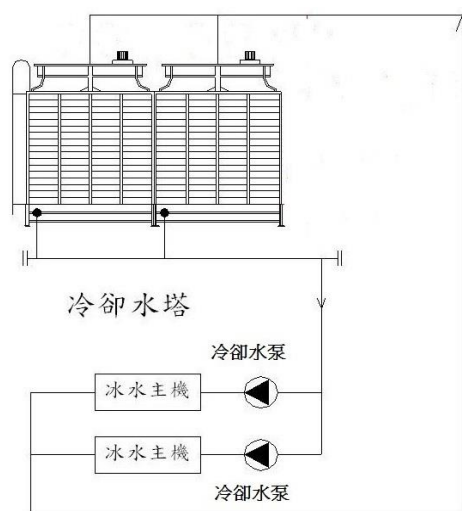


水冷式空調主機之冷卻系統節能案例分享

一、前言

正確合宜的系統設計，無論是應用在何處都是不變的硬道理，而在水冷式空調系統中我們皆需使用冷卻水系統來將冰水主機自氣側源熱交換所得之熱負荷排出自大氣，而通常系統皆是使用冷卻水塔搭配冷卻水泵來進行這項散熱工作，因此在絕大多數的冷卻水泵及冷卻水塔的運行皆是自空調主機開始時便同步運轉(水塔及水泵必須先運行)，以防止冰水主機因得不到應有的熱交換散熱能力，而高壓過高跳機。然而大部份的人員因為並不明白系統運作的原理，而時常採取**只要多開設備勝過少開設備的觀念**，殊不知其所產生的運轉耗能及費用亦是不容小覷，以下就實際案例之改善分享和大家進行分享。

二、概念



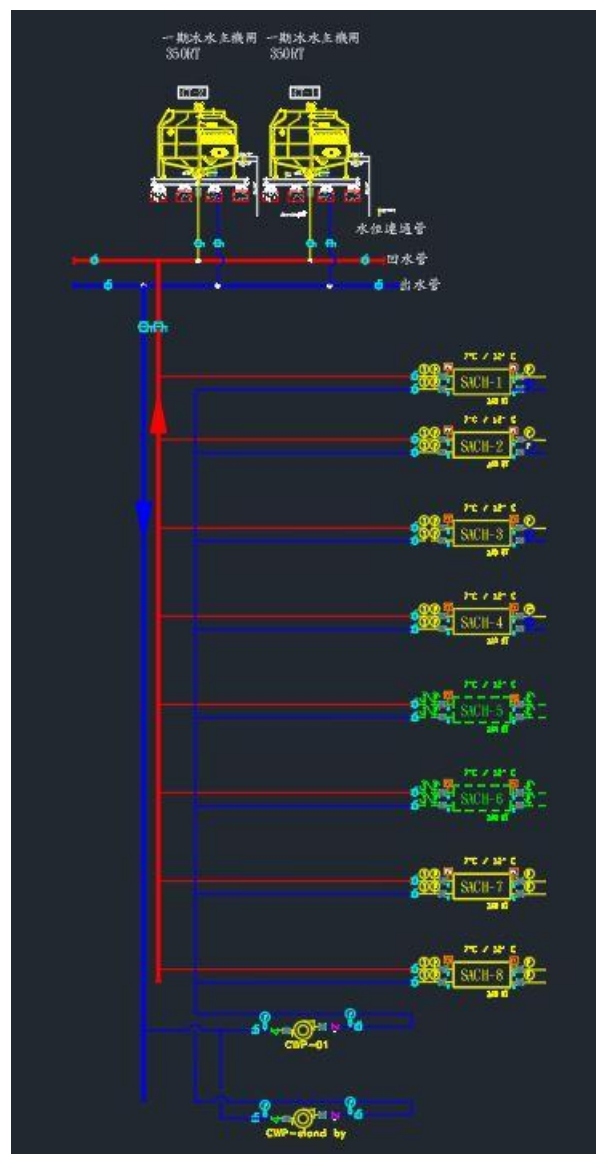
在空調水側的冷卻水系統其基本的構成主要為冷卻水塔、冷卻水泵、及相關所需之閥件及管線設計，在本次我們進行實際輔導勘查的過程中我們發現了幾個問題；此工廠空調冷卻系統改善前使用 **75HP** 冷卻水泵(一用一備)以及 **2台 350 USRT** 冷卻水塔進行冷卻，首先只要是任何的 **1台** 空調主機啟動運行，則冷卻水泵勢必由人員同步操作或是裝設連鎖運行，其二是冷卻水塔風扇並無相關變頻節能之控制及設計，其三是就目前業主運行的空調主機台數，依需求重新估算後，可將舊有的冰水主機汰除或是做整併，**本報告先就冷卻水泵及水塔風車的改善做分析，而空調主機的整併改善，留於後續另篇討論及分析。**

三、驗證

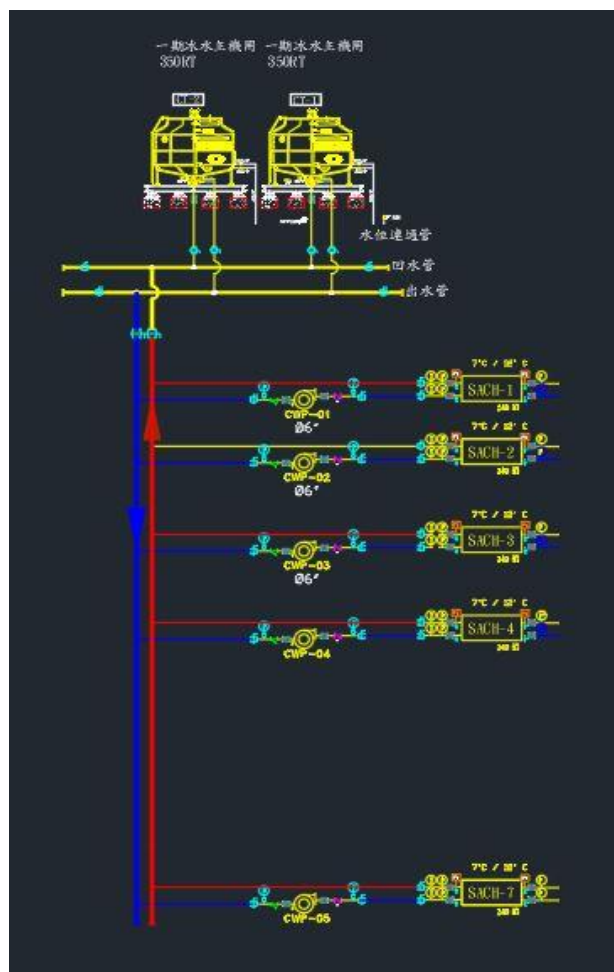
1. 改善系統說明：

業主之工廠空調系統每天運轉約 22 小時，故實際觀查人員之操作亦同，在改善過程中除了原冷卻水泵能力因已不符實際之需求且有過大之情況，且原改善前之系統採取共用水泵方式，因此任一冰水主機啟動，就需要啟動 75HP 冷卻水泵，且皆需由人員操作，故後續改善方向將採取各冰水主機獨立冷卻水泵運行，加設連鎖控制避免人員之操作失誤或是誤動作，並且另行加入冷卻水塔風扇溫度控制改採以濕球溫度控制來調節冷卻水塔風扇的風量及出力。

冷卻系統修改前管路圖



冷卻系統修改後管路圖



2. 改善效益比較表 (two weeks) :

量測時間：非夏季季節

每天運行：22hrs

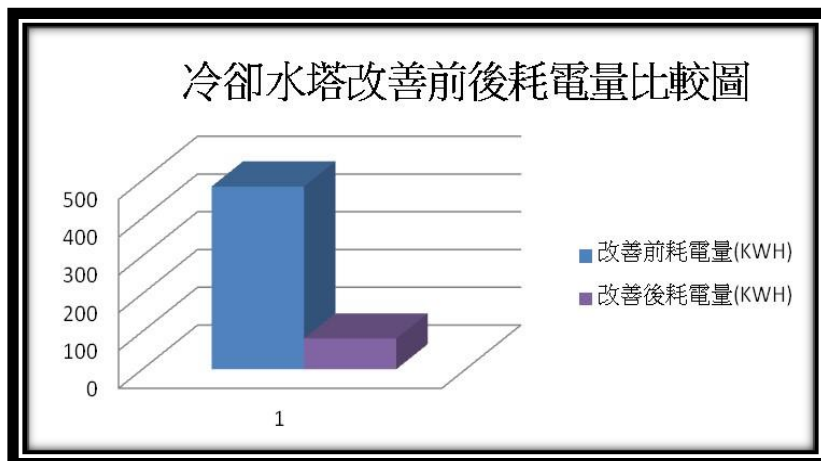
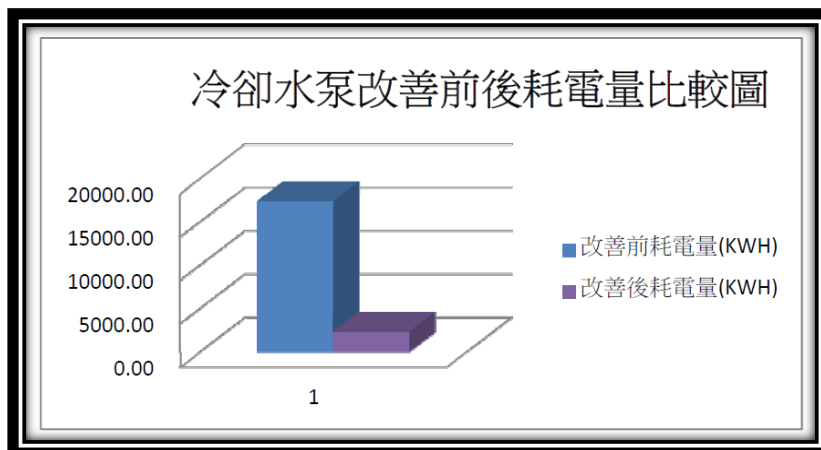
量測時間長度：兩週 / 每一分鐘一筆

量測邊界範圍	改善前耗電量(kWh)	小計量	改善後耗電量(kWh)		小計量
冷卻水泵	冷卻水泵耗電量	16998.3	B2冷卻水泵耗電量	2238.2	2,401
			2F冷卻水泵耗電量	16.2	
			3F冷卻水泵耗電量	6.3	
			5F冷卻水泵耗電量	140.2	
			6F冷卻水泵耗電量	0	
水塔	水塔 #1號電量	70.2	水塔1號電量	105	105
	水塔 #2號電量	425.2	水塔2號電量	0	
合計	17493.7		2,506		

改善前-後 用電差	14,988 kWh
改善前-後 節電率	85.68%

節電費率 / 平均電價以	3 元/kWh
一年估算可節省電費	\$1,169,048 元/年

3. 耗電曲線圖表 (two weeks) :



4. 每年節能量：

$(17,493.7.81-2,506)_{\text{兩週}} \times 26 (\text{週數/基期}) \approx 389,688 \text{ kWh}$

約可減少 $389,688 \text{ kWh} \times 0.509 \text{ Kg CO}_2 / \text{kWh} \approx 198,351 \text{ Kg CO}_2$

依能源局最新公布之 108 年度電力排碳係數 0.509 公斤 CO₂/度換算

四、結論

改善後的結果及透過實際的量測，可以看得出節能效益是十分驚人且每年約可減少 198,351 Kg CO₂，節電費每年 116 萬，除了解決改善前冷卻系統於冬天會因冷卻水溫度過低，導致冰水主機跳機故障現象之外，又可達到節能省電及大幅節約電費的實際效益，可謂是一舉多得；現今許多空調系統仍存在著設計量及安全值過大的普遍性問題，導致往後設備運轉時造成耗能過高之嚴重情形，而我們進行改善工作透過設備容量的重新調整及設計甚至是更換，即可在短時間內，即可立即收到明顯的改善效益。

改善的過程之中，和業主溝通是勝過一切的！除了以優秀的節能經驗來降低業主對於未來改善後效益的不安全感外！我們更應以業主的實際需求及現況，提出可行性高且符合業主期待的改善方案，讓節約能源這項刻不容緩的工作，能更順利的推重和進行。



新北市林口區文化二路二段 145 號 2 樓之 10

Tel :02-26016589 / Fax : 02-26015585

E-mail :Joshua.yang@compresses.com.tw