

研究生:	謝念吟
研究生(英文姓名):	Nien-Yin Hsieh
論文名稱:	兩種變風量系統之節能設計模擬分析
英文論文名稱:	Simulation Analysis of Energy Saving Design for Two Variable Air Volume Systems
指導教授:	蔡尤溪
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:	93458021
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	73
關鍵詞:	直流無刷馬達；變風量系統；風機盤管；空調箱
英文關鍵詞:	direct current brushless motor ; variable air volume ; fan coil unit ; air handling unit
被引用次數:	0

[摘要]

目前變風量系統通用上，一般多採用變頻風機之空調箱，於低負載時減少送風量而達到節能目的。台灣地區中央空調的，目前已有廠商為FCU開發直流無刷馬達無段變風量系統送風機。如今變風量系統技術已達成熟階段，而在過去進一步之分析比較，以及針對AHU和直流無刷馬達無段變風量送風機作各設備之耗能分析。本研究中收集了變風量之耗能分析，以及針對AHU和FCU，兩種不同變風量系統，作一比對。使用在空間及人員、設備皆相同之負載量估耗能上之變化，結果得出，欲將使模擬軟體更具準確性，需將變風量設備之風機曲線輸入軟體中，則誤差可在1%。變風量系統與VAV 空調箱相比，整體建築之年耗電顯著減少，而單以送風耗能作比較，直流無刷馬達無段變風量系統耗電，而由於改用風機盤管系統，須加上多餘的水管路，而增加了泵浦之耗電量，則整年空調相比之下，使用風機盤管由此可知，直流無刷馬達無段變風量用於風機盤管，具有甚大之節能潛力。

[英文摘要]

Presently air handling units (AHU) are commonly used in variable air volume to save fan energy by reducing air volume. VAV systems are used widely in central air-conditioning systems in Taiwan. The industry has developed FCU using direct current brushless motor. Although the applications of variable air volume (VAV) technology have become popular, there were not much comparison of VAV systems and computer dynamic simulation. Energy use comparison of VAV systems between AHU and FCU was also conducted. The differences between the equipment and the energy consumption of the two systems under similar conditions. Computer dynamic simulation using the performance curves of VAV equipment was found to be more accurate. It was found that as a whole the VAV fan coil unit system can save significant amount of building energy. When compared only the air system, DCBL motor variable air volume fan coil unit system can save energy. In this study, the use of FCU system is considered with extra water pipe length, which increases the pump energy consumption. It is able to save 17% of annual air-conditioning energy consumption. According to the aforementioned, it can be concluded that the use of FCU system has great potential for energy saving.

[論文目次]

摘 要 i
ABSTRACT ii
誌 謝 iv
目 錄 vii
表目錄 ix
圖目錄 xi
第一章 緒 論 1
1.1 前言 1
1.2 文獻探討 2

1.3 目的	5
1.4 研究方法	6
1.4.1 實測方法	6
1.4.2 監控擷取數值	8
1.4.3 直流無刷馬達變風量送風機	9
第二章 VAV 系統之簡介及實際架設情形	13
2.1 VAV 空調系統之控制原理	13
2.1.1 定靜壓控制法	13
2.1.2 變靜壓控制法	15
2.1.3 直接數位控制法 (DDC)	16
2.1.4 風機總風量控制法	17
2.2 VAV 空調系統之特性	18
2.2.1 定風量與變風量之比較	19
2.2.2 可變風量技術於送風系統中的應用	21
2.2.3 感測器類型和安放處	22
第三章 模擬軟體介紹	26
3.1 DOE-2 簡介	26
3.2 DOE-2 架構	27
3.3 DOE 之應用領域	30
第四章 實例分析	35
4.1 建築物與空調系統簡介	35
4.2 空調設備	35
4.3 實測計算數值	37
4.4 遠端監控數值	40
4.5 POWER DOE-2 之程式設定	42
4.5.1 POWER DOE-2 VAV 系統公式設定	43
4.5.2 改善調整機械風機送風範圍	49
4.5.3 直流無刷無段變風量送風機	53
第五章 分析比較	57
5.1 分析比較變風量系統模擬與監控之風機耗電	57
5.2 變風量空調箱與直流無刷馬達無段變風量送風機分析比較	63
第六章 結論與建議	70
參考文獻	71

[參考文獻]

- [1] J. Qin and S. Wang ,” A fault detection and diagnosis of VAV air-conditioning systems for improved energy 37, No.10, 2005, pp. 1035-1048.
- [2] S. Wang , “Dynamic simulation of building VAV air-conditioning system and evaluation of EMCS on-line cor No. 6, 1999, pp. 681-705.
- [3] S. Wang, X. Jin ,” Model-based optimal control of VAV air-conditioning system using genetic algorithm” , Bt 487. Modelling and Smulation of a VAV air conditioning syste
- [4] P. Haves, “Detailed Modeling and Smulation of a VAV air Conditioning System, Loughborough University o
- [5] G. R. ZHENG , “Optimization of Thermal Processes in a Variable air Volume HVAC system” , Energy, Vol.
- [6] J. B. Song, K.S. Byun , Design of time delay controller using variable reference model, 1999
- [7] L. Butz , The environment: A global view , Trane Engineers Newsletter , Jan 2002.
- [8] M.T. Ke, “Design of test method and detailed ratings of variable air volume fan-coil units” , Building and Ei
- [9] Z. H. Wen , “Dynamic simulation of energy management control functions for HVAC systems in buildings” , Energy Conversion and Management , Vol.47, No.7-8, 2006, pp 926 – 943.
- [10] P. Shelquist, “Ventilation control strategies, Randy Amborn” ,ASHRAE Journal. New York: Sep 2001. Vol.4
- [11] 林憲德、楊冠雄, 「特殊節約能源空調系統效率評估之研究」, 內政部建研所籌備處專題研究計劃成果報告
- [12] 黃瑞隆、傅功誠, 「變風量系統節能效益分析」, 能源季刊, 2001.8。
- [13] 蔡尤溪, 「送風機組風量控制之實例測試」, 冷凍與空調 1996夏。
-

-
- [14] 官大誠、曾鵬樟、扶亞民，「辦公大樓室內空氣品質評估與探討」，冷凍空調&熱交換，第1期。
-
- [15] 王佑萱，台灣地區建築節能指標PACS之VAV系統分析與實驗印證，碩士論文，國立中山大學機械工程研究所
-
- [16] 傅功誠，可變風量VAV空調系統節能分析，碩士論文，國立中山大學機械工程研究所，82。
-
- [17] 蘇啓章，可變風量技術發展與應用，碩士論文，國立台北科技大學冷凍與低溫科技研究所，91。
-
- [18] 范植賢，建築物能源管理診斷專家系統，碩士論文，國立台北科技大學冷凍與低溫科技研究所，92。
-
- [19] 陳俊達，醫院建築能源管理資料庫之建立與研究，碩士論文，國立台北科技大學冷凍與低溫科技研究所，95
-
- [20] 周依德，直流無刷馬達應用於空調變風量節能之參數分析，碩士論文，國立台北科技大學冷凍與低溫科技研究所
-
- [21] 周靜瑜、楊國榮、王德忠，「變風量空調系統的控制方法」，中國空調製冷，93。
-
- [22] 楊冠雄，「中央空調系統節能改善工程實用與實力分析」，內政部建築研究所，94，6月。
-
- [23] James J. Hirsch & Associates, DOE-2.2 Building energy Use and Cost Analysis Program Volume 2: Diction
-
- [24] James J. Hirsch & Associates, DOE-2.2 Building energy Use and Cost Analysis Program Volume 3: Topics
-
- [25] James J. Hirsch & Associates, DOE-2.2 Building energy Use and Cost Analysis Program Volume 4: Librarie
-