

# 分散式感測技術於半被動式冷卻系統之研究

何宗軒、林志哲

E-mail: 9608236@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

全球暖化問題嚴重，全球暖化正威脅著人類的未來，環保的再生能源也愈來愈受到重視。全球暖化是二氧化碳及其他溫室氣體排放到地球大氣層所造成，把日光的熱能困住，造成地球的溫度上升。溫室氣體愈多，地球的溫度就會愈高。使用高效率能源、再生能源以及節約能源等全新政策都是解決全球暖化的方法。許多科技早就已經存在，可以用來解決全球暖化問題。此實驗中，以被動式冷卻空間架構並搭配一主動式風扇，進而達到此空間架構內之熱舒適度符合其主要以ISO 7730 和 ASHRAE 55 兩種標準為依據的室內熱舒適度(Thermal comfort) 平均預測指標PMV (Predicted Mean Vote)。此主動式風扇並以PWM(Pulse Width Modulation, 脈波寬度調變)控制，根據實驗空間架構內之溫度感測器所量取得的溫度來做為調整，進而使此半被動式冷卻空間架構達到其應有之效率及其舒適度。

關鍵詞：熱舒適度平均預測指標，脈波寬度調變

## 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 .....		xiv 符號說明 .....	xv	第一章 緒論 .....	1
1.1 前言 .....		1.1.2 文獻回顧 .....	1	1.1.3 研究目的 .....	3
第二章 熱舒適度平均預測指標 .....	5	2.1 熱舒適度之介紹 .....	5	2.2 人體與外界環境之熱平衡模型 .....	11
2.3 熱舒適指標 .....	24	第三章 誘導式冷卻設計 .....	30	3.1 誘導式冷卻技術簡介 .....	30
3.2 雙層外殼內置流動空氣層構造 .....	32	3.3 雙層牆熱傳物理機制 .....	34	3.4 室內熱環境 .....	36
3.4.1 室內空氣濕度 .....	36	3.4.2 室內熱輻射 .....	37	3.4.3 室內風速 .....	38
3.4.4 室內空氣溫度 .....	39	3.5 建築熱傳理論 .....	39	3.5.1 溫度與熱的定義 .....	39
3.5.2 建築物熱平衡 .....	40	3.6 熱傳基本現象 .....	41	第四章 分散式感測與控制系統 .....	44
4.1 分散式系統之介紹 .....	44	4.2 分散式系統之架構 .....	46	4.3 NI LabVIEW 環境介紹 .....	52
4.3.1 Compact FieldPoint .....	53	4.3.2 Compact FieldPoint 網路介面模組 .....	54	4.3.3 Compact FieldPoint I/O 模組 .....	57
4.4 分散式感測系統之實際應用 .....	64	第五章 實驗方法與結果 .....	66	5.1 實驗方法 .....	66
5.2 實驗系統圖與流程圖 .....	70	5.3 實驗模組溫度分佈 .....	72	5.4 舒適度探討 .....	74
第六章 結論 .....	103	參考文獻 .....	105		

## 參考文獻

- [1] 馮世廷, “冷房舒適度之自我適應控制”, 大同工學院機械工程學系, 1995
- [2] 陳威智, “無段風速冷房舒適度控制”, 大同工學院機械工程學系, 1997
- [3] 邱繼哲, “建築物及生物成長設施之誘導式通風冷卻設計研究”, 國立台灣大學生物環境系統工程學研究所碩士論文, 2002
- [4] Gan, G (2000) Numerical evaluation of thermal comfort in rooms with dynamic insulation. Building and Environment. 35, 445-453.
- [5] Hirunlabh, J., Kongdung, W., Namprakai, P., Khedari, J. (1999). Study of natural ventilation of houses by a metallic solar wall under tropical climate, Renewable Energy.18, 109-119.
- [6] 黃漢泉 編著 (1997年7月)。超省能大樓—日本大林組技術研究所本館之介紹。《建築師》, 1997-7月號, 頁56-61。台北市:中華民國建築師公會全國聯合會雜誌社。
- [7] 葉馨 編著 (1997)。《建築熱環境》。台北市:淑馨。ISBN: 957-531-573-1。
- [8] ASHRAE, ASHRAE Standard 62- Ventilation for acceptable air quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1989.
- [9] ASHRAE, “Physiological Principles, Comfort, and Health,” ASHRAE Handbook of Fundamental, Chapter 8, 79-88, 1989.
- [10] ASHRAE, ASHRAE Standard 55- Thermal Environmental Conditions for Human occupancy, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1992.
- [11] ASHRAE, “Thermal Comfort,” ASHRAE Handbook of Fundamental, Chapter 8, 37-55, 1997.

- [12] ASHRAE, ASHRAE Standard 62- Ventilation for acceptable air quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1999.
- [13] Fanger, P. O., Thermal comfort, McGraw-Hill book company, 1972.
- [14] Fanger, P. O., " Calculation of thermal comfort:Introduction of a basic thermo comfort equation, " ASHRAE Trans, Vol. 73, 263-271, 1967.
- [15] ISO, " Indices for Thermal Comfort, " ISO Standard 7730, New York, 1984.
- [16] McNall, P. E., Jaax, J. and Rohles, F. H., Nevins, R. G., " Thermo comfort(thermally neutral)conditions for three levels of activity, " ASHRAE Trans, Vol. 73, 143-150, 1967.
- [17] Nevins, R. G., Rohles, F. H., Springer, W. and Feyerherm, A. M., " Temperature-humidity chart for thermo comfort of seated persons, " ASHRAE Trans, Vol. 72, 283-291, 1966.
- [18] 原田隆司, " 衣服の快適性和感覺計測 ", 纖維製品消費科學, 第36卷, 第24頁, 日本, 1996。
- [19] Serra, R., Les energies a l'arquitectura, Edicions UPC, Barcelona, Spain,57-73, 1995.
- [20] Khedari, j., Yamtraipat, N. and Pratintong, N., Hirunlabh, J., " Thailand ventilation comfort chart, " Building and Environment, Vol. 32, 245-249 ,2000.
- [21] Fergus, N., " Survey of Thermal Comfort in Pakistan: Towards New Indoor Air temperature Standards, " 113-121, 1994.
- [22] 黃國樑 譯 ( 1983 年5月 )。 建築自然冷房技術簡介 。《建築師》, 1983-5 月號, 頁29-33。台北市:中華民國建築師公會全國聯合會雜誌社。
- [23] 江哲銘 ( 1997 )。《建築物理》。台北市:三民書局。ISBN: 957-14-2400-5。
- [24] Bradshaw, V. (1993). Building Control Systems. Wiley & Sons, Ltd.
- [25] Incropera, F. P., Dewitt, D. P. (1996). Fundamenttals of heat and mass transfer. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN:0-471-30460-3.
- [26] 蔡尤溪, 「國內外IAQ現況及防治技術」, 能源、資源與環境 季刊, 第79~83頁, 台北, 1996。
- [27] Anderson,B.(1990). Solar building architecture. MIT. ISBN:0-263-01111-5.
- [28] 洪增淵, " 演講廳之室內環境品質調查與分析 ", 朝陽科技 大學環境工程與管理系, 2004