

# 策略性空調系統節能管理



趙文華

冷凍空調技師

2016/05/19

# 策略性空調系統節能管理

- 前言

- 好的節能目標如何設定-SMART
- On-line 即時量測可達成SMART
- 要節能先回歸原設計條件操作運轉
- 建立系統壽命週期總成本最低概念
- Q&A

**前言：今年北京空調展省思**

# 展場主題

節能

智能

空氣淨化

# 節能

大金中央空調

50%省電

2A啟動

0摩擦

30年壽命

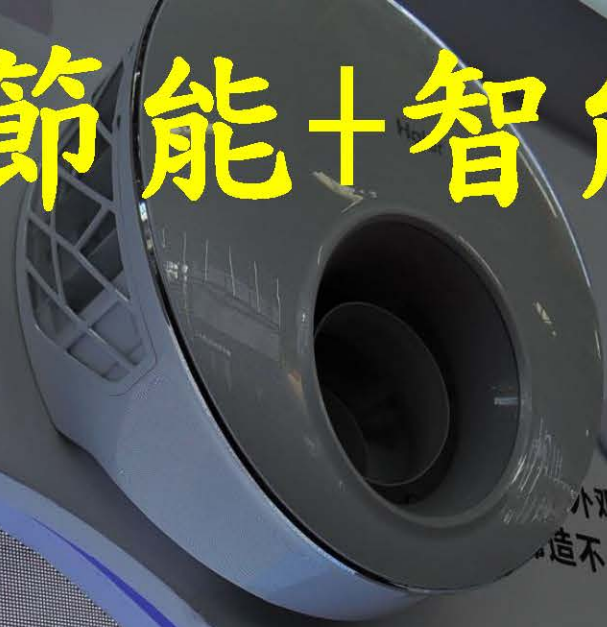
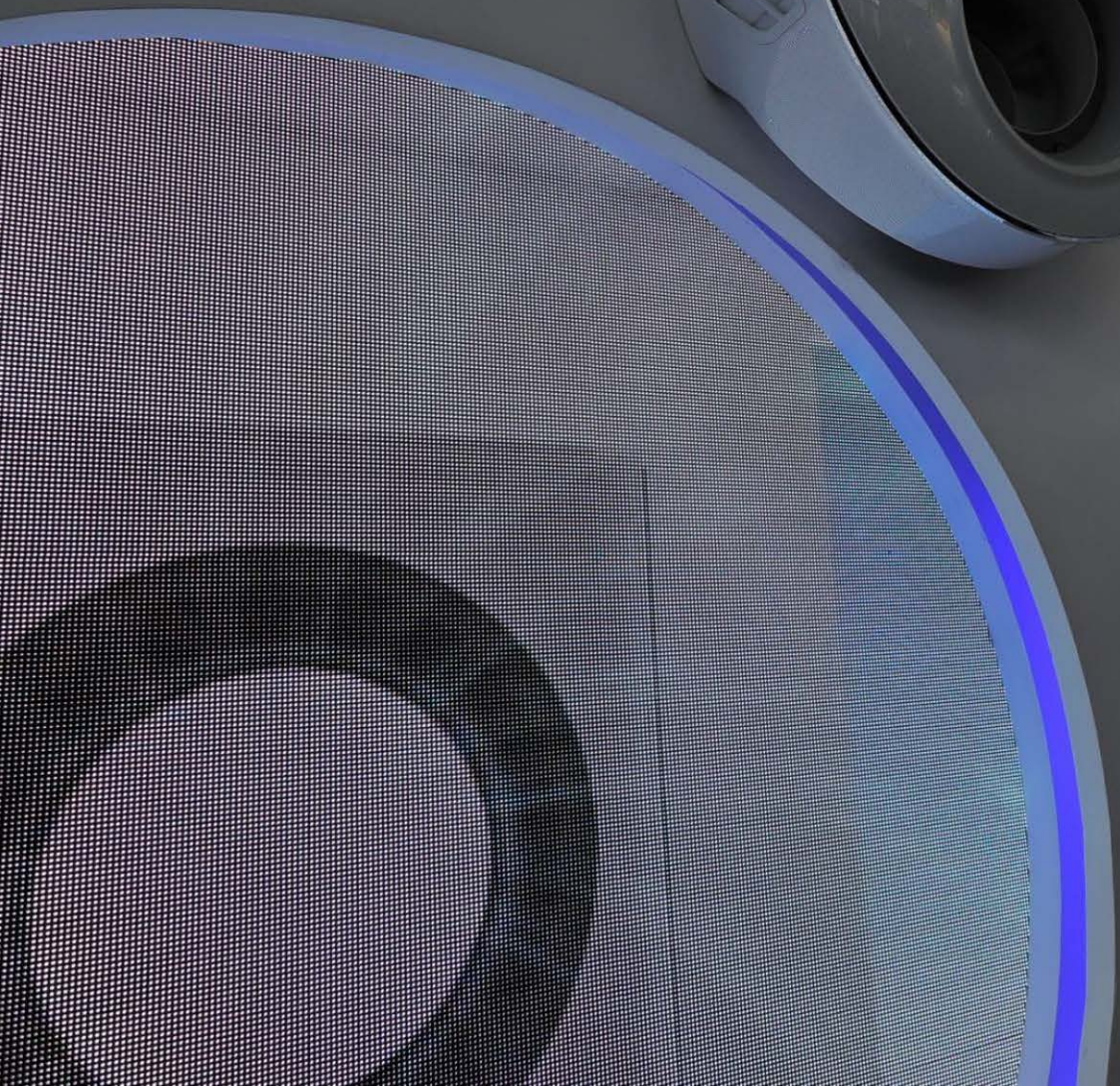
70分貝靜音



# 節能+智能



# 節能+智能



外观  
造不凡



可创外观

# 中央空調計量及監控系統

## 節能+智能



计费与控制

运行状态监控

服务器

网关

网关

无线网关

数显计费温控器

液晶显示、按键操作  
集计费与温控于一体，  
具有计量、监控与数据  
远传功能

触摸屏计费温控器

高贵墨黑外观  
容式触摸操作  
一体化设计，具有计量、  
监控与数据远传功能

温控器+计时器

个性化外观选择  
分体式安装设计  
远程数据采集  
节省改造成本

分体式计费温控器

分体式安装设计  
外观灵活多变  
强弱电分离布置  
使用安全可靠

超声波能量表

冷热分别计量  
精度高，寿命长  
兼具本地显示和  
数据远传功能

互联网温控

移动终端远程  
多彩外观应用  
操作便捷安全  
本地远端灵活



# 節能+智能



**HaiLin**  
风机盘管计时器  
北京海林节能设备股份有限公司

**HaiLin Controls**  
联机控制器  
北京海林自控设备有限公司

# 海林建筑节能+智能科技

海林·温度专家

让世界感受科技的温度

## 海林·建筑能源监测控制系统

舒适、健康、安全、智能、节能



海林·建筑能源监测控制系统通过自动化的监测、监管和监控手段，对各类建筑的中央空调、供热采暖、照明、设备用电、生活用水、燃气等能源及设备运行系统进行实时监测与控制，确保建筑环境的舒适和能源节约最大化。

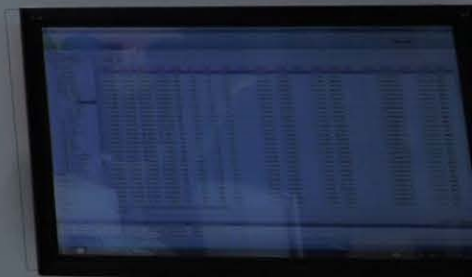
海林·建筑能源监测控制系统有主站和分站模式。主站模式适用于集中的建筑群，分站模式适用于单体建筑。

### 系统主要功能

- 整个建筑群的能源数据汇总及统计
- 能源数据的图、表显示和报表输出打印
- 能源数据对比
- 能源数据断分析

### 主要功能

- 实时采集和存储
- 优化运行策略，实现对中央空调、照明、设备用电等系统的最佳控制
- 能源计费和空调计费
- 能源数据的统计报表输出
- 显示
- 计算和评价
- 基础数据录入和维护



# Health 節能+空氣淨化



- 1 双重过滤: PM2.5  
Dual-filtering with PM2.5
- 2 CO2 监测与新风系统  
CO2 monitoring and fresh air module
- 3 优化室内空气品质  
Optimize indoor air quality
- 4 超薄机身设计  
Slim body design



從展場看到什麼？

- 中國廠商已作大
- 中國廠商已登峰
- 中國廠商企圖強
- 中國廠商氣魄大

# 台灣空調主機系統耗能嚴重

## 住商大樓冰水機現況實際運轉性能

### —經濟部(工研院)研究實際案例

實際運轉的冰機

冰水主機基本資料								效率計算		
廠牌	型式	製造日期	冷凍噸數	冷媒種類	耗電量(kW)	耗電率(kW/RT)	94年公告標準(kW/RT)	負載率(%)	耗電率(kW/RT)	差異(%)
約克	離心式	1991	500	R11	333.0	0.67	0.58	54.2	0.79	15.8
TRANE	離心式	1997	500	R-123	363.3	0.73	0.58	39.4	0.88	17.3
CARRIER	離心式	2000	250	R-134a	173.4	0.69	0.63	91.4	0.72	3.7
CARRIER	離心式	2000	250	R-134a	173.4	0.69	0.63	107.4	0.66	-5.3
荳霖	螺旋式	2006	300	R-22	231.4	0.77	0.72	83.5	0.80	3.5
TRANE	螺旋式	1999	300	R-134a	195.5	0.65	0.72	87.2	0.60	-9.2
約克	螺旋式	1999	230	R-22	174.7	0.76	0.72	68.3	0.87	13.1
DUNHAM-BUSH	螺旋式	1983	180	R-22	165.9	0.92	0.72	51.0	1.30	28.9
DUNHAM-BUSH	螺旋式	1983	140	R-22	127.7	0.91	0.79	67.0	1.12	18.8
佑牧	往復式	1990	35	R-22	31.9	0.91	0.79	58.0	1.21	24.9
佑牧	往復式	1990	35	R-22	31.9	0.91	0.79	59.4	0.94	2.9
佑牧	往復式	1990	35	R-22	31.9	0.91	0.79	40.6	1.48	38.5
合計			2755			0.79			0.95	

比出廠值多耗能20%?

# 問題與解答

我們推廣空調節能已久，為什麼還有那麼大的改善空間？

# 策略性空調系統節能管理

- 前言
- 好的節能目標如何設定-SMART
- On-line 即時量測可達成SMART
- 要節能先回歸原設計條件操作運轉
- 建立系統壽命週期總成本最低概念
- Q&A

# 好的節能目標設定---SMART 原則

1.明確 – **S**pecific

2.可量策 – **M**easurable-**O**nline

3.可達成 – **A**chievable-

4.切實際 – **R**ealistic

5.期限 – **T**ime-bound-



# 明確S+可量測M+可達成A+切實際R?

- 空調省能是所有空調使用者對設計技師及施工公司的最重要的需求!
- 但從很多實例量測我們知道，不是設計用最低耗能空調冰水主機，或最高效率水泵就會節能，也不是在水泵、空調箱、冷卻水塔、馬達都裝上變頻器，裝上電腦監控就會省能?。
- 如何保障空調業主之低耗能要求，在不花昂貴代價下，得到合理確效保證，並讓空調業者得以良性競爭!

T

# 空調主機系統節能如何定目標?可達成 A

## 冰水系統耗能率-

設備耗電-冰水機、冰水泵、區域冰水泵、冷卻水泵、冷卻水塔

工況	冰水機全系統 運轉%	外氣 濕球 溫度 (WB)	系統耗能率 (B) KW/RT (技師指定)	系統耗能率 (B' ) KW/RT (廠商自填)	系統耗能率 (B'' ) KW/RT (實測值)
1	>90%Qt	27°C			
2	80%Qt~70%Qt	27°C			
3	55%Qt~45%Qt	27°C			
4	<30%Qt	27°C			

# 策略性空調系統節能管理

- 前言
- 好的節能目標如何設定-SMART
- **On-line 即時量測可達成SMART**
- 要節能先回歸原設計條件操作運轉
- 建立系統壽命週期總成本最低概念
- Q&A

# 明確S+可量測M+可達成A+切實際R

## 空調主機系統實際耗能直接量測

以冰水主機房內總製冷設備COP作為**能耗標準**，設計及施工前即考慮於冰水裝設流量計及送/回水溫度計來計算使用的空調冷能RT，並即時量測冰水機房內設備(含冰水主機、冷卻水塔、冷卻水泵、冰水一次泵等)之耗電量KW，並即時顯示當時耗電KW/RT值。

製冷能力RT及耗電量KW等之量測須可併入電腦監控系統，即時監測並記錄長期趨勢，如此可得知空調系統全年運效率及總耗電。

# 明確S+可量測M+可達成A+切實際R

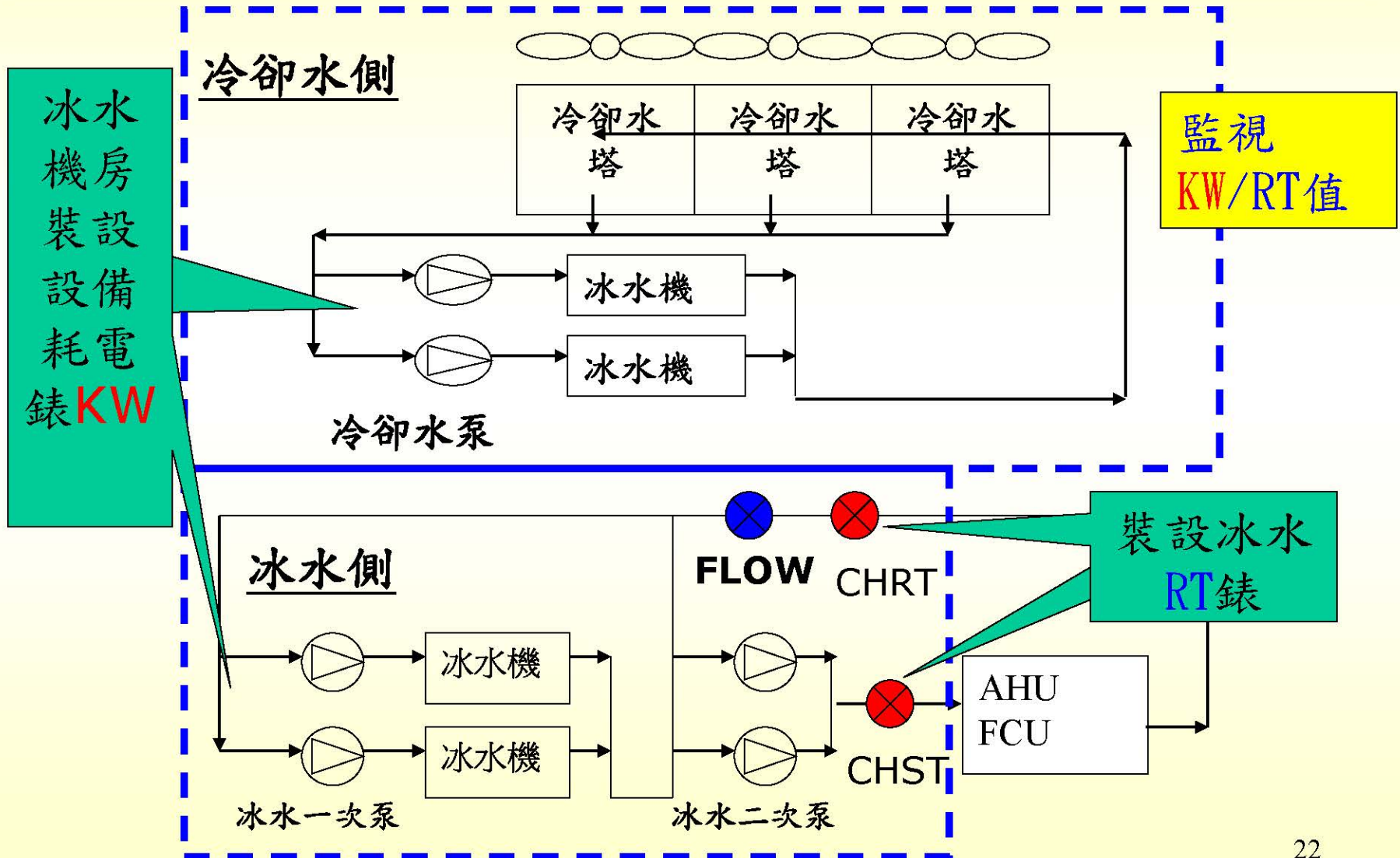
## 空調主機系統實際耗能直接量測

### 空調製冷系統效率保證：

施工前就技師之基本設計，在不變更供冷總能力，及使用條件(冰水溫度、冷卻水溫度)與基本規範條件下提供最佳節能技術及方案，並提出100%運轉滿載及75%，50%負載之主機房內總製冷設備COP值，並保證達成此數值→KW/RT。

# 空調主機系統實際耗能直接量測

## -總空調設備耗能KW/RT(遠端即時監視)



# 空調主機系統實際耗能即時量測實例



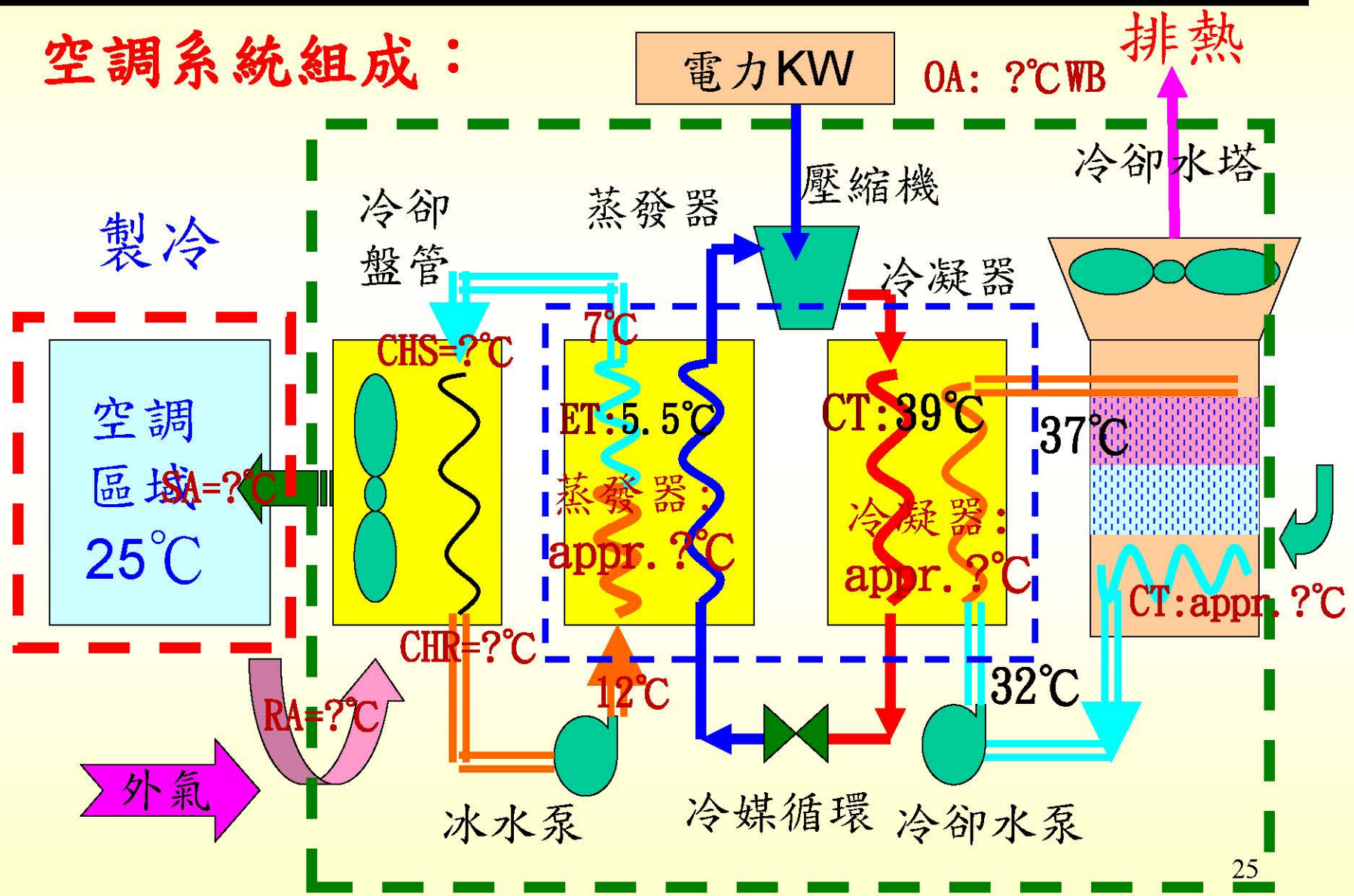
# 策略性空調系統節能管理

- 前言
- 好的節能目標如何設定-SMART
- On-line 即時量測可達成SMART
- 要節能先回歸原設計條件操作運轉
- 建立系統壽命週期總成本最低概念
- Q&A



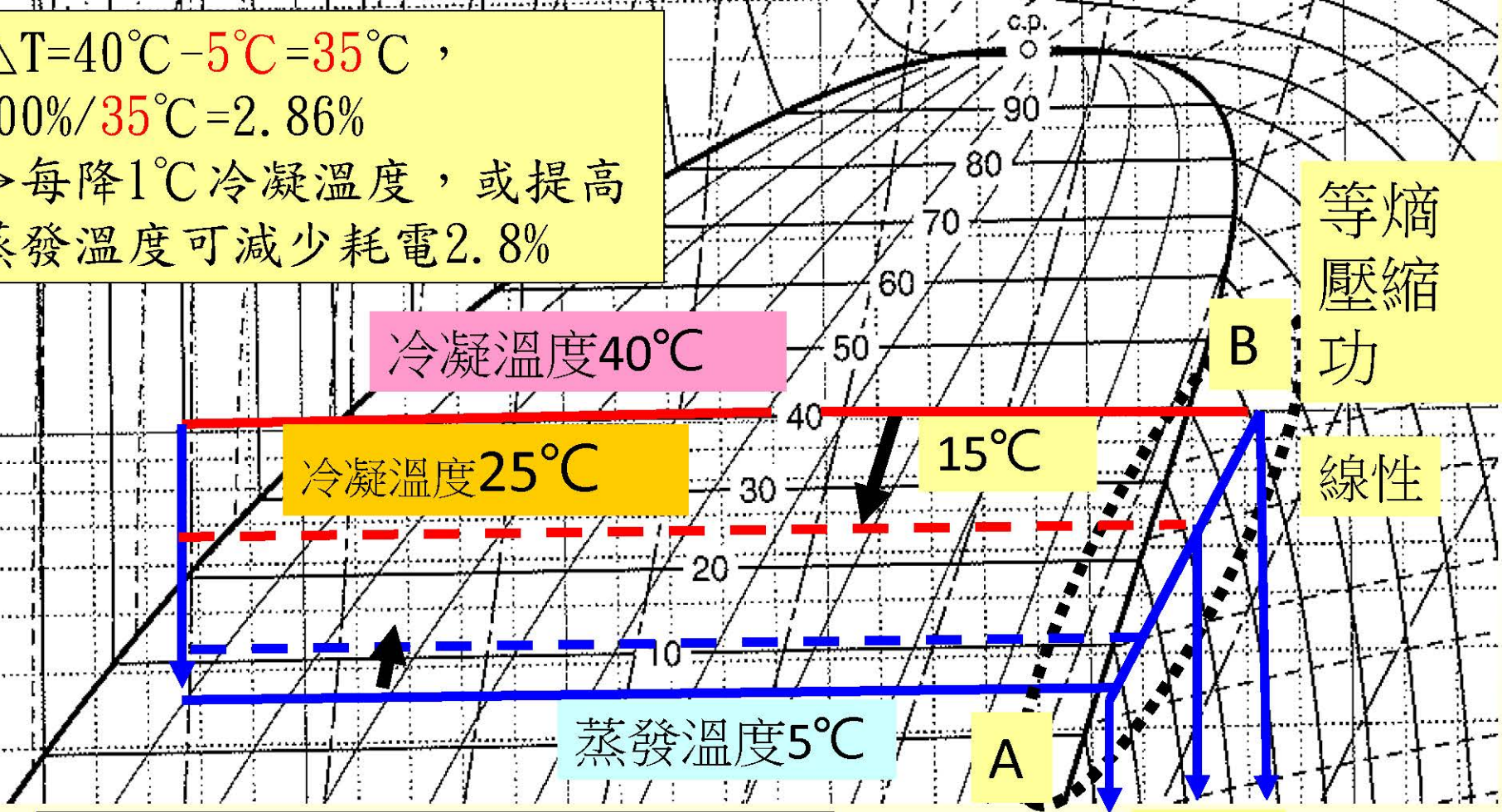
# 冰水主機系統原設計的參數

空調系統組成：



# 從Mollier Chart 看冰水主機之耗能

$\Delta T = 40^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C} = 35^{\circ}\text{C}$  ,  
 $100\% / 35^{\circ}\text{C} = 2.86\%$   
 → 每降 $1^{\circ}\text{C}$  冷凝溫度，或提高  
 蒸發溫度可減少耗電2.8%



若冷凝溫度降為 $25^{\circ}\text{C}$ ，可減少主機耗電  
 $2.8\% * 15^{\circ}\text{C} = 42\%$   
 $(430 - 417) / (430 - 402) = 46.4\%$  (概約計算相符)

# 從Mollier Chart 看冰水主機之耗能

## 結論：

- 每降 $1^{\circ}\text{C}$  冷凝溫度(冷卻水溫)，或提高蒸發溫度(冰水溫度)可約減少冰機耗電2~3.5%
  - 檢視冷凝器與蒸發器運轉溫度，是最重要的工作  
→ 有沒有因為熱阻的關係，增高冷凝器冷凝溫度或降低蒸發器蒸發溫度(否則提高冰水出水溫度及降低冷卻水溫度可能徒勞無功)
  - 實務上如何降低冷凝器操作溫度( $40^{\circ}\text{C}$ )或提高蒸發器運轉溫度( $5^{\circ}\text{C}$ )，可以有效降低冰機耗電
- 冰水系統省能要從系統操作合理化著手，而非僅裝節能裝置器就能節能。

# 策略性空調系統節能管理

- 前言
- 好的節能目標如何設定-SMART
- On-line 即時量測可達成SMART
- 要節能先回歸原設計條件操作運轉
- 建立系統壽命週期總成本最低概念
- Q&A

# 系統壽命週期總成本概念

- 確認系統功能符合要求，並確保系統壽命週期總成本(造價 $\div$ 25%+運轉能源費用 $\div$ 60%+操作維護費用 $\div$ 15%)最低。
- 需訂定明確合理的耗能指標數據並於試車時量測確效。
- 系統規劃時即裝設必要之調整平衡裝置。
- 訂定設備及系統驗收之標準、程序與條件。
- 系統上裝設有可長期Online監測耗能之儀錶與裝置。
- 定期校正儀錶並視運轉情況調整運轉參數。

# Q & A

