顧 4
1.3 研究目的 15
第二章 理論模式與數值方法 16
2.1 理論模式 16

2.2.1 統御方程式	16
2.1.2 紊流流場模式	17
2.2 數值方法	20
2.2.1 對流-擴散方程式的差分型式	20
2.2.2 壓力-速度耦合的關係處理	22
2.3 滑動網格	25
2.4 不連續網格	25
2.5 熱交換器	26
2.6 噪音分析	26
2.7 鬆弛因子與離散方式	28
2.8 邊界條件設定及求解方法	29
第三章 分離式空調室內機流場與噪音模擬	31
3.1 幾何外型與邊界條件設定	31
3.2 結果與討論	37
3.2.1 背板間隙對橫流扇性能及噪音之影響	37
3.2.2 舌部延伸風道開孔對送風量及噪音的影響	44
第四章 風扇位置與喇叭口對室外機風量的影響	49
4.1 幾何外型與邊界條件設定	49
4.2 結果與討論	53
第五章 室外機安裝方式對回風溫度的影響	59
5.1 幾何外型與邊界條件設定	59
5.2 格點獨立分析	61
5.3 結果與討論	63
第六章 結論	69
6.1 總結	69
6.2 建議事項	70
參考文獻	71
符號彙編	74

[參考文獻]

- [1] JRAIA, "Estimates of World Demand for Air Conditioners (2000~2008)", 2006
- [2] 台灣區冷凍空調工程工業同業公會資訊網 > 認識公會 > 產業相關統計,
<http://www.hvac.org.tw/hvac/about/about.jsp>, 04/27/2006.
- [3] Porter, A. M., and Markland, E., "A Study of the Cross Flow Fan," Journal Mechanical Engineering Science
- [4] Murata, S., Nishihara, K., "An Experimental Study of Cross Flow Fan (1st Report, Effect of housing Geome vol. 19, no. 129, March, 1976, pp. 314-321.
- [5] Matsuki, K., Shinobu, Y., Takushima, A., and Tanaka, S., "Experimental Study of Internal Flow of a Room A ASHRAE Transaction, vol. 94, part 1, 1988, pp. 350-364.
- [6] Tsurusaki, H., Shimizu, H., Tsujimoto, Y., Yoshida, Y., and Kitagawa, K., "Study of Cross Flow Fan Internal Results by Particle Tracking Velocimeter)," JSME international Journal, Series B, vol. 39, no. 3, 1996, pp. 540-
- [7] Tsurusaki, H., Tsujimoto, Y., Yoshida, Y., and Kitagawa, K., "Visualization Measurement and Numerical An Journal of Fluid Engineering, vol. 119, no. 3, 1997, pp. 633-638.
- [8] Tanaka, S., and Murata, S., "Scale Effects in Cross Flow Fan (Effects of Fan Dimensions on Flow Detail an Performances)," JSME International Journal, Series B, vol. 38, no. 3, 1995, pp.388~397.
- [9] Young, J. Moon, and Yong, Cho., "Discrete Noise Prediction of Variable Pitch Cross-Flow Fan by Unsteady pp. 543-550.
- [10] 林進坤，風道舌部幾何形狀對橫流風扇性能曲線與噪音影響，碩士論文，國立台灣大學機械工程研究所，台北，2000。
- [11] 李達生，風道舌部間隙、風道轉子型式、風道舌部構型以及風道整體構型對線流風扇性能曲線與噪音之影響，1996。
- [12] 姜政光，風道中圓管對線流風扇流場之噪音與性能之影響，碩士論文，國立台灣大學機械工程研究所，台北，1999。
- [13] 游昌隆，橫流式風扇之流場與其引發噪音之研究，碩士論文，國立清華大學動力機械工程研究所，新竹，2000。
- [14] 張裕慶，「線流風扇數值模擬」，The 2nd STAR-CD Taiwan User Group Meeting，台北，2000，第89-104頁

-
- [15] 蔡坤達，空調機送風系統內流場量測及效能影響之實驗探討，碩士論文，國立海洋大學機械與輪機工程研究所
-
- [16] 江明峰，橫流扇流場數值模擬分析，碩士論文，國立台北科技大學冷凍空調工程研究所，台北，2002。
-
- [17] 侯宏奇，轉速及舌部間隙之效應對分離式空調機橫流扇性能之相似性研究，碩士論文，國立台北科技大學冷凍空調工程研究所
-
- [18] 劉政熙，分離式空調機橫流扇相似定律之研究，碩士論文，國立台北科技大學冷凍空調工程研究所，台北，2002
-
- [19] 陳益祥，葉片構型與背板粗糙度對橫流扇性能與噪音影響之研究，碩士論文，國立台北科技大學冷凍空調工程研究所
-
- [20] Chow, T. T., Lin, Z., Wang, Q. W., "Effect of building re-entrant shape on performance of air-cooled condenser", *Energy*, 1999, vol. 24, pp. 152-164.
-
- [21] Chow, T. T., Lin, Z., Liu, T. P., "Effect of condensing unit layout at building re-entrant on split-type air-conditioning system performance", *Energy*, (2000) 237-244.
-
- [22] Hu, J., and Ding, G., "Effect of air outlet louver on the noise generated by the outdoor set of a split-unit air conditioner", *Energy*, 1999, vol. 24, pp. 1737-1745.
-
- [23] 蘇智群, 江旭政, "分離式空調機之室外機周圍氣流場的探討", *冷凍與空調*, 2001, 第8期, pp.157-164
-
- [24] 蘇智群, 吳旭聖, 江旭政, "分離式空調機之室外機風扇罩的研究", *冷凍與空調*, 2001 第10期, pp.136-142
-
- [25] 江旭政, 潘忠恕, 蘇智群, "冷氣機室外機安裝方式對於能源效率的影響", *台灣電力公司90年節約能源論文發表集*, 2001, pp.10-14
-
- [26] FLUENT Incorporated, *FLUENT 6.1 User's Guide*, Europe: Fluent Incorporated, 2003, vol. 1-4.
-
- [27] Patankar, S. V., "Numerical Heat Transfer and Fluid Flow," Washington, Hemisphere, 1980.
-
- [28] Versteeg, H.K. and Malalasekera, W., "An Introduction to Computational Fluid Dynamics-The Finite Volume Method", Harlow, England: Pitman, 1995.
-
- [29] T. Cebeci and P. Bradshaw, "Momentum Transfer in Boundary Layers," Hemisphere Publishing Corporation, 1984.
-