

研究生:	莊虔毅
研究生(英文姓名):	Chien-Yi Chuang
論文名稱:	以基因演算法求解含凹凸特性曲線之冰水主機最佳負載分配
英文論文名稱:	Optimal Chiller Loading by Genetic Algorithm Considering Convex and Non-Conve
指導教授:	張永宗
指導教授(英文姓名):	Yung-Chung Chang
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:	92458027
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	67
關鍵詞:	最佳化負載分配；平均負載法；拉格蘭傑乘數法；基因演算法
英文關鍵詞:	Optimal Chiller Loading Distribution ; Equal Loading Distribution ; Lagrangian Multiplier Method ; Genetic Algorithm
被引用次數:	0

[摘要]

冰水主機為空調系統上主要耗能設備，而傳統的冰水主機負載分配以平均負載法（ELD）作為運轉依據，其每部主下並不見得是最佳運轉策略，由於其他因素使得每部主機性能效率並不一致，因此平均負載率並非各冰水機組之最荷需求，方能獲得最佳負載分配及最小總消耗功率。

拉格蘭傑乘數法對於kW－PLR性能曲線為凸函數時，有最佳主機負載分配耗電，但當kW－PLR性能曲線為凹凸函文使用基因演算法做為研究方法，利用kW－PLR性能曲線為凸函數與拉格蘭傑乘數法做負載分配比較，針對基因精確度誤差多少，進而在將基因演算法與平均負載法做主機最佳化負載分配耗電量之比較。

本文之研究方法為基因演算法，其所求近似解具高精度之特性而且以隨機性搜尋各機組最佳運轉點而滿足空調系統負載需求條件下，決定每台冰水主機運轉之最佳負載率，而使系統總耗電量達到最小。

[英文摘要]

Chiller is the major power consumption equipment of the HVAC system. Conventional chiller loading distribution method. When every chiller is designing value of the performance and COP identically and operating a circumstance. Every chiller's performance efficiency is different due to the other. However the ELD method can not resolve performance characteristics being not identical and the more their runtimes the more differences between their curves. Lagrangian Multiplier Method (LGM) is evaluating the power consumption with the optimal chiller loading distribution as a convex function. When the kW-PLR performance curves is existing a convex and non-convex function together, the research method of the thesis is based on the Genetic Algorithm (GA). In connection with the non-convex of the Genetic Algorithm (GA) and LGM. Comparing Genetic Algorithm (GA) and LGM to discuss the both accuracy. (GA) and Equal Loading Distribution (ELD) to finish Optimal Chiller Load Distribution (OCLD), power consumption. The research method of the thesis is based on the Genetic Algorithm (GA). Its solution has high accurate characteristics conform the HVAC system load. And then the purpose of the OCLD is to meet the HVAC system load and decide the system power consumption.

[論文目次]

目錄	
摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iv
目錄	v

表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	3
1.3 文獻回顧	4
1.4 論文架構	6
第二章 冰水主機系統	7
2.1 冰水主機系統之主要元件介紹	7
2.2 冰水系統架構	10
2.2.1 定流量系統	10
2.2.2 變流量系統	11
2.3 冰水主機性能係數及測試標準	13
2.3.1 常用性能係數	13
2.3.2 冰水主機性能測試標準	15
2.4 積垢對主機耗電之影響	22
2.4.1 冷卻水水質	22
2.4.2 冰水主機與冷卻水塔耗電情形	25
第三章 基因演算法	27
3.1 負載分配最佳化	27
3.1.1 平均負載法	29
3.1.2 拉格蘭傑乘數法	30
3.2 基因演算法	31
3.2.1 基因演算法之主要特性	32
3.2.2 基因演算法之細部探討	33
3.2.3 基因演算法之基本運算子	36
3.3 應用基因演算法於冰水主機負載分配問題	39
3.3.1 主機負載分配之前置工作	40
3.3.2 提昇基因演算法性能的機制	42
第四章 流程與結果	45
4.1 研究流程與方法	45
4.1.1 研究流程	45
4.1.2 研究方法	49
4.2 結果	60
4.2.1 拉格蘭傑乘數法與基因演算法之結果比較	60
4.2.2 平均負載法與基因演算法之結果比較	61
第五章 結論與建議	63
5.1 結論	63
5.2 建議	64
參考文獻	65
符號說明	67
表目錄	
表2.1 各式壓縮機比較表	8
表2.2 各式冷凝器比較表	9
表2.3 ASHARE/IESNA STANDARD 90.1-1999冰水主機能源效率標準	14
表2.4 空調系統冰水主機能源效率標準	15
表2.5 ARI 550/590-98 冰水主機標準測試條件	16
表2.6 CNS 12575冰水主機標準測試條件	17
表2.7 CNS 12812冰水主機標準測試條件	18
表2.8 ARI 550/590-1998 IPLV之計算公式	21
表2.9 ARI 550/590 IPLV之負載測試條件	21
表4.1 半導體廠冰水主機KW-PLR性能係數	45
表4.2 各案例參數設定值	49
表4.3 GA之三部主機負載分配分析	50
表4.4 GA之六部主機負載分配分析	51
表4.5 LGM之三部主機負載分配分析	57
表4.6 ELD之六部主機負載分配分析	59
表4.7 LGM與GA之耗電量比較	60
表4.8 ELD與GA之耗電量比較	61

圖目錄

- 圖1.1尖峰負載與裝置容量統計曲線圖 2
圖1.2台灣近二十年電力消費情況 2
圖1.3自產與進口能源關係圖 3
圖2.1定流量系統示意圖 11
圖2.2解離系統示意圖 12
圖2.3污垢係數、水垢厚度及增加電力之關係圖 24
圖2.4熱傳導率曲線圖 25
圖2.5冷卻水塔風速與風扇耗電及冰水主機耗電示意圖 26
圖3.1單點交配過程示意圖 37
圖3.2兩點交配過程示意圖 38
圖3.3字罩交配過程示意圖 38
圖3.4突變過程示意圖 39
圖3.5三台冰水主機編碼之情況 40
圖3.6應用基因演算法於求解負載分配流程圖 41
圖4.1 CH-1 KW-PLR二次性能曲線圖 45
圖4.2 CH-2 KW-PLR二次性能曲線圖 46
圖4.3 CH-3 KW-PLR二次性能曲線圖 46
圖4.4 CH-4 KW-PLR二次性能曲線圖 47
圖4.5 CH-5 KW-PLR二次性能曲線圖 47
圖4.6 CH-6 KW-PLR二次性能曲線圖 48
圖4.7三部主機負載70%之耗電量與世代演化之關係圖 52
圖4.8三部主機負載75%之耗電量與世代演化之關係圖 52
圖4.9三部主機負載80%之耗電量與世代演化之關係圖 53
圖4.10三部主機負載85%之耗電量與世代演化之關係圖 53
圖4.11三部主機負載90%之耗電量與世代演化之關係圖 54
圖4.12六部主機負載50%之耗電量與世代演化之關係圖 54
圖4.13六部主機負載60%之耗電量與世代演化之關係圖 55
圖4.14六部主機負載70%之耗電量與世代演化之關係圖 55
圖4.15六部主機負載80%之耗電量與世代演化之關係圖 56
圖4.16六部主機負載90%之耗電量與世代演化之關係圖 56
圖4.17 LGM與GA運算結果之誤差率比較圖 61
圖4.18 GA節省耗電量關係圖 62

[參考文獻]

- [1] 經濟部能源局，「能源統計」，<http://www.moeaboe.gov.tw/>。
- [2] J.E. Braun, S.A. Klein, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, "Applications of optimal control to chilled water systems", pp 663-675, 1989.
- [3] J.E. Braun, "Methodologies for the design and control of central of cooling plants", Ph.D. Dissertation, University of Illinois at Chicago, 1985.
- [4] R.J. Hackner, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, "HVAC System Dynamics and Energy Use in Buildings", pp 1-12, 1989.
- [5] 李良梧，「漫談建築、空調系統與節約能源」，冷凍空調雜誌，頁101-104，Jun，1991。
- [6] 黃博興，「空調主機節約能源方法」，中國冷凍空調雜誌，Jun，1992。
- [7] 楊冠雄，「中央空調系統節約用電之研究」，電機技師第38期，頁103-114，1993。
- [8] 張永宗，「冰水主機節能調度」，冷凍與空調雜誌，OCT，2002。
- [9] 涂煌秋，「冰水主機負載分配最佳化效能之提昇」，國立臺北科技大學碩士論文，2002。
- [10] 林家田，「應用線性規劃法於半導體廠冰水主機負載分配之最佳化」，國立臺北科技大學碩士論文，2003。
- [11] 林瑞昆，「應用基因演算法於冰水主機負載分配之最佳化」，國立臺北科技大學碩士論文，2003。
- [12] 陳森煌，「以現場實用測量結果作冰水主機部分負載性能分析」，國立臺北科技大學碩士論文，2001。
- [13] 張永宗、江建樺、莊虔毅、陳志豪、顏榮良、韓明紘、張洋三，「空調主機效率提昇方法之研究」，台灣電力雜誌，1999。
- [14] 蔡騰龍編著，「工業冷卻水處理概論」正文書局。

[15] ASHRAE Handbook, " Supervisory Control Strategies and Optimization" , CH,40, 1999 。

[16] 蘇木春、章孝德，「機械學習：類神經網路、模糊系統及基因演算法則」，全華科技圖書股份有限公司，1995。
