

研究生:	鄭正仁
研究生(英文姓名):	Cheng-Jen Cheng
論文名稱:	具有中央空調之教學大樓耗能解析與節能潛力研究
英文論文名稱:	Research on Energy Simulation and Energy Saving for a College Building
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:	91458518
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	70
關鍵詞:	學校類建築；空調耗能；負荷因子；操作因子；時間因子
英文關鍵詞:	College building；energy consumption；capacity factor；operation factor；time factor.
被引用次數:	0

[摘要]

學校類建築的耗能大致可區分為空調、照明、動力及其他設備用電，使用比例空調約佔55.0 %、照明約佔28.0 %。台灣地區共有學校7475所，目前學校空調的普及率，以大專院校較高，而國中小學尚處於克儉的階段，因此，在可觀。

空調耗能主要受到建築外殼設計、空調設備效率、空調系統設計與系統操作影響，本研究將應用網路遠端監測技術析並用之方式，選擇具中央空調之教學大樓為樣本，進行全年空調耗能之研究，將各項影響空調負荷與耗電之負荷數據比對，探討其對空調耗能影響之程度，並擬定對應之節能措施。

節能措施之潛力，以外氣量隨人員數變化、調升室溫設定及減少空調使用時間，最為有效及可行。在人員密度由6內空氣品質不受影響，全年空調耗電量可節省約5.0%。室溫設定由24.0℃調高1.0℃時，全年空調耗電量可節省約節省約9.0%。

[英文摘要]

This study is on the factors of energy saving in an air-conditioned college building. An actual air-conditioned college energy data monitoring. A dynamic building energy simulation for various situations was conducted using DOE-2 to verify the simulation results. This research also investigated the energy saving benefits and potentials of variable fresh air intake with variation in people density, high indoor temperature and high indoor humidity ratio. The most important energy saving factors include proportional fresh air intake with variation in people density, high indoor temperature and high indoor humidity ratio. A reduction of people density from 6.0m2/person to 7.0 m2/person, with a corresponding reduction of indoor temperature and humidity ratio while contributing to a 5.0% saving of annual energy usage. When raising the indoor temperature from 24 by 6.7%. If the air conditioning usage is reduced from 14 hours to 12 hours, a 9.0% reduction can be achieved in annual energy usage.

[論文目次]

摘要 i	
ABSTRACT iii	
誌謝 iv	
目錄 v	
表目錄 ix	
圖目錄 x	
第一章 緒論 1	
1.1 前言 1	
1.2 研究目的 2	
1.3 研究方法與流程 2	
1.3.1 研究方法 2	

1.3.2 研究流程	2
1.3.3 DOE-2 模擬流程	4
1.4 文獻回顧	5
1.4.1 國外文獻	5
1.4.2 國內文獻	6
1.5 章節架構	9
第二章 研究工具及系統	11
2.1 建築能源管理網路化系統	11
2.1.1 網路化遠端建築能源監測系統架構	11
2.1.2 監測方案	12
2.1.3 建築物電力系統架構與監測項目	13
2.1.4 能源監測方法及安裝	14
2.1.5 能源監測資料記錄間隔	15
2.2 DOE-2 建築耗能模擬計算軟體	16
2.2.1 DOE-2 應用領域	17
2.2.2 DOE-2 架構	17
2.2.3 DOE-2 計算程序	18
2.2.4 DOE-2 輸出報表	19
第三章 能源管理資料與模擬案例	21
3.1 建築物能源管理資料	21
3.1.1 建築物概述	21
3.1.2 空調設備概述	22
3.1.3 空調設備耗電實測	23
3.1.4 空調設備耗電特性分析	24
3.2 案例模擬	26
3.2.1 影響空調耗電之耗能因子及其影響時機	26
3.2.2 建立模擬案例	28
3.2.3 模擬案例與實測值的比對	30
第四章 變因案例及空調耗能解析	32
4.1 耗能因子之變因範圍	32
4.2 氣候區的改變	33
4.2.1 氣候區的變因	33
4.2.2 氣候區改變對空調尖峰負荷之影響	33
4.2.3 氣候區改變對空調耗電之影響	34
4.3 建築物方位的改變	36
4.3.1 建築物方位的變因	36
4.3.2 建築物方位改變對空調尖峰負荷之影響	36
4.3.3 建物方位改變對空調耗電之影響	37
4.4 人員密度的改變	39
4.4.1 人員密度的變因	39
4.4.2 人員密度改變對空調尖峰負荷之影響	39
4.4.3 人員密度改變對空調耗電之影響	42
4.5 照明燈具密度的改變	45
4.5.1 照明燈具密度的變因	45
4.5.2 照明燈具密度對空調尖峰負荷之影響	45
4.5.3 照明燈具密度對空調耗電之影響	46
4.6 用電器具密度的改變	48
4.6.1 用電器具密度的變因	48
4.6.2 用電器具密度改變對空調尖峰負荷之影響	48
4.6.3 用電器具密度改變對空調耗電之影響	50
4.7 室溫設定的改變	51
4.7.1 室溫設定的變因	51
4.7.2 不同室溫設定對空調尖峰負荷之影響	52
4.7.3 不同室溫設定對空調耗電之影響	53
4.8 外氣量的改變	55
4.8.1 外氣量的變因	55
4.8.2 不同外氣量改變對空調尖峰負荷之影響	55
4.8.3 不同外氣量改變對空調耗電量之影響	57
4.9 使用時程的改變	58
4.9.1 使用時程的變因	58
4.9.2 使用時程改變對空調尖峰負荷之影響	58
4.9.3 使用時程改變對空調耗電量之影響	60

第五章 學校類建築空調耗能之特性	62
5.1 空調負荷因子影響之差異	62
5.2 空調逐時負荷值之差異	63
5.3 空調逐月耗電比例之差異	63
第六章 空調節能策略與潛力	65
6.1 空調耗能因子對空調耗電之影響程度	65
6.2 節能策略與潛力	65
第七章 結論	67
參考文獻	- 69 -

[參考文獻]

- [1] 經濟部能源局，「能源供需統計年報」，2004年。
- [2] 李文興、黃建誠，「學校建築耗能調查與探討」，綠基會，2004年。
- [3] 教育部統計處，「各級學校校數」，2005年。
- [4] ASHRAE Handbook, 2003 HVAC Applications, Chapter 6, Educational Facilities, 2003.
- [5] S. Meyers, E. Mills, A. Chen, and L. Demsetz, Building Data Visualization for diagnostics, ASHRAE Journal,
- [6] M. R. Brambley, D. P. Chassin, K. Gowri, B. Kanners, and D. J. Branson, DDC and the Web, ASHRAE Jour
- [7] Julian. R. Fellows, "Air Conditioning and Refrigeration, Urbana, Illinois, 1958.
- [8] F. C. Mcquiston, Heating, Ventilation, and Air Conditioning, 5th ed., John Wiley & Sons, Inc. New York, 2000
- [9] G. Verbeeck, H. Hens, Energy saving in retrofitted dwelling, economically viable, Energy and Buildings, pp 7.
- [10] 王振如，「大專院校綠化保水及建築物用電現況調查研究」，成大碩士論文，2002年。
- [11] 周鼎金，「學校建築用電量之研究－以台北市國民中學為例」，中華民國建築學會建築學報，pp.1-11，第32
- [12] 楊俊欣，「辦公建築空調全年耗能電腦模擬與耗能因子解析」，北科大碩士論文，2003年。
- [13] 陳俊達，「醫院建築能源管理資料庫之建立與研究」，北科大碩士論文，2006年。
- [14] 沈秉錡，「BACnet通訊協定與建築耗能監測之研究」，北科大碩士論文，2001年。
- [15] 林憲德、楊冠雄、蔡尤溪等，「建築物能源管理技術研究」，經濟部能源研究發展基金91年度計畫期末報告
- [16] 蔡尤溪、李魁鵬、李文興，「建築空調與照明節能技術規範之研究」，冷凍與空調，2003(12)，pp.94-104。
- [17] 黃瑞隆，「各式氣象年在建築與空調系統能源分析上的應用比較」，冷凍與空調，2002(8)，pp.108-114。
- [18] 蕭江碧、蔡尤溪等，「台北市國語實驗國民小學整體規劃暨綜合大樓示範性綠建築規劃」，內政部建築研究所
- [19] 林憲德，「建築空調系統節能設計」，初版，詹氏書局，台北，1997。
- [20] 林憲德，「綠建築解說與評估手冊」，貳版，內政部建築研究所，台北，2003。
- [21] 林憲德，「建築節約能源設計技術規範與實例」，營建雜誌社，台北，2003。