



離心式冰水主機定頻與變頻之耗電量探討

指導老師：張永宗博士

學生：許為凱、徐鈺翔

壹、目的

建築物裡冰水主機佔去中央空調系統的絕大部分耗電量，近年來最佳的策略即是加裝變頻器去改變電源的頻率進而變化馬達的轉速來應付建築物之負荷變動，以節省能源。

貳、量測方式

本研究採用某量販店空調系統實際量測之數據，利用線性迴歸來建立冰水主機耗能模型而採用數據必須在相同負載範圍內做分析比較，其數據量測時間為 97 年 4 月 28 日到 5 月 6 日，紀錄冰水主機功率、冰水出入水溫度、冷卻水出入水溫度、冰水流量以每分鐘紀錄一筆的方式採集數據，其中 4 月 29 日與 4 月 30 日主機設定為非定頻模式，冰水出水溫為 10℃，冷卻水入水溫度範圍為 22.3~25℃，部份負載率範圍為 0.476~0.703。

冰水主機耗電量模型之控制變因是冰水出口溫度、冷卻水入口溫度、部分負載。將經驗上影響冰水機水側重要參數因子，利用線性迴歸來建立由 2 個自變數及 6 個擬合係數之方程式，主要是將耗電量表示成為：

$$KW = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3y + a_4y^2 + a_5xy$$

kW：冰水主機之耗電量

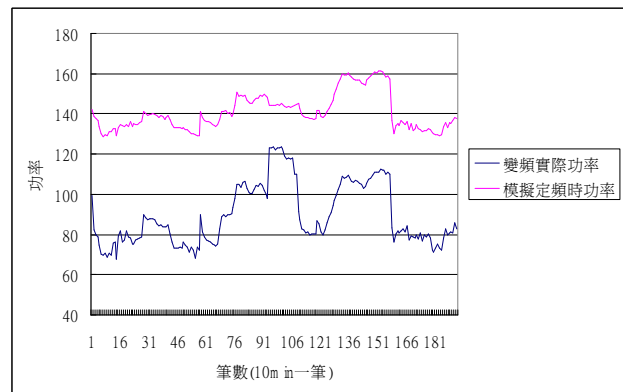
X：冷凝器出水溫度減去蒸發器入溫度

Y：冰水主機之部分負載率

$a_0 \sim a_5$ ：代表迴歸係數。

參、量測數據

由下圖得知在相同範圍條件下變頻與非變頻在耗電量表現方面差異甚大，代表當主機運轉在部分負載下定頻冰水主機所浪費的能源相當可觀。



由下表得知變頻冰水主機所能節省之功率相當可觀，主機再變頻模式實際功率 17187.4kW，相同負載條件以模擬定頻時功率則高達 27059.6kW，前後相差 36.4%的耗功。

變頻實際總功率(kW)	模擬定頻總功率(kW)	節省功率(kW)	節省率(%)
17187.4	27059.6	9872.2	36.4%

肆、結果與討論

將數據進行整理分析後，可明顯看出採用變頻之冰水主機較定頻省能，要是將時間拉長到半年、一年、甚至是一年以上，其變頻與定頻之耗能差異會更加明顯，而且採用變頻之冰水主機所節省的能源將會遠遠的超過初置時所花費的成本，由此可知採用變頻式冰水主機好處遠大於定頻式。除了冰水主機改用變頻式，更能進一步向外延伸至其他系統。當冰水主機在部分負載下運轉時，進而調整空調箱與水塔等附屬設備的運轉模式，以達到節能的目標，更能達到事半功倍之效。