
節能實務分享

台糖長榮酒店（台南）

工程部 莊景富



自我介紹

莊景富

聯絡方式：手機：0912-125316

電話：06-3373838

電子郵件 leo.chuang@tscevergreen.com.tw

專業証照：甲種電匠、自來水承裝技工、自來水管丙級技術士、室內配線裝修乙級、丙級技術士、工業配線乙級技術士、專業行銷人員、汽車教練、乙級鍋爐操作人員、公共建築物設置身心障礙者行動與使用之設施及設備勘檢人員結業、**能源管理人員**、勞工安全衛生管理員、**乙級廢水**、**甲種職業安全衛生業務主管**

經歷：經辦台糖長榮酒店水電、消防、空調、瓦斯、廚房設備、監控、監視、停車場設備...等相關工程監工。

目前任職：台糖長榮酒店（台南）工程部經理

得獎事蹟：93年台灣省模範勞工

學歷：台南高工電機科

崑山工商專科環境工程科

嘉義大學休閒管理系EMBA

何謂1度電KWH?

- 1000W使用1小時為1度電
- 每度電約2.52元又因夏季及非夏季有所不同
- 尖峰、離峰、週六半尖峰
- 兩段式計費及三段式計費
- 一般用電、營業用電、工業用電
- 契約電費、流動電費

馬達轉速RPM如何換算

- $N=120f/p$
- N 是每分鐘轉速，
- f :頻率是每秒鐘
- $N/60$ 是每秒鐘轉速
- 2極發電機，轉一圈會產生一個正弦波， P 極發電機轉一圈會產生 $P/2$ 個正弦波
- P 極發電機，每分鐘轉速 N 時，每秒鐘會產生 $(N/60)*(P/2)$ 個正弦波
- 也就是它的頻率
- 所以 $f=(N/60)*(P/2) = NP/120 \rightarrow N=120f/P$

冰水主機變頻器



污水曝氣變頻器



三用電錶及鉤錶



照度計



旅館・飯店・娛樂場：

照度 (lux)	場所
1500 ~ 750	櫃台
750 ~ 300	玄關、宴會場、事務室、停車處、廚房
300 ~ 150	餐廳、洗手間、日式大房間
150 ~ 75	娛樂室、走廊、樓梯、客房、浴室、庭院重點照明、更衣室
75 ~ 30	太平梯

萬華酒店國際連鎖
EVENHOMER INTERNATIONAL HOTELS

作業場所採光定期檢測表

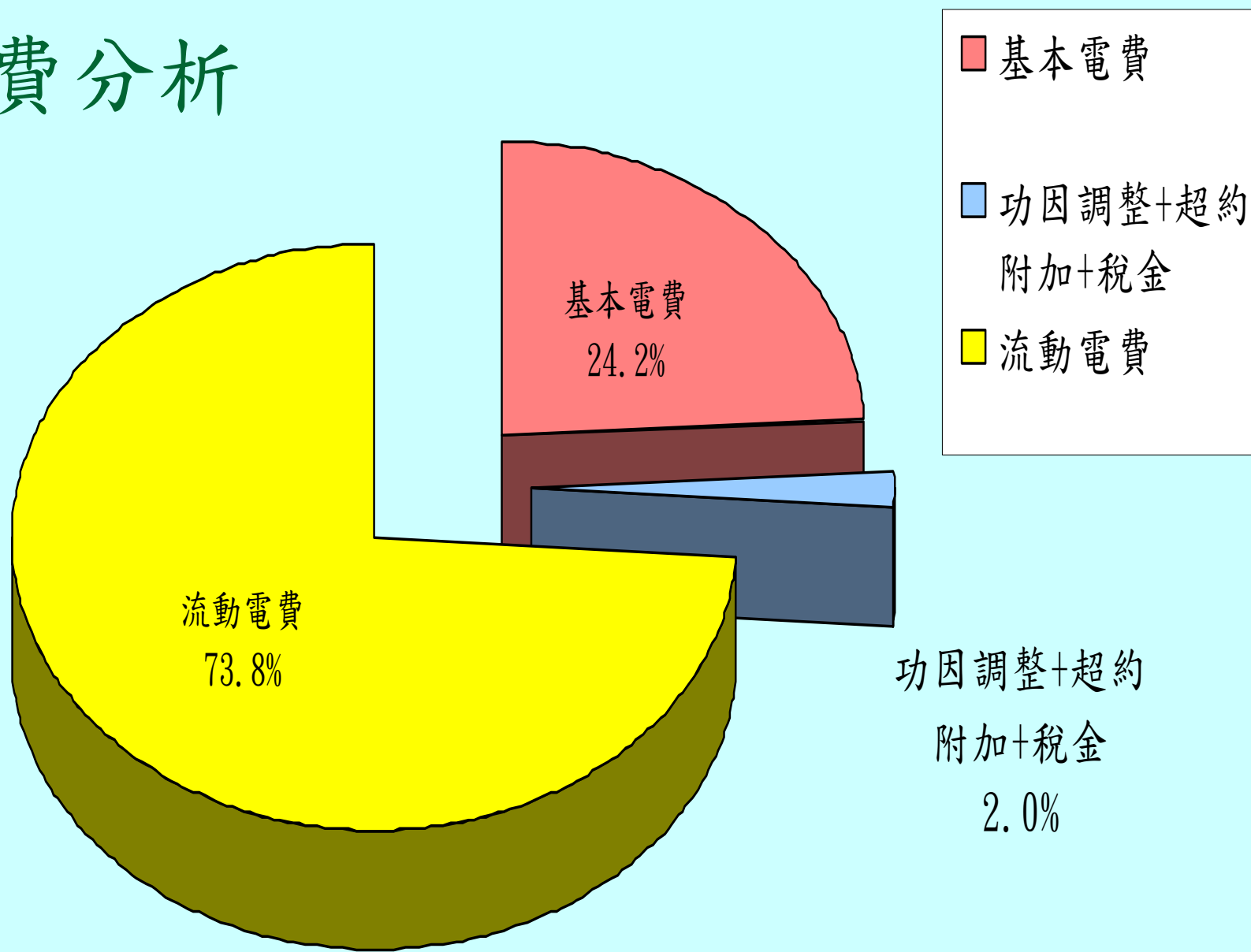
日期: _____

人工採光強度表

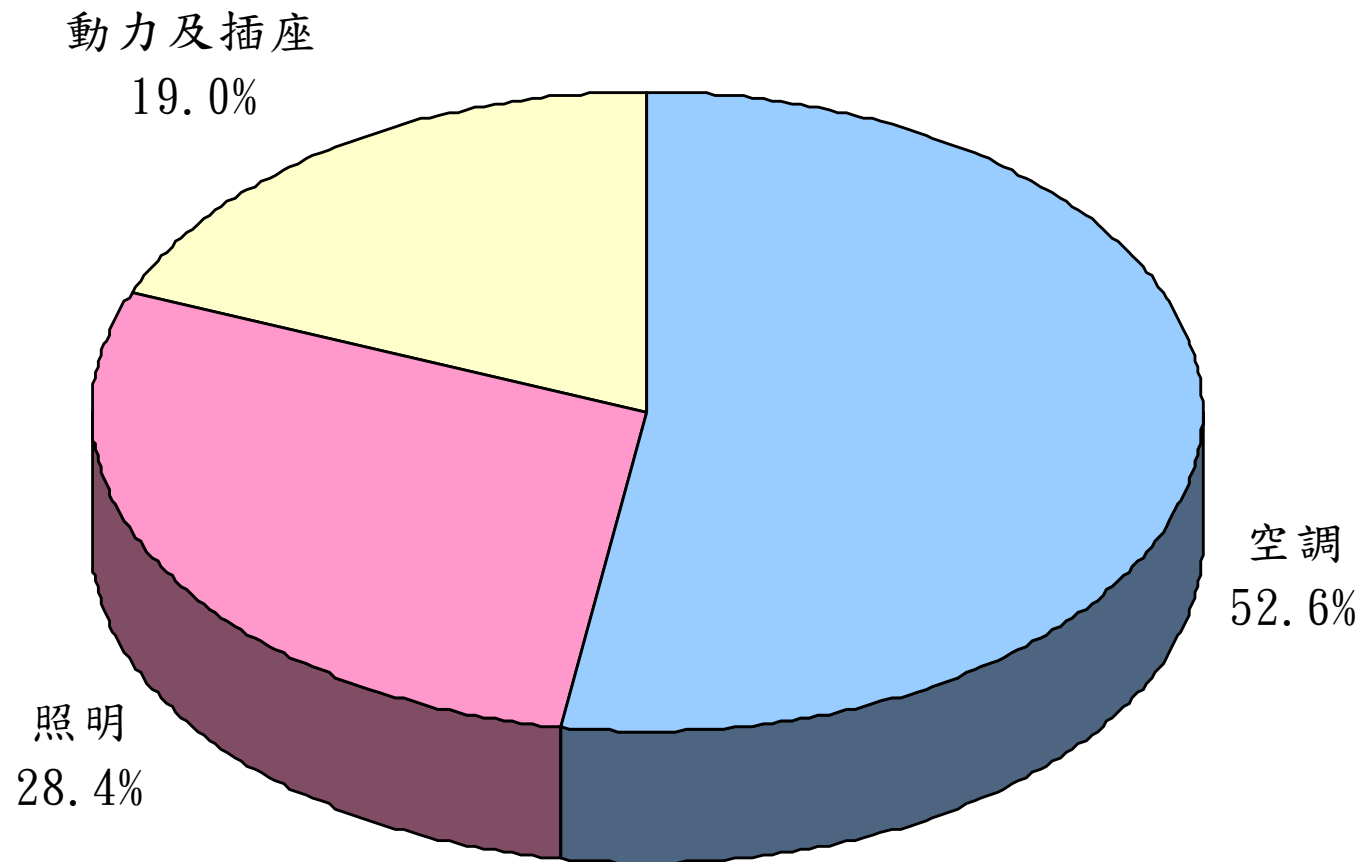
項次	場所或作業別	照明燭光數(米)	照明種類
1	各辦公區域		全面照明
2	走道、樓梯、倉庫		全面照明
3	廁所、盥洗室、更衣室		全面/局部照明
4	鍋爐房、機房		全面/局部照明
5	廚房內部		局部照明
6	木材處理場		局部照明
7	員工餐廳、休息室		全面/局部照明

備註
 一、本表每三個月檢測一次
 二、第1項為1000米燭光
 第2項為50米燭光
 第3項為200米燭光
 第4項為100米燭光
 第5項為100米燭光
 第6項為200米燭光
 第7項為50米燭光

電費分析



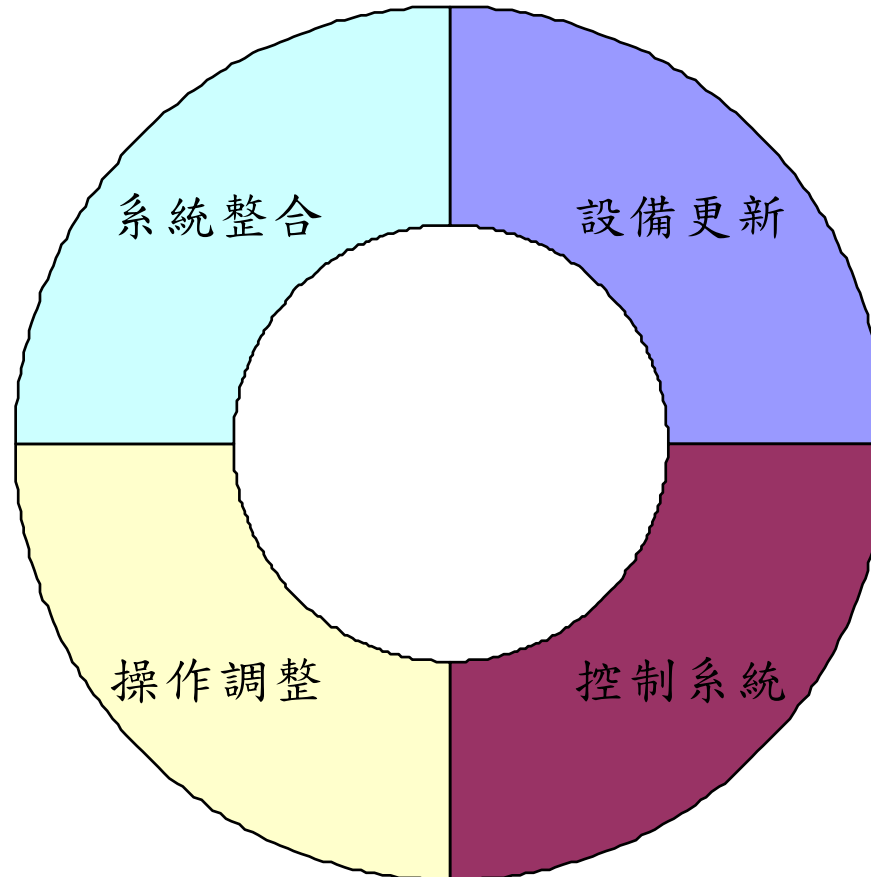
電力分佈圖



節約能源手法

- 訂定合理契約容量
- 申請可停電力
- 主機合併運轉
- 改善空調管路配置
- 利用外氣冷房

- 降低燈具高度
- 定時供應熱水
- 冷氣定時清洗



- 裝置自動功因控制
- 採用電子式安定器
- 裝置紅外線點滅裝置
- 冷氣汰舊換新
- 路燈改太陽能

- 冷氣時間控制
- 控制冷房溫度
- 裝置監控系統
- 裝置需量控制系統
- 負載控制
- 停用次要負載

具體節能措施

一、照明方面

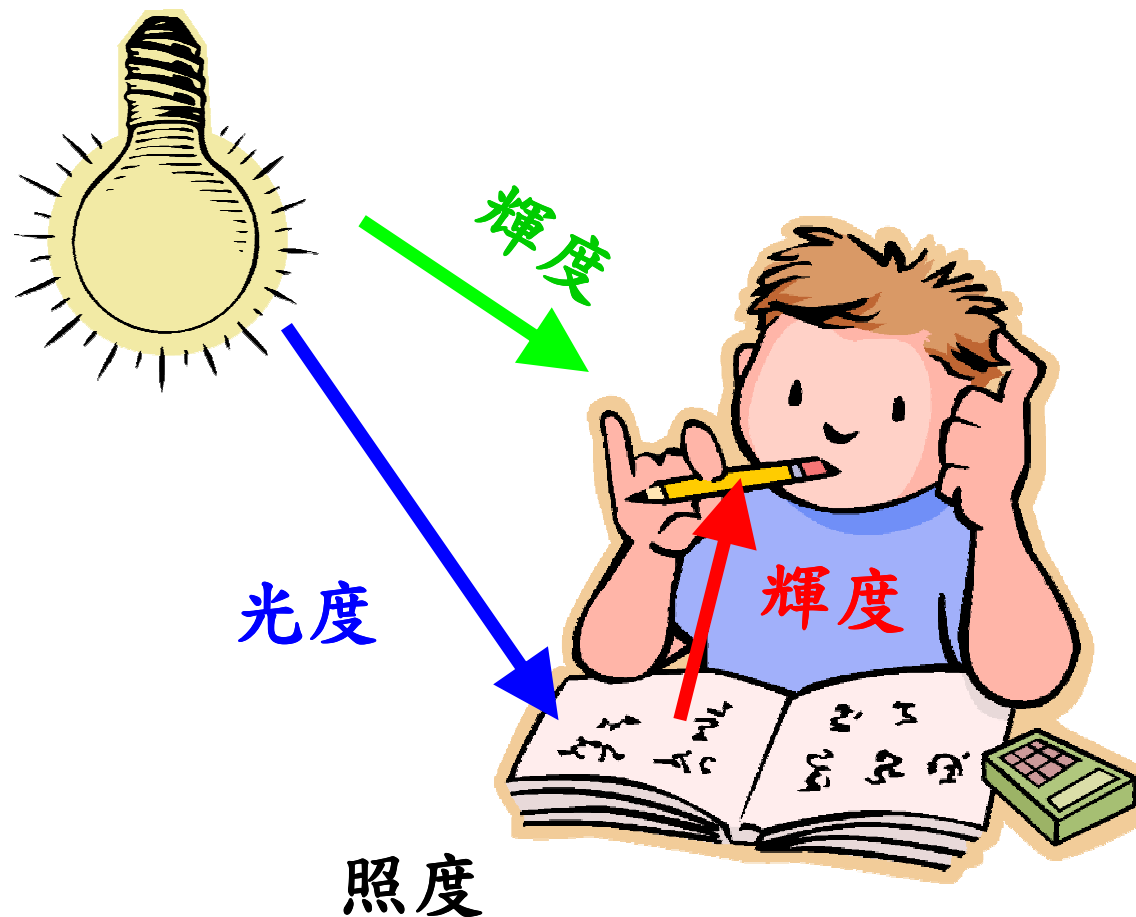
- ➡ 增設照明節能監控系統
- ➡ 選用高效率燈具
- ➡ 採用電子式日光燈
- ➡ 配合照度調整燈具數量
- ➡ 調整燈具迴路開關
- ➡ 加裝感應點滅開關
- ➡ 加裝日照點滅開關

照明節能的七大基本策略

北美照明學會與日本照明學會推荐七種照明節能方法：

- (1) 符合工作要求的照度水準
- (2) 使用高效率的光源
- (3) 照明器具的選擇
- (4) 自然光的利用
- (5) 對照明環境的考慮
- (6) 有效的配線設計與照明控制系統
- (7) 易於維護管理的設計

燈具對照明的相對關係



環境對照度的要求

照度 Lux	場 所 (1)		作 業
2000	—		—
1500	—		○設計
1000	辦公室(a)(2) , 營業所 , 設計室 , 製圖室 , 正門大廳 (日間) (3)		○製圖
750	—		○打字
500	—	○辦公室(b) , 主管室 , 會議室 , 印刷室 , 總機室 , 電子計算機室 , 控制室 , 診療室 , ○電器機械室等之配電盤及計器盤 ○服務台	○計算
300	禮堂 , 會客室 , 大廳 , 餐廳 , 廚房 , 娛樂室 , 休息室 , 衛生室 , 電梯走道	—	○打卡
200	—	書庫 , 會客室 , 電器室 , 教室 , 機械室 , 電梯 , 雜物室	—
150	—		盥洗室 , 茶水間 , 浴室 , 走廊 , 樓梯 , 廁所
100	飲茶室 , 休息室 , 值夜室 , 更衣室 , 倉庫 , 入口 (靠車處)	—	—
75	—		—
50	安全梯		—
30	—		—

依國家標準 (CNS) 所訂定之照度標準，檢討各環境照度是否適當。但不可為節省用電而減少必要的照明，以致影響視力。

紅外線控制器



照明排列過於密集



各使用場所之燈具不整齊照度不均勻



燈具全開時，照度高達1,200 LUX



燈具減光後，仍可達到750~850 LUX

可做減半光源方式



靠窗採光佳時，燈具可適時關閉



1. 靠窗部份於白天，實測照度1,200 LUX
2. 燈具關閉後，仍可達到 1,000 LUX

燈具位置不配合桌椅位置



走道減光措施



走道照明可適當減少

照明開燈管理

辦公室走道減
光節電情形



廊道採減光跳盞及
感應式照明節電



自然光利用



自然光引入量充足時，減少週邊之照明開啟

酒店自然採光



休息時間關燈

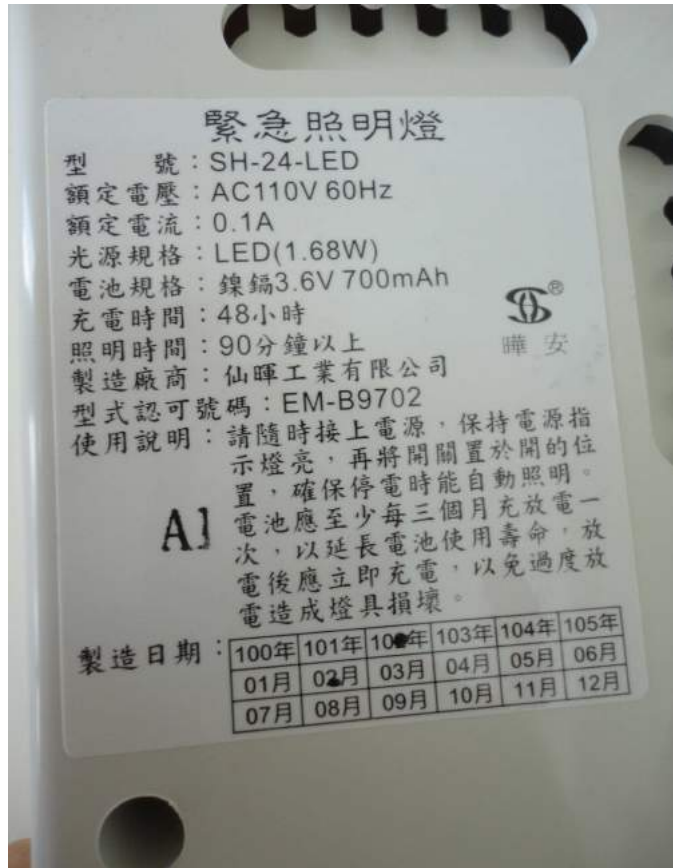


午休關燈

緊急照明燈



緊急照明燈



客房LED燈



客房LED燈



LED燈



LED避難方向指示燈



傳統方向指示燈

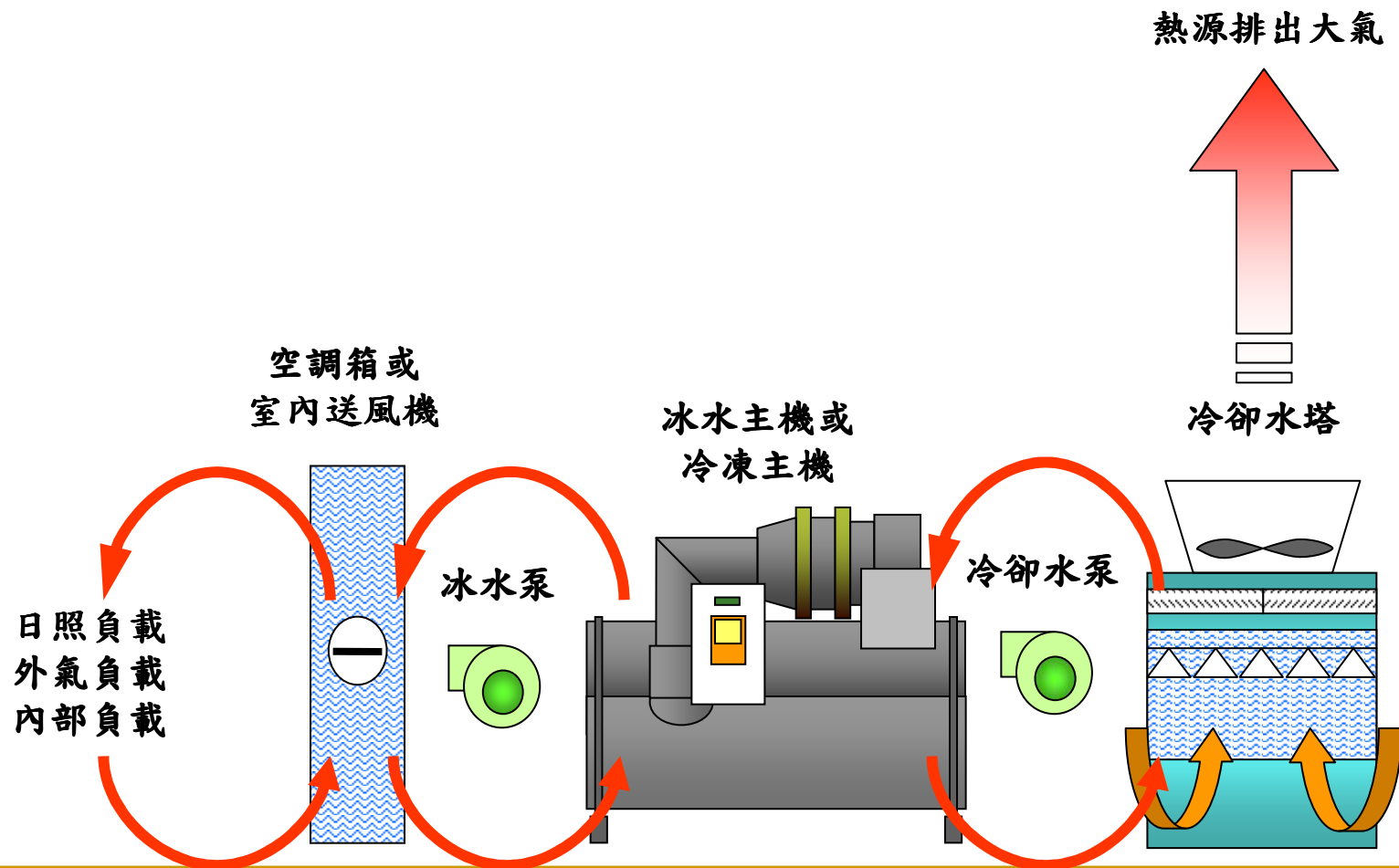


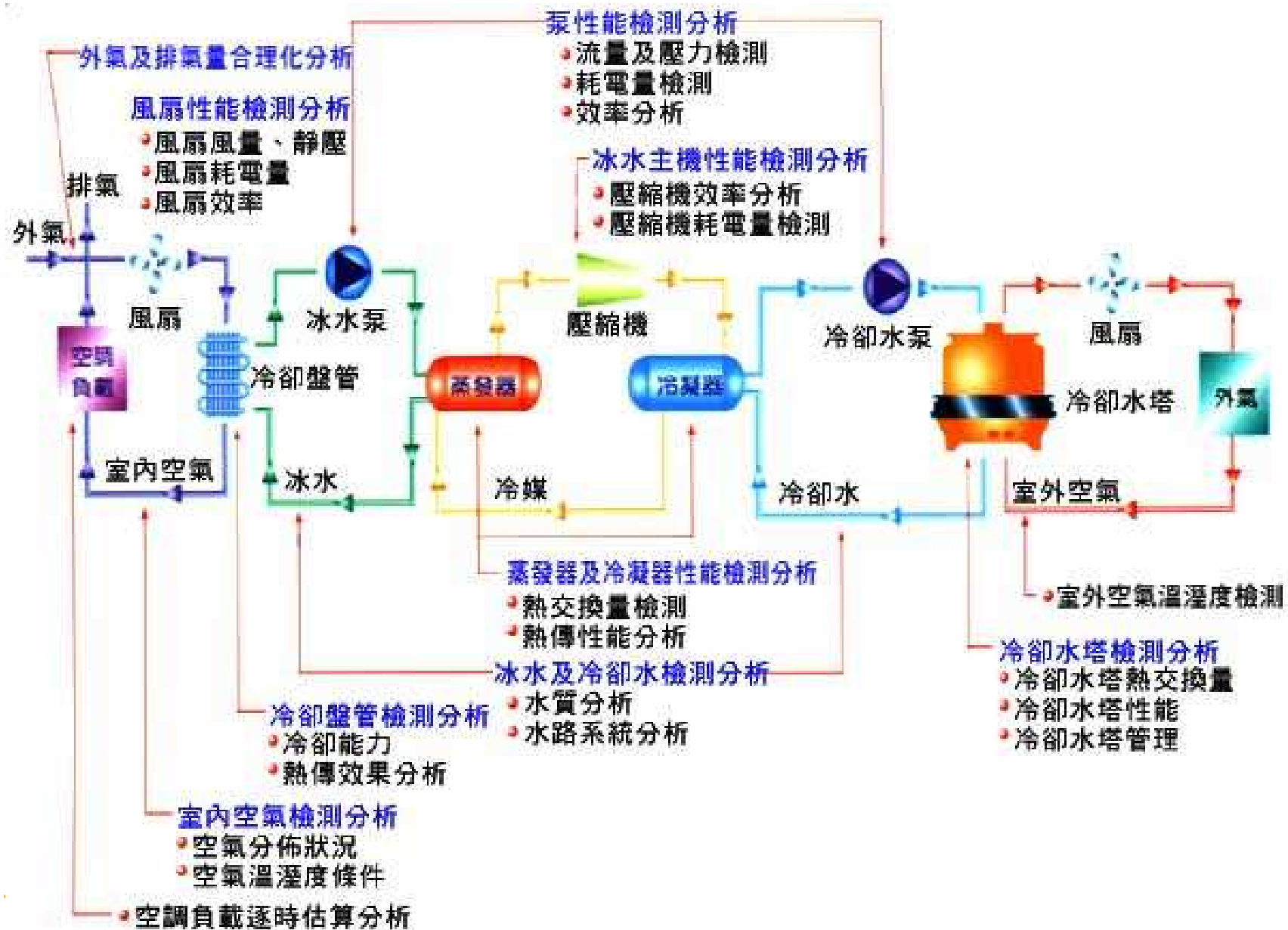
具體節能措施

二、空調方面

- ➡ 增設中央空調監控系統
- ➡ 空調主機台數控制
- ➡ 冰水泵及冷卻水塔風扇採用變頻器控制
- ➡ 增設宿舍空調計費管理系統
- ➡ 汰舊換新時選用高能源效率設備
- ➡ 加強開關機與條件管理

空調熱源產生及排出之概念





冰機系統省能18招

- 冰水出水溫度重新設定
- 維持適當的冷媒充填
- 降低冷凝水入口溫度
- 減低冷媒及空氣側洩漏
- 降低冷凝器的污垢係數
- 維持適當的冷凝水流量
- 加卸載控制最佳化
- 維持馬達效率
- 主機群的操作運轉管理



冰機系統省能18招

- 冷凝水及冰水泵適當的操作
- 並聯式冰水系統
- 使用電容器調整功率因數
- 使用自動測量紀錄系統
- 自動能源管理系統
- 熱回收裝置
- 變頻控制
- 修改壓縮機-馬達組合
- 設備維修



冷氣機能源效率比(EER)值的意義

能源效率比E.E.R.(Energy Efficiency Ratio)

=冷房能力÷消耗電力

冷房能力：冷氣機運轉一小時，可從室內所能移走的最大熱量，單位為kcal/hr或Btu/hr。

消耗電力：冷氣機額定運轉時，所需的電力，單位為W(瓦)或kW(千瓦)。

EER值愈高愈省電。

窗型及分離式冷氣機能源效率比值 標準對照表

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)	
	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
	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3,550 Kcal/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3,550 Kcal/h	高於4.1kW	一般型式、變頻式 (60Hz)	2.35(9.32)	2.73

窗箱型冷氣機選機要點

- 請選擇符合政府法規標準及節能標章產品之高EER冷氣機。
- EER值愈高，則冷氣機愈省電，一般而言每提高0.1，就可節約4%冷氣機用電。
- 每坪房間約需0.15冷凍噸 (相當450kcal/h)，選用的冷氣機冷凍噸太大，壓縮機會頻繁啟動，比較耗電，而且減損壓縮機壽命。



參考資料:日立冷氣



窗箱型冷氣機使用要點

- 冷氣機的溫度設定範圍以26-28°C為宜，每調高溫度設定值1°C，約可節省冷氣用電6%。對於經常進出的房間，室內溫度不要低於室外溫度5°C以上，以免影響身體健康
- 冷氣房內配合電風扇使用，可使室內冷氣分佈較為均勻，不需降低設定溫度即可達到相同的舒適感，並可降低冷氣機電力消耗

冷氣調高一度 節能有撇步



資料來源:華視電視960605

全國使用冷氣的商店六十九萬戶，其中高達二十六萬商家門戶洞開，冷氣外洩嚴重。

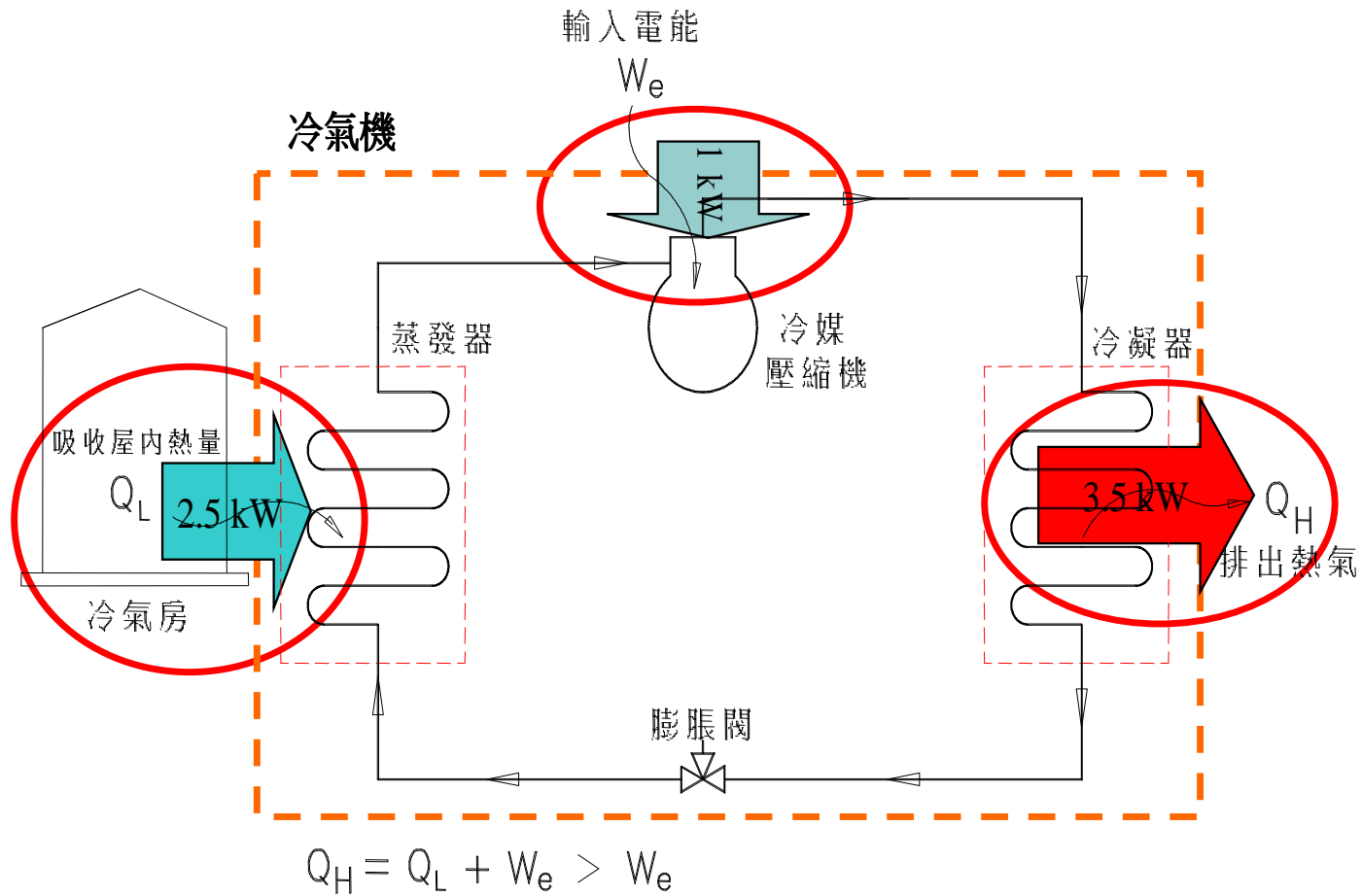
規範商家冷氣不外洩，因為只要加裝自動門、全國冷氣調高一度，一年省下來25億電，足夠澎湖用上七年半。

室外機應置於散熱良好之場所

室外機置於室內，
通風不良好



熱泵原理



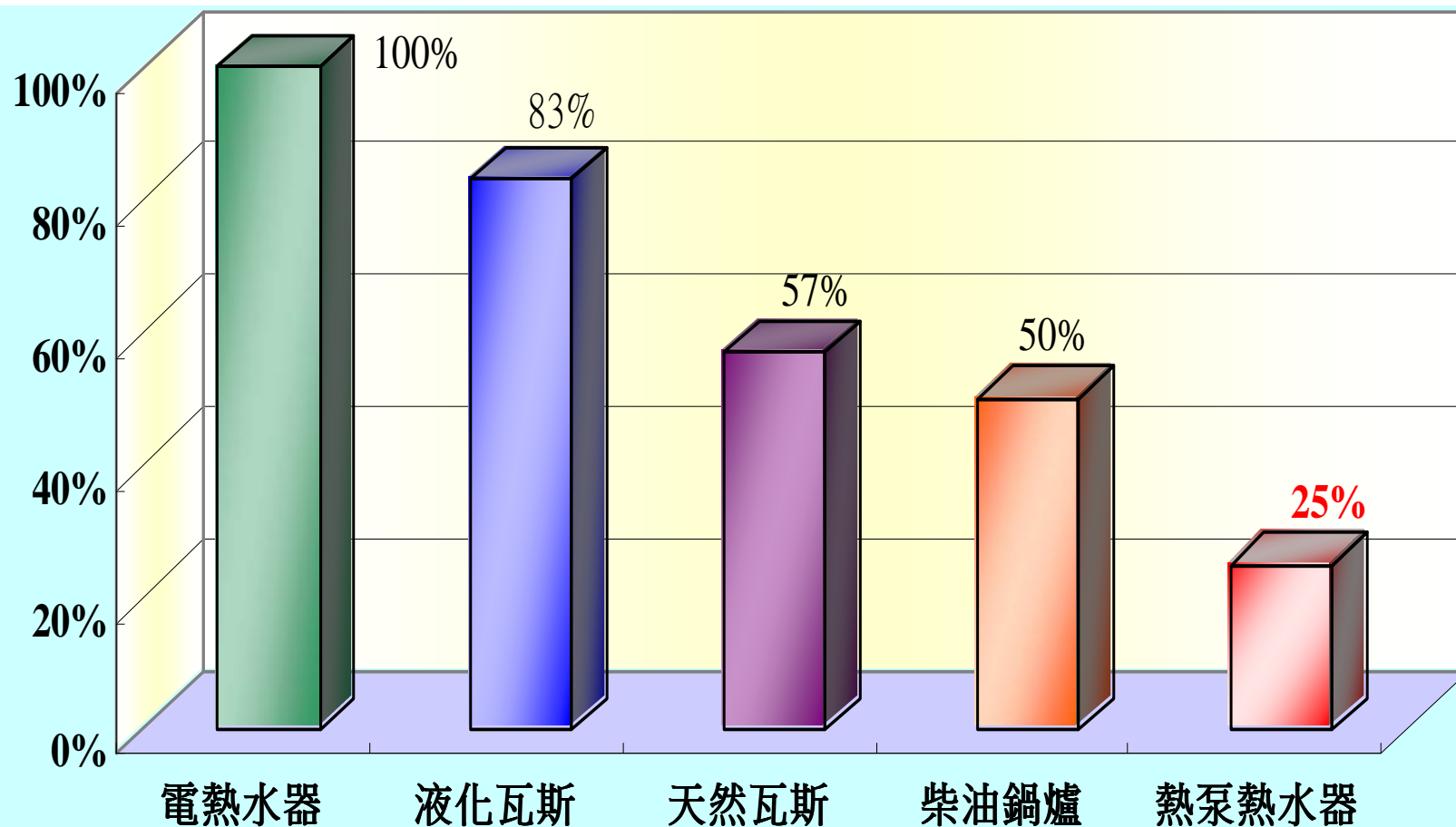
熱水熱泵



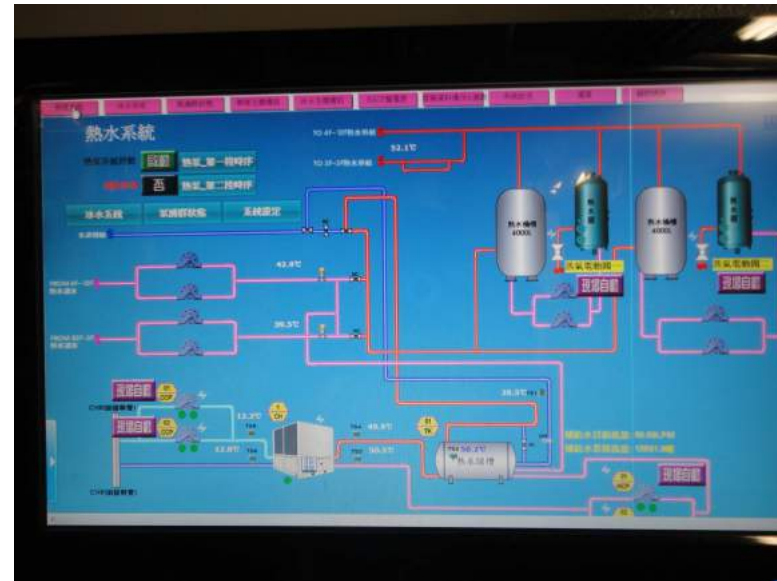
高溫熱泵



各式熱水器相對能源成本比較



監控系統



具體節能措施

三、電力系統方面

- ➡ 功率因數改善
- ➡ 電壓調整
- ➡ 增設需量控制系統
- ➡ 增設電力節能監控系統

電梯管理措施

- (1)推行步行運動，3樓以下不搭乘電梯。
- (2)有2部電梯者，應設定隔層（分單數層與雙數層）停靠。若搭乘不經過自己樓層之電梯，再配合走1層樓。
- (3)有2部以上電梯者，可在上下班尖峰時間以外，停用部分電梯。
- (4)電梯內照明及風扇裝設自動啟停裝置。
- (5)電梯機房冷卻通風扇應以溫控開關控制運轉。

電梯分層與時間管理

● 開放時間
07:30
08:30
11:30
13:30
17:00
18:00

● 節約能源
二、三樓不停靠

● 本電梯停靠
B2至8樓

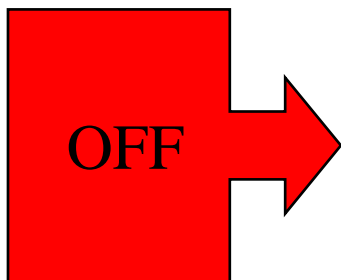


電腦、事務機器設備管理

- (1) 設定節電模式，當停止運作5~10分鐘後，即可自動進入低耗能休眠狀態。
- (2) 長時間不使用（如開會、公出、下班或假日等）之電器或設備（如電腦及其螢幕與喇叭、印表機、影印機等），應關閉主機及周邊設備電源，以減少待機電力之浪費。

待機狀態之電器插上 電源會耗電？

1. 有時間顯示、電源指示燈的電器，如電腦、錄放影機、除濕機、收音機及電視機，都會有待機耗電損失。
2. 一般家庭因未關電源浪費的電力(待機電力)，約佔總用電量的3~11%
3. 如電器長時間不用可關掉電源，節省電費。



具體節能措施

四、管理方面

➡ 節能提案制度

➡ 獎懲制度

➡ 節約能源宣導

頂樓隔熱地磚及隔音牆



VRV空調及紅外線偵測器



何謂多聯式冷氣.....

變頻多聯式冷氣日立稱為 **Set-Free** 三菱稱為**VRF** 大金稱為**VRV**，是一種商業用冷氣系統，其特色就是「多聯」，可透過制御的聯結數時台室外機、上千台室內機的空調它在單台室外機時就是一種變頻 **1對多**的冷氣，所以比較對象應該是一般的變頻 **1對多**分離式，「多聯式」和一般的」差異如下：

- 1.室內機安裝台數：
「多聯式」--- 單一室外機系統可搭配 **32~ 46**台
「一般的」--- 單一室外機系統 可搭配 **4~ 5**台

何謂多聯式冷氣.....

2. 單台室內機配管長：

「多聯式」 --- 可達**150~165**米以

「一般的」 --- **30**米

3. 室內機與室外機之間的高低落差：

「多聯式」 --- **50**米

「一般的」 --- **15**米

4. 可選用的室內機型式：

「多聯式」 --- 壁掛、隱藏、嵌入、懸吊...多種型式

「一般的」 --- 壁掛、隱藏

何謂多聯式冷氣.....

5.中央控制及遠隔控制：

「多聯式」 --- 多元的集中控制，可以透過開放

網路系統與大樓**BMS**系統整合

「一般的」 --- 簡單的集中控制

6.價格：

「多聯式」 --- 昂貴，連工帶料估計每噸 **5萬**以上

「一般的」 --- 比較便宜，連工帶料估計每噸 **2.5 ~ 3萬**上下

7.使用場合：

「多聯式」 --- 大坪數多空間的豪宅、大樓、商業場所

「一般的」 --- 家庭用

何謂多聯式冷氣.....

8.冷媒銅管施工：

- 「多聯式」--- 燒焊為主，可搭配鎖付式冷媒分配器
- 「一般的」--- 鎖付式

9.品牌選擇：

- 「多聯式」--- 少，主要為日立、三菱、大金等
- 「一般的」--- 多，日立、松下、東元、三菱、大金....

簡單的說，「多聯式」在大坪數、空間商用設施可發揮的價值高，遠勝家庭空調；但家庭用途以「一般的」家用 **1**對多比較經濟實惠。

酒店太陽能



太陽能

部門 (站別)	併聯日期	裝置容 量	投資金額 或月租金 百分比	躉售費率 (元/度)	當月發電 量(度)	當月銷售 金額(元)	累計發電 量(度)	累計銷售 金額(元)
106/8/25- 106/9	106.08.25	51.3KW	2,308,200	4.9772	5575.91	27752.42	5575.91	27752.42
106/10					5474.39	27247.13	11050.3	54999.55
106/11					3674.99	18291.16	14725.29	73290.71

簡報結束！謝謝！

