

家庭水電空調簡易修護

課程名稱：冷凍空調保養與製冰技術

授課教師：邱品逢



目錄

壹、前言

貳、冷凍空調之應用

參、冷凍空調基本原理

肆、冷氣機選用與用電評估

伍、冷氣機基本保養(性能評估實習、保養實習)

陸、結論

壹、前言

- 冷凍即應用除熱設備，將環境的熱量移除，使環境溫度降低零度 $^{\circ}\text{C}$ 以下者，稱之為冷凍。
- 空調之範圍較冷凍要求更高，空調除了控制溫度以外，還需考量到濕度、氣流分佈與空氣品質IAQ。
- 冷凍空調專業人員是室內環境控制的魔術師，工程師需依業主製程需求進行設計，達到室內環境之要求(無塵室、負壓病房、生物科技低溫技術...)。
- 冷凍空調人員除室內環境控制以外，在工程設計時需考量到設備運轉後的節能控制(營運費用)。
- 冷凍空調是能源轉移之設備。

貳、冷凍空調之應用

A冷凍

家用

商用

工業用(醫療用)

B空調

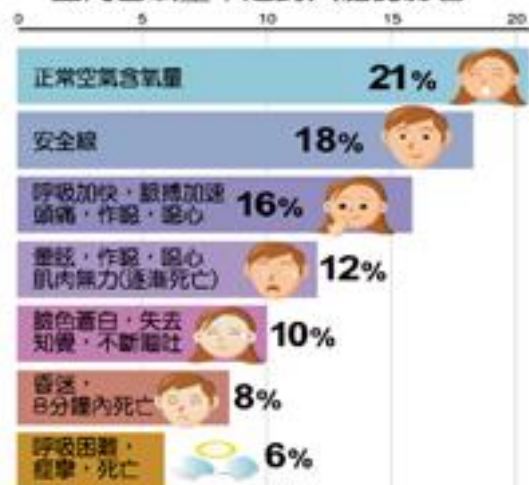
家用

商用

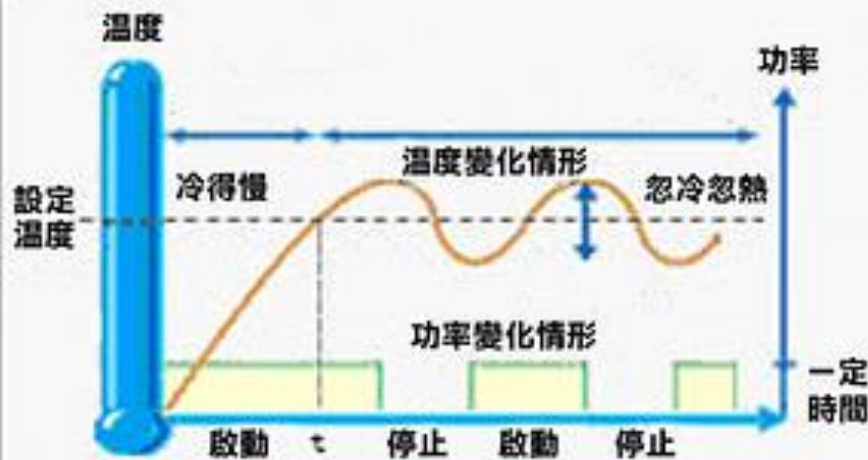
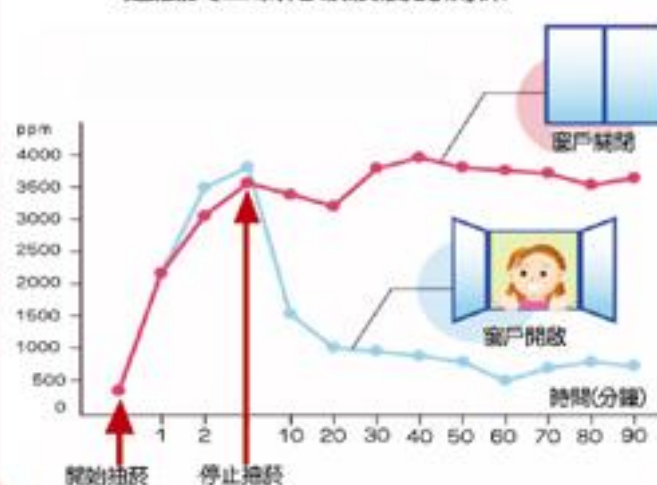
工業用(醫療用)

室內含氧量不足對人體的影響

室內含氧量不足對人體的影響



通風與二氧化碳濃度的關係



一般冷氣運作情形

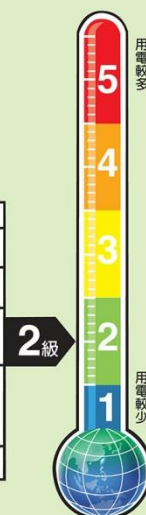
中華民國 能源效率標示

每年耗電量

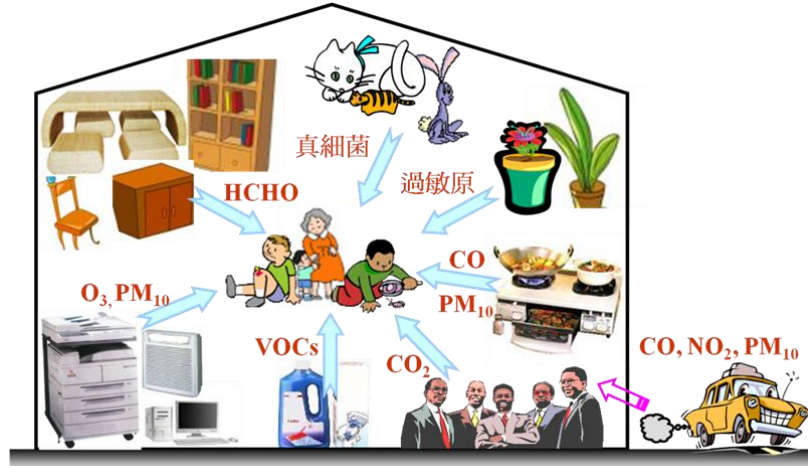
約 855 度
本產品能源效率為第2級

名稱	冷氣機
型號	MA-GS28FC
額定總冷氣能力	2.8 kW
能源效率比	3.93 W/W 總冷氣能力(W)除以有效輸入功率(W)
本產品能源效率符合國家標準，其分級係依經濟部99年3月22日經能字第09904601490號公告之能源效率分級基準表標示	
登錄編號：AC-104-0955	

經濟部能源局

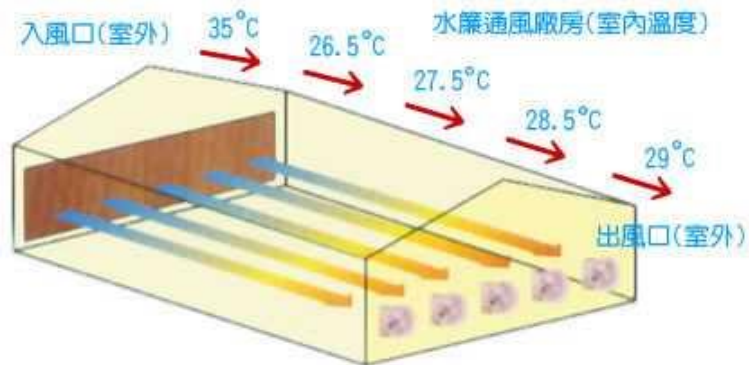


節能



空氣品質

水簾通風原理示意圖



熱舒性

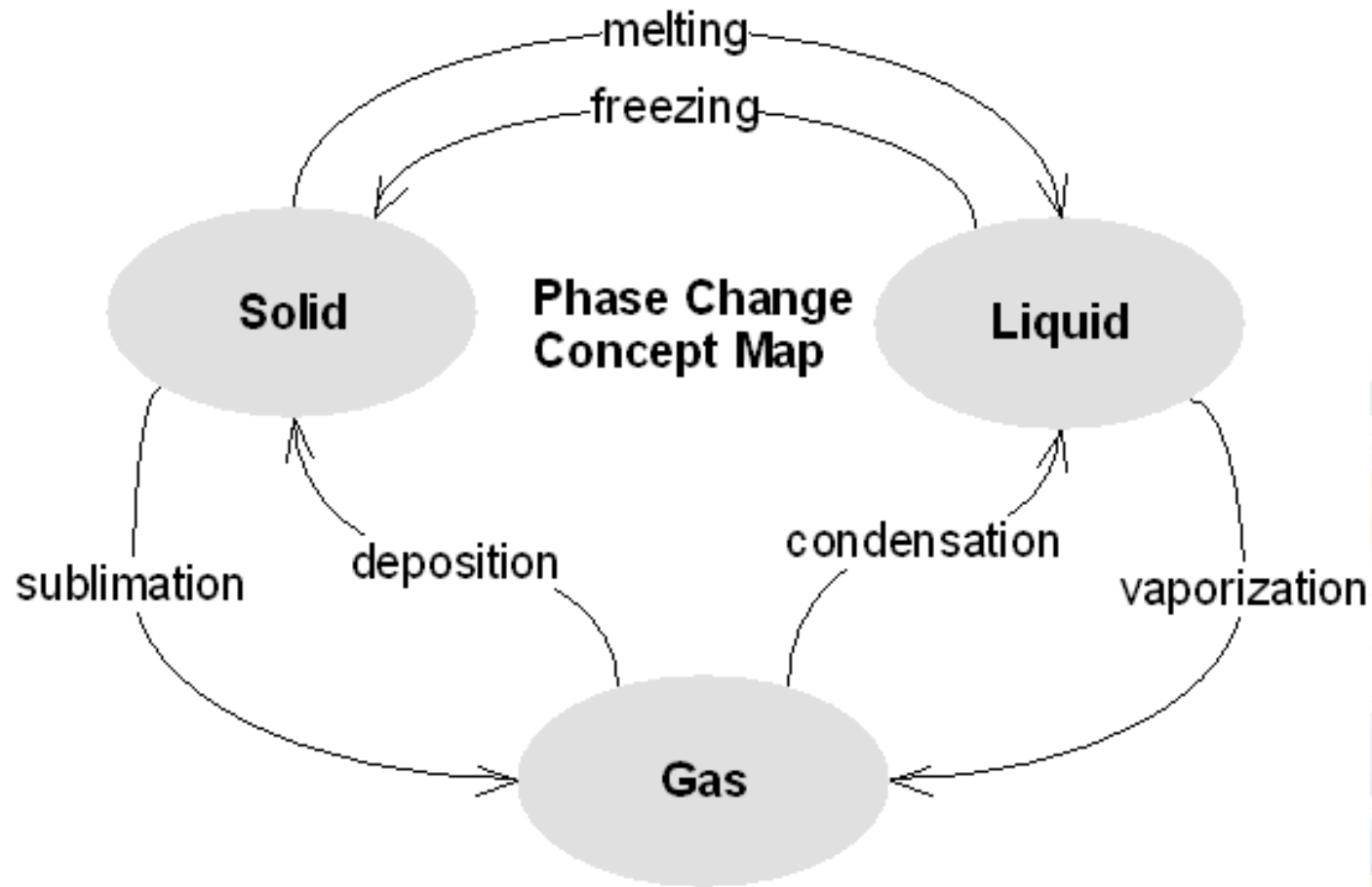
參、冷凍空調基本原理



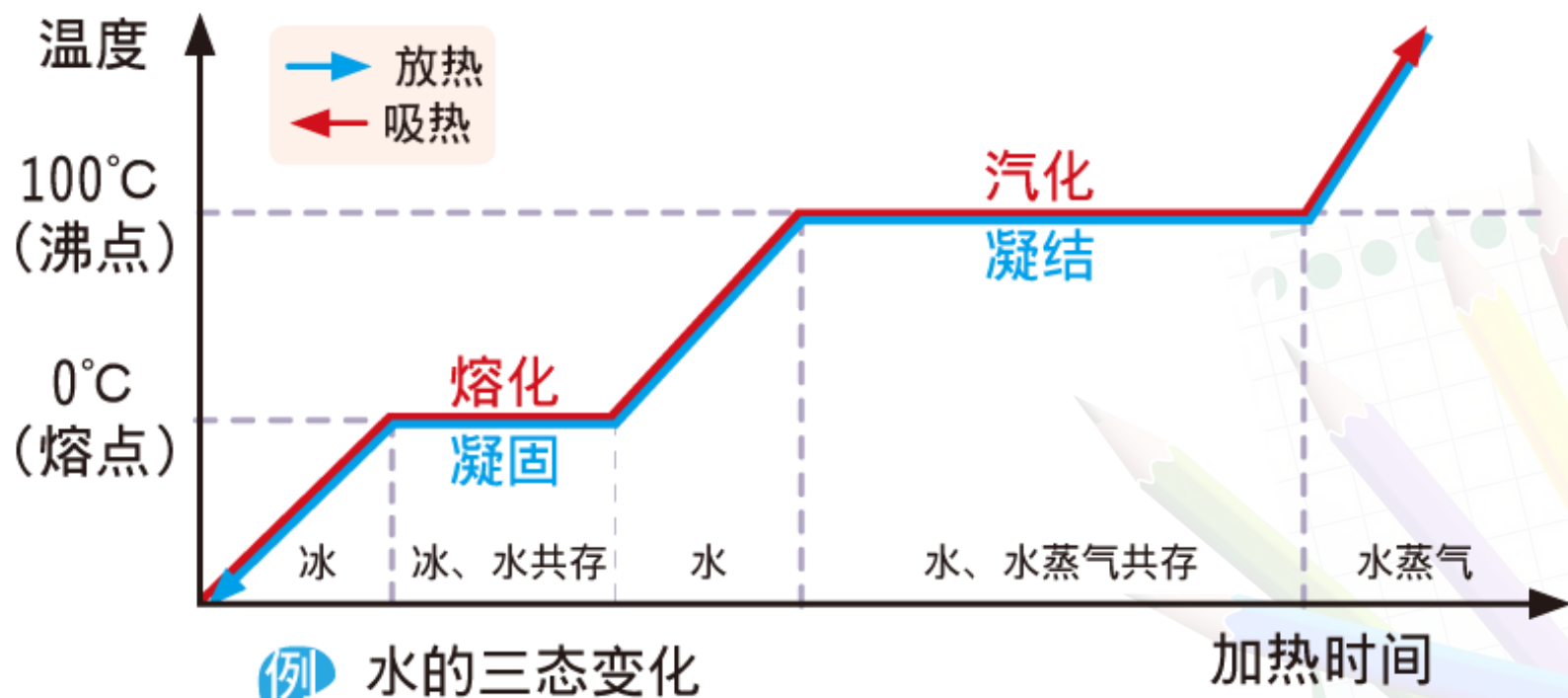
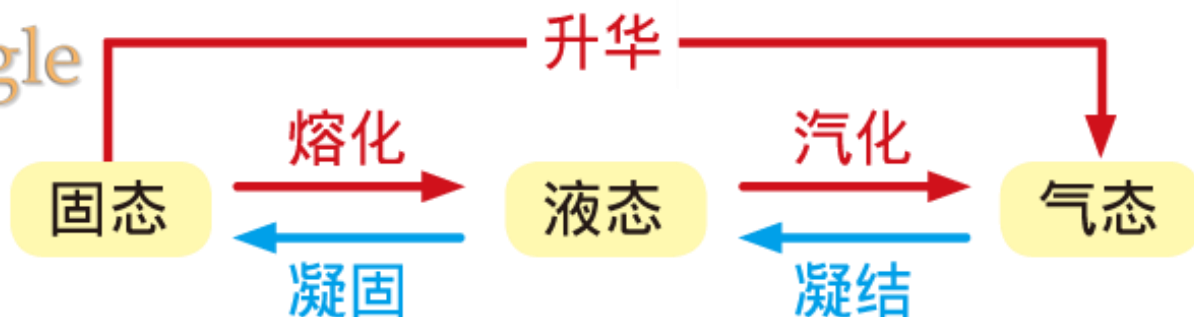
- ✓ 液態變氣態
(吸熱)
- ✓ 氣態變液態
(放熱)
- ✓ 熱傳方向
高溫向低溫

顯熱:溫度改變相態不變

潛熱:溫度不變相態改變



Example



參、冷凍空調基本原理

- ✓ 冷凍四大元件蒸發器、冷凝器、壓縮機與膨脹元件。
- ✓ 蒸發器+冷凝器(熱交換器)
- ✓ 蒸發器:吸熱元件
- ✓ 冷凝器:散熱元件
- ✓ 膨脹元件:降壓+流量控制
- ✓ 壓縮機:昇壓+加熱

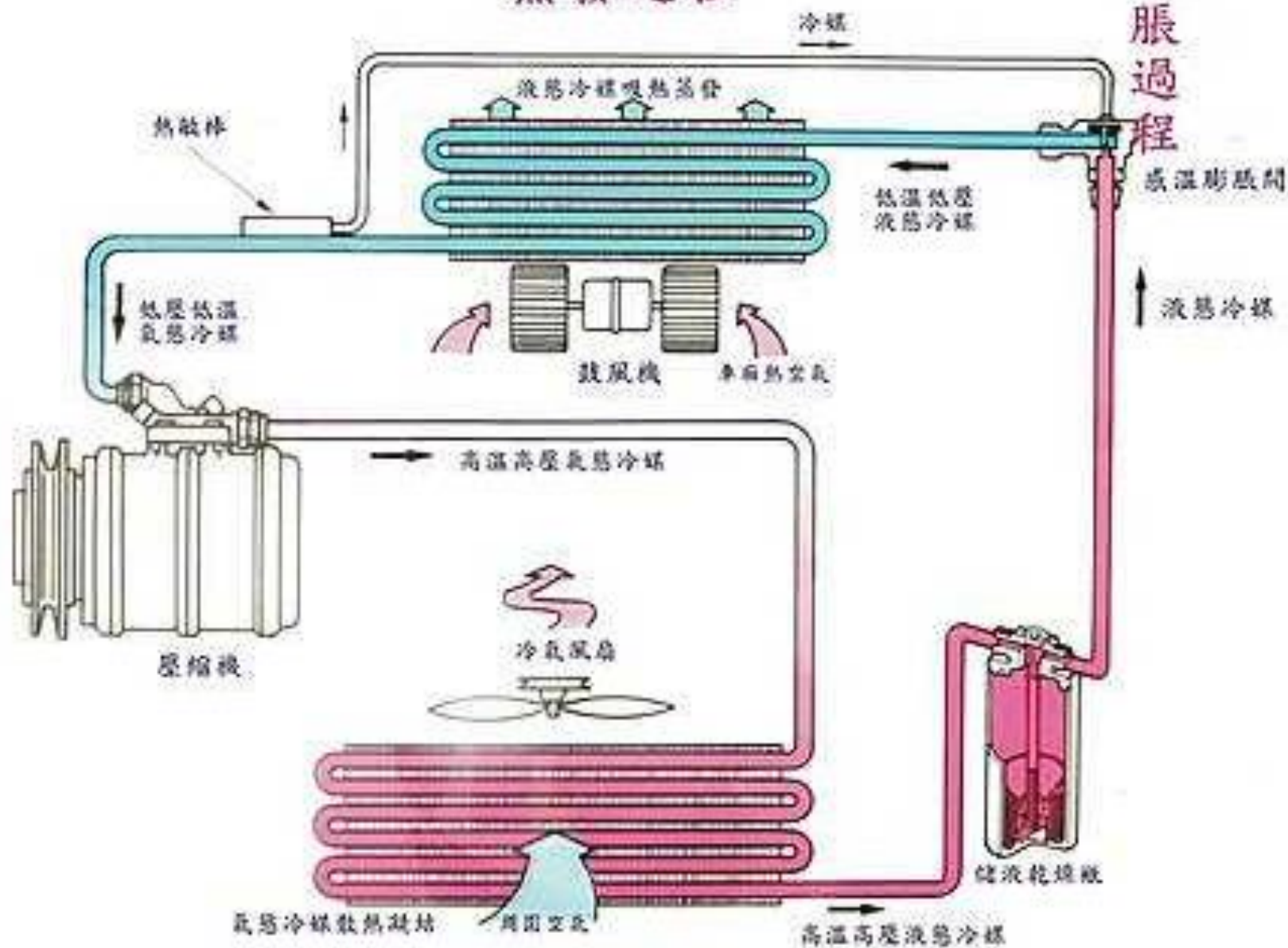


蒸發過程

膨脹過程

壓縮過程

凝結過程



：高壓端

：低壓端

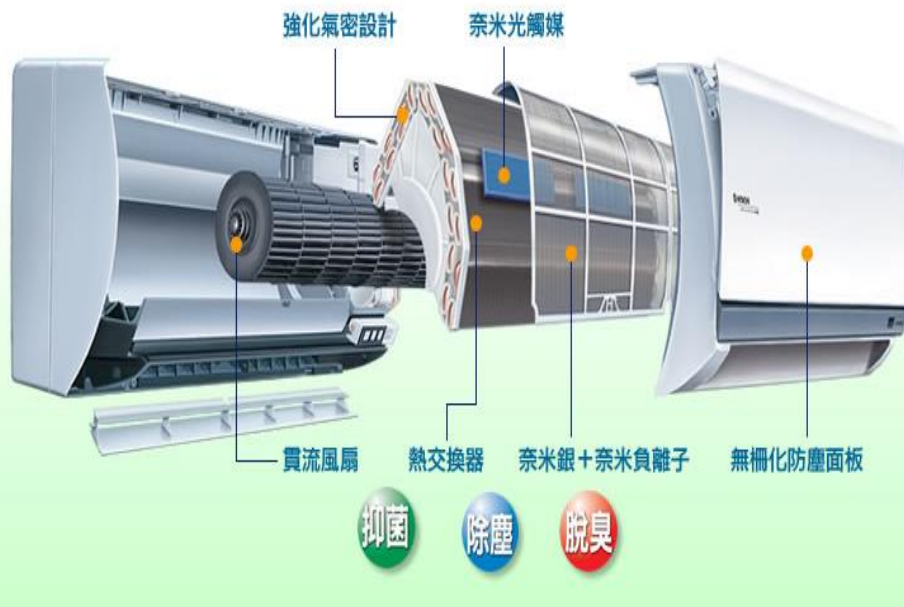
參、冷凍空調基本原理

- ✓ 冷凍四大元件蒸發器、冷凝器、壓縮機與膨脹元件。
- ✓ 蒸發器+冷凝器(熱交換器)
- ✓ 蒸發器:吸熱元件
- ✓ 冷凝器:散熱元件
- ✓ 膨脹元件:降壓+流量控制
- ✓ 壓縮機:昇壓+加熱



參、冷凍空調基本原理(熱交換器)

- ✓ 蒸發器+冷凝器(熱交換器)
- ✓ 蒸發器:吸熱元件(室內機)
- ✓ 冷凝器:散熱元件(室外機)



參、冷凍空調基本原理(壓縮機)

- ✓ 壓縮機:昇壓+加熱
- ✓ 壓縮機依壓縮模式分成容積式與離心式

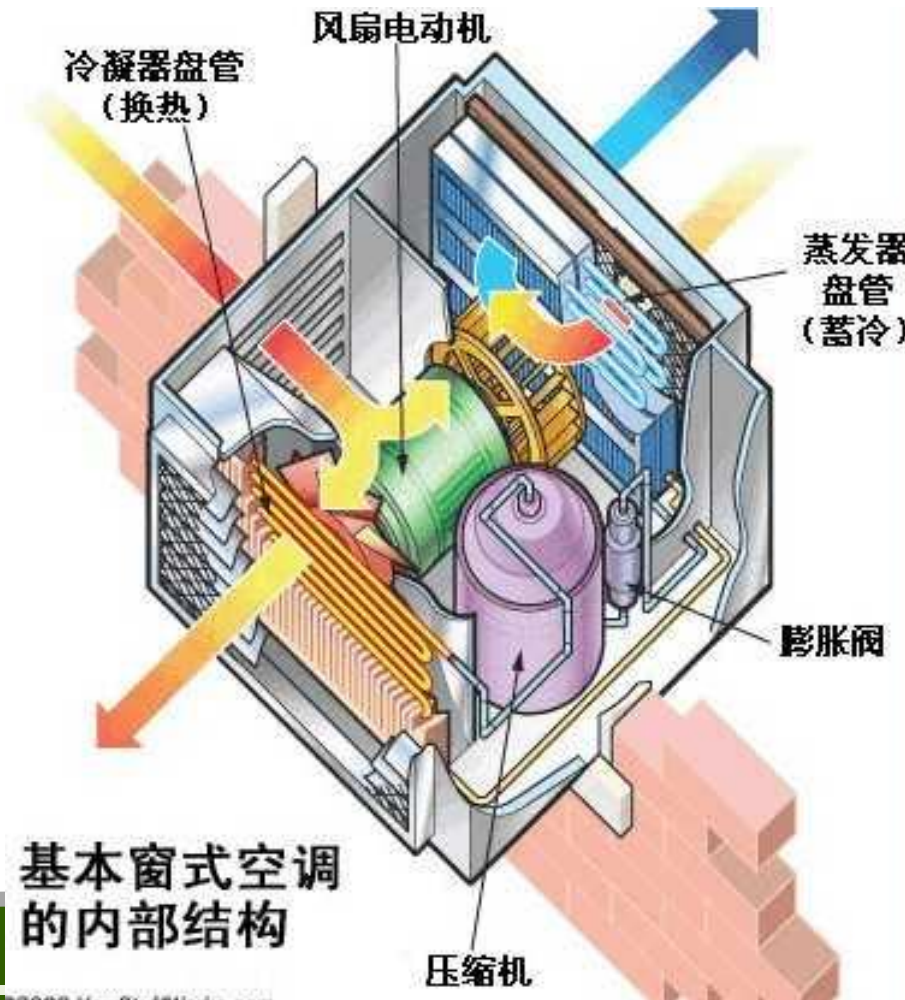


肆、冷氣機選用與用電評估

- ✓ 空調、採暖設備的能效比EER（英文為Energy efficiency ratio）(越大越好)
- ✓ 在額定工況和規定條件下，空調器進行製冷運行時，製冷量與有效輸入功率之比。
- ✓ 量測模式分成T1(溫帶地區)
T2(熱帶地區)
T3(熱帶地區)

肆、冷氣機選用與用電評估

- ✓ 量測模式分成T1(溫帶地區)
- ✓ 室內 27°C DB ; 19°C WB
- ✓ 室外 35°C DB ; 24°C WB



肆、冷氣機選用與用電評估

- 選購高 EER貼有「節能標章」的冷氣機。
- EER(W/W) 值愈高，則冷氣機愈省電。
- EER 值提高 0.1(W/W)，約可節約 3.5% 用電。

冷凍能力W	EER	空調設備用電量
5000	1.5	3300
5000	2.0	2500
5000	2.5	2000
5000	3.0	1660
5000	3.5	1420

窗型氣冷式 (消耗電功率 3KW 以下)				適用舊版 CNS3615	適用新版 CNS3615 及 CNS14464	實施 日期
機種	總冷氣能力		型式	能源效率 比值 (EER) Kcal/h·W (BTU/h· W)	能源效率比 (EER) W/W	
	適用舊版 CNS3615	適用新版 CNS3615 及 CNS14464				
單體 式	低於 2,000Kcal/h	低於 2.3kW	一般型 式、 變頻式 (60Hz)	2.33(9.24)	2.71	民國 九十年 一月一 日
	2,000Kcal/h 以上 3,550Kcal/h 以下	2.3kW 以上 4.1kW 以下	一般型 式、 變頻式 (60Hz)	2.38(9.44)	2.77	
	高於 3,550Kcal/h	高於 4.1kW	一般型 式、 變頻式 (60Hz)	2.24(8.89)	2.60	
分離 式	3,550Kcal/h 以下	4.1kW 以下	一般型 式	2.55 (10.12)	2.97	
			變頻式 (60Hz)	2.38(9.44)	2.77	
	高於 3,550Kcal/h	高於 4.1kW	一般型 式、 變頻式 (60Hz)	2.35(9.32)	2.73	

肆、冷氣機選用與用電評估

EER1.5與 EER3.5年用電量比較，假設設備每年使用1000小時，每度電5元，計算不同EER設備之年用電電費ans

(1) $EER1.5 = 3.3kW \times 1000hr \times 5 = 16,500$ 元

(2) $EER3.5 = 1.42kW \times 1000hr \times 5 = 7,100$ 元

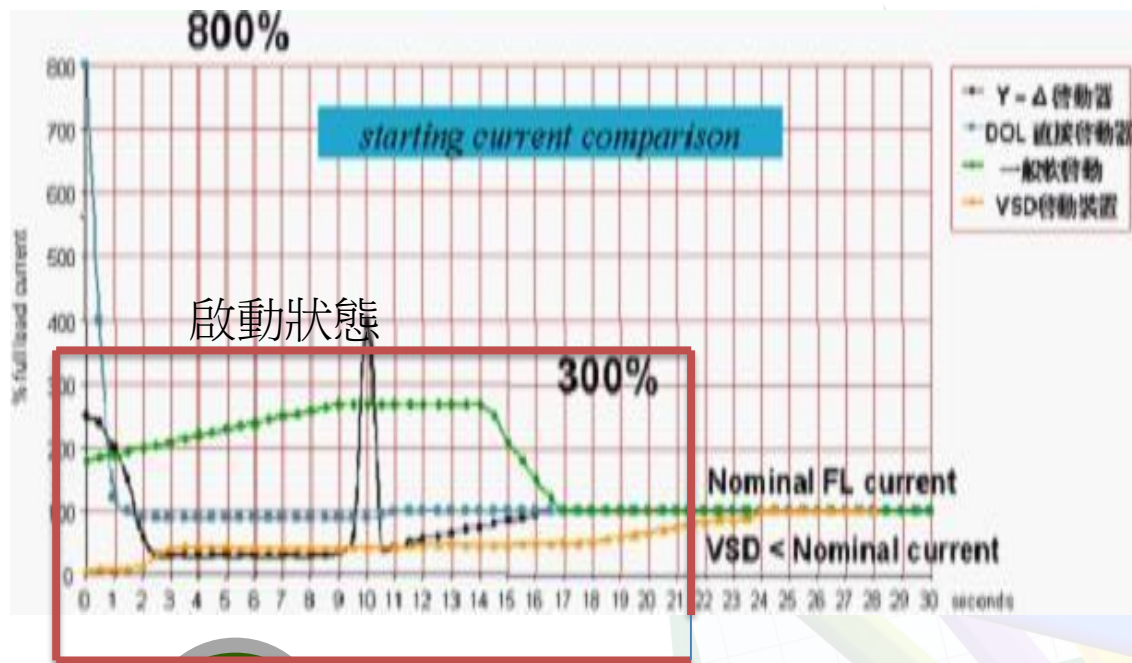
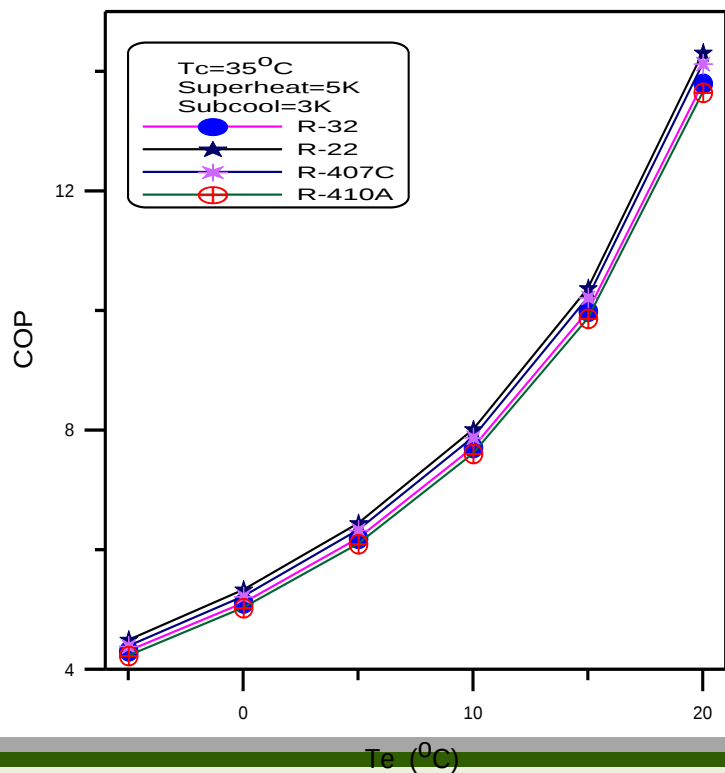
冷凍能力W	EER	空調設備用電量	年用電費
5000	1.5	3300	16,500
5000	2.0	2500	12,500
5000	2.5	2000	10,000
5000	3.0	1660	8,300
5000	3.5	1420	7,100

肆、冷氣機選用與用電評估

- ✓ 一冷凍噸為每小時自室內移出熱量相當於 3.5kW，以此推算，每坪房間約 0.52kW
- ✓ 選用的冷氣機能力太大，壓縮機會頻繁啟閉，比較耗電，而且減損壓縮機壽命。
- ✓ 若房間位於頂樓或有西曬，則可選用大一級。
- 選購高 EER 貼有「節能標章」的冷氣機。
- EER(W/W) 值愈高，則冷氣機愈省電。

冷氣溫度與啟動用電

- ◆要將空氣中的水氣凝結所需之熱量為 539kcal/kg ，此過程必需移除很多熱量，為使水氣凝結蒸發溫設定最小，由圖可以看出蒸發溫下降，性能COP將下降，增加用電。
- ◆冷氣壓縮機啟動3分鐘休息6分鐘這樣你光啟動電流消耗就比讓冷氣運轉消耗還大。



伍、冷氣機之基本保養實習

- ✓ 冷氣機散熱端熱交換器阻塞時將使設備散熱不良，造成運轉電流上升，用電量將增加。
- ✓ 冷氣機吸熱端熱交換器阻塞時將使設備熱交換不良，造成室內空氣條件變差，需定期進行設備保養。





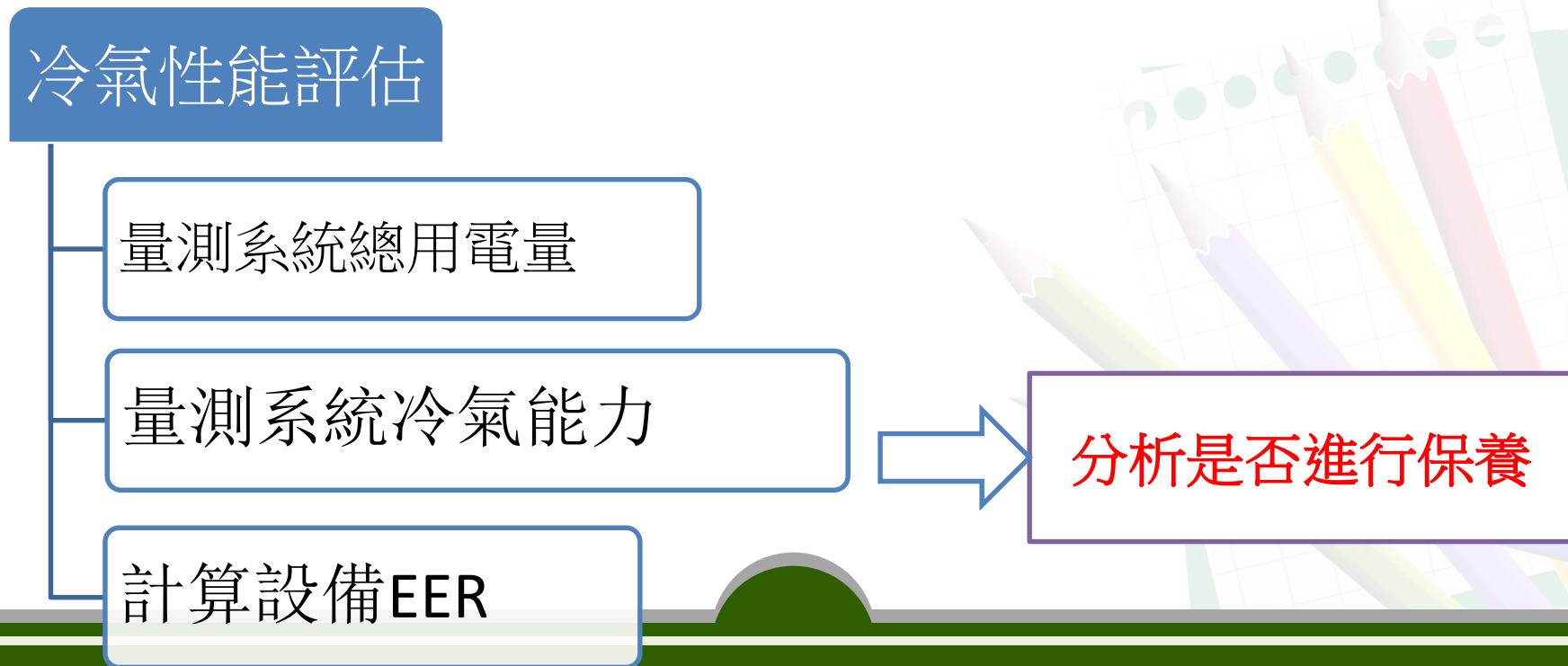
MOBILE



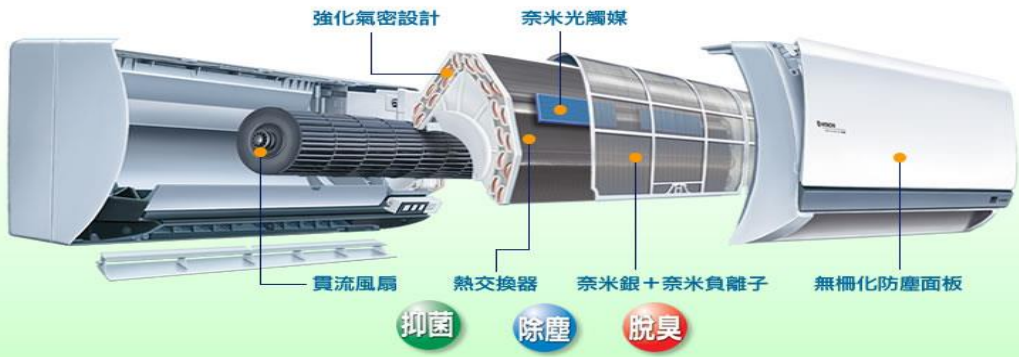


家用冷氣性能評估技術實習

- ◆量測冷氣機滿載運轉電流、電壓與功率因數，總用電量
- ◆量測冷氣機出回風冷氣乾濕球溫度與回風風量，計算冷氣能力計算設備當下之EER
- ◆太低時查看散熱與蒸發系統是否有熱交換失敗之問題，需要保養。



獨創奈米光觸媒、奈米銀、奈米負離子清淨裝置，達到強力抑菌、除塵、脫臭效果；並搭載蒸發器側板與底座間強化氣密設計的特殊結構，有效阻絕灰塵、棉絮吸入，使貫流風扇不卡髒污，空氣更清淨。

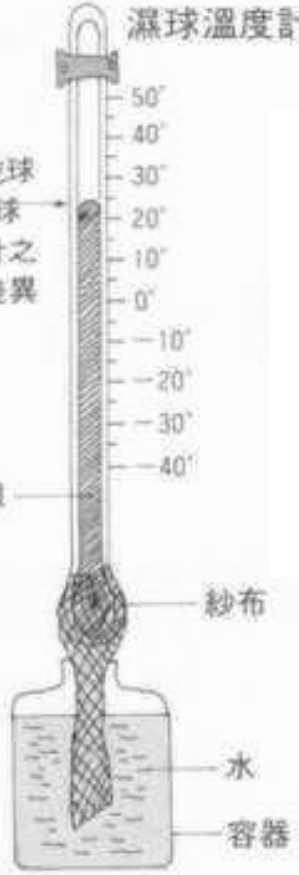


乾球溫度計 (攝氏)



濕球溫度計 (攝氏)

留意乾球與濕球溫度計之讀數差異

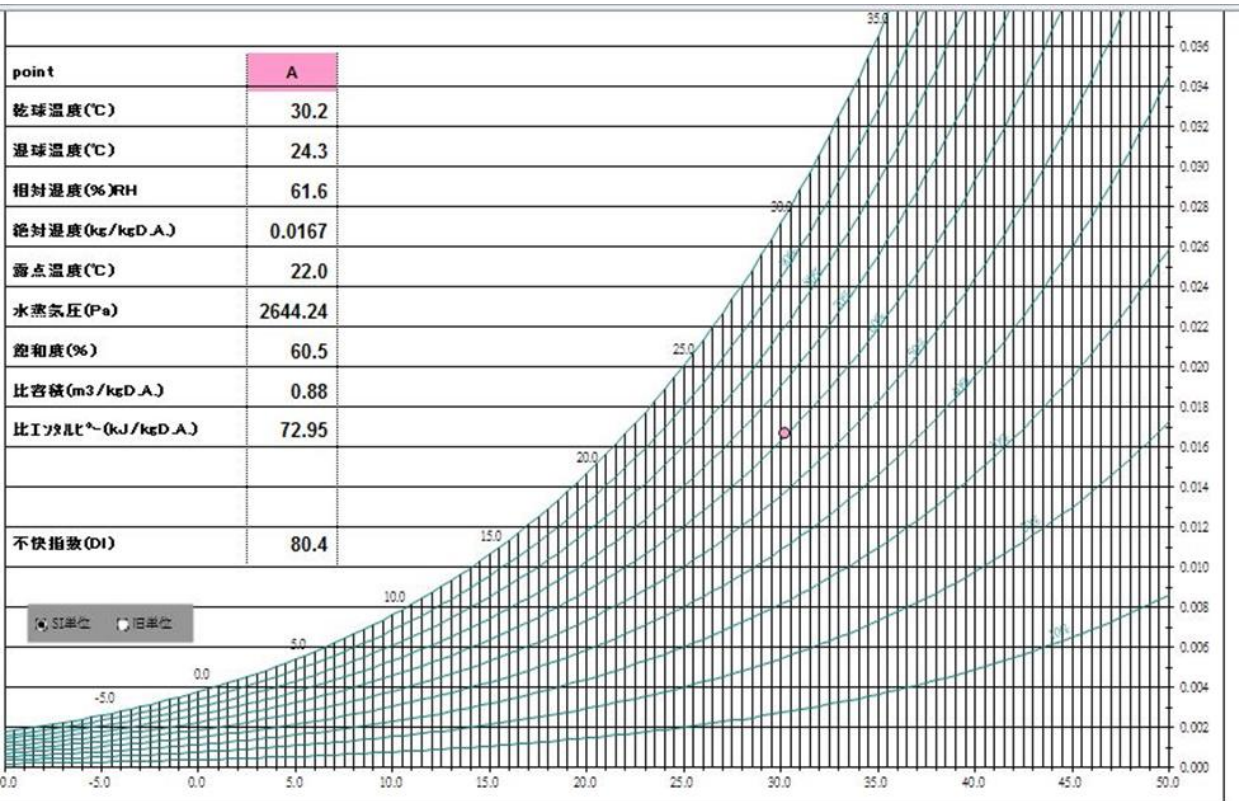


水銀

紗布

水

容器



THANK YOU!

