

臺南市政府環境保護局

108年臺南市低碳節能環保商家改造計畫

聰明商家 智慧節電

崑山科技大學電機系 王瑋民
能源局中小用電戶
南部節能診斷中心(EDC)學校

常見節能及相關節費措施

1. 電費單檢視
契約容量，功率因數 (電費優惠上限為95%)
2. 照明-換用LED等高效率燈具(原T8燈具，鹵素燈，水銀燈等)
3. 空調-保養、環境散熱檢視
4. 汰換老舊低效率主機及馬達
5. 用電及溫濕度等檢測

計費期間：106.01.09至106.02.08

下次扣繳日：106.04.01

輪流停電組別：B 饋線代號：KE67

基本資料

用電種類： 需量綜合營業用
 用戶營利事業統一編號： 24671886
 代繳帳號： WR01-61354010*****
 契約容量(呎)
 經常契約 150
 最高需量(呎)
 經常需量 93
 週六半尖峰需量 79
 離峰需量 126
 計費度數(度) / Energy Consumption (kWh)
 經常(尖峰)度數 17760
 週六半尖峰度數 2720
 離峰度數 15600
 功率因數(%) 90

計費內容

基本電費 26242.5元
 流動電費 82828.0元
 功率因數調整費 -1088.0元
 稅前應繳總金額 102841.0元
 營業稅 5142.0元
 應繳總金額 107,983元

功率因數較低

已由代繳機構完成扣繳



比較項目	用電日數	度數	節電量	日平均度數
本期	31	36080		1163.87
去年同期	26	32000		1230.77
去年下期	34	42960		1263.53

客服專線(Customer Service): 1911 本公司統編: 68887960
 服務單位: 台南區營業處
 服務地址: 700 台南市忠義路一段109號

註：本繳費憑證各項金額數字係由機器印出，如發現非機器列印或有塗改字跡或無收費章戳者，概屬無效。

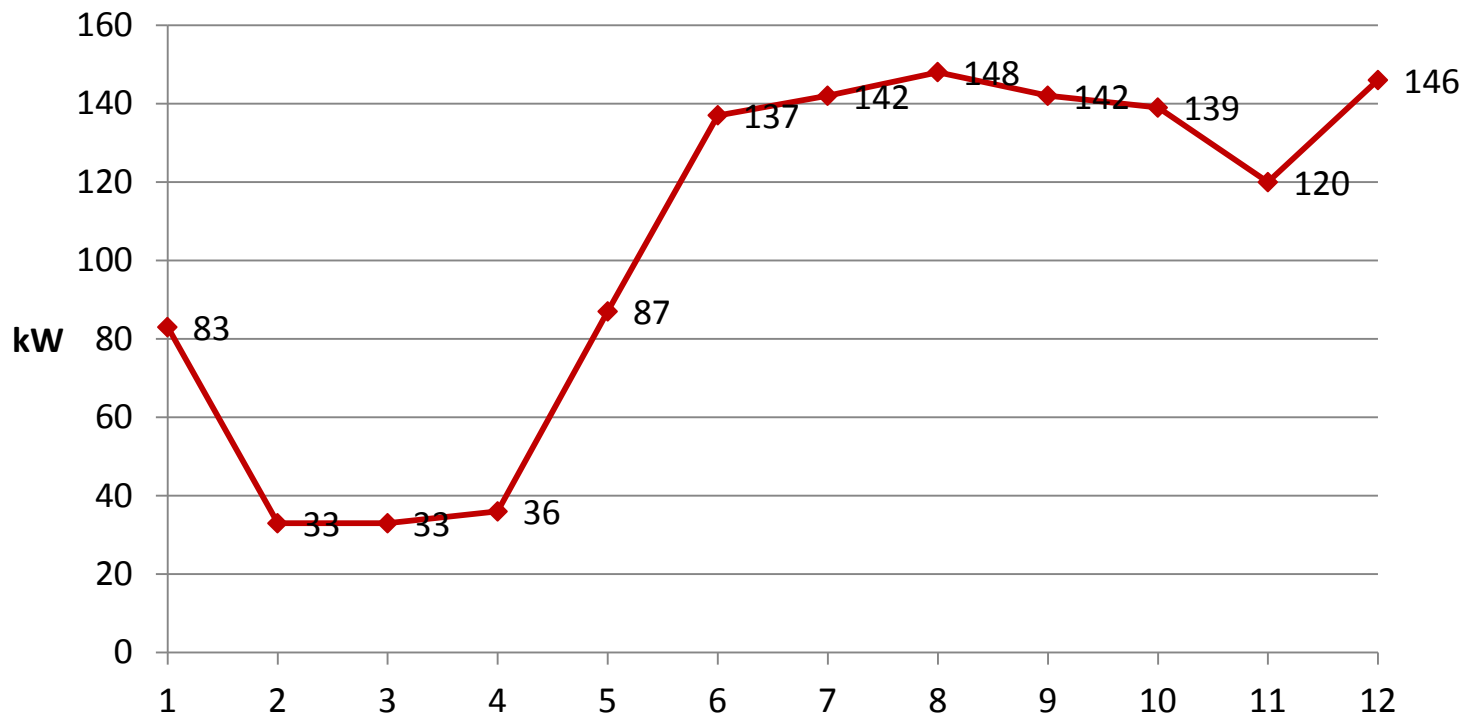
用電地址：台南市南門路239號

功因調整優惠： $(90-80) \times 0.1\% \times (26242.5 + 82828)$

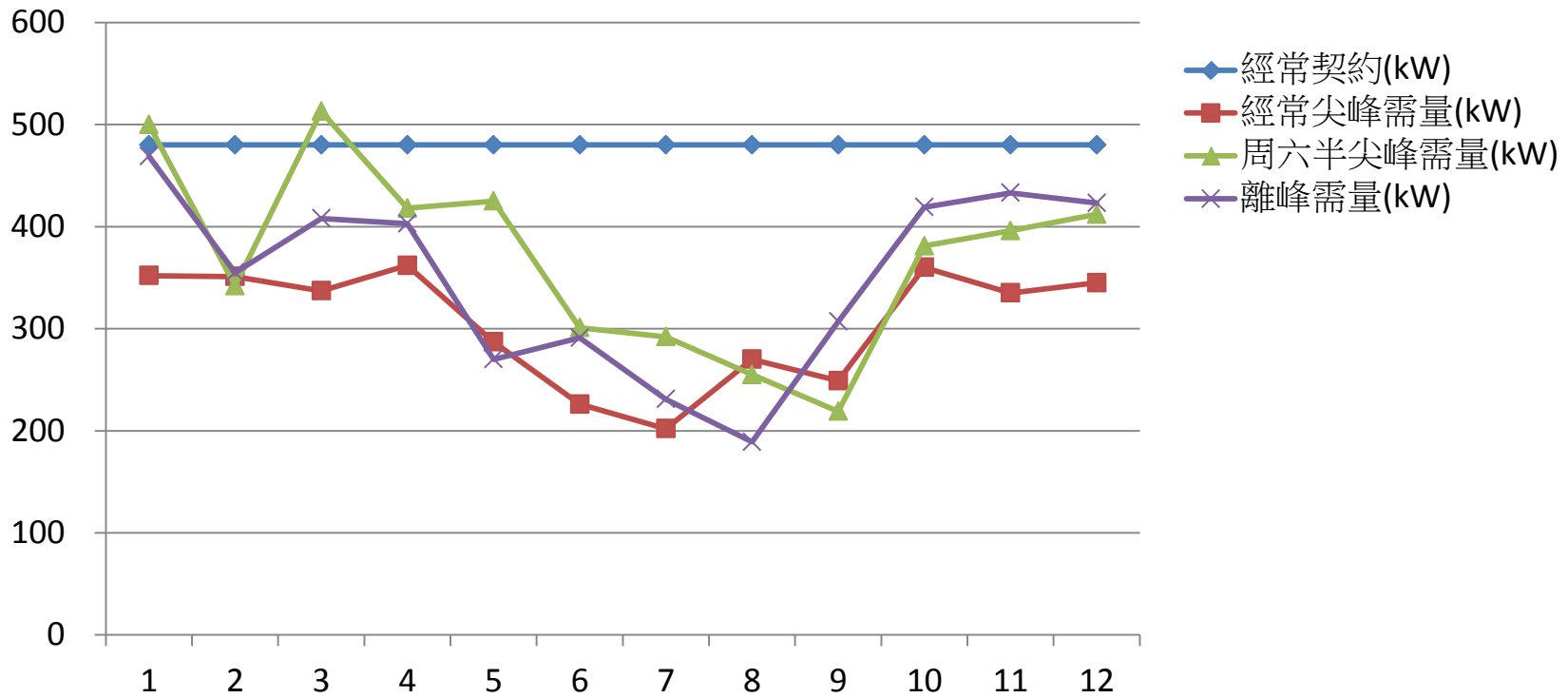
優惠上限： $(95-80) \times 0.1\%$

用電特性分析

- ✓ 最低需量33kW(2月)，最高148kW(8月)，估空調耗電功率約115kW。
- ✓ 最適經常契約140kW，全年超約4次。

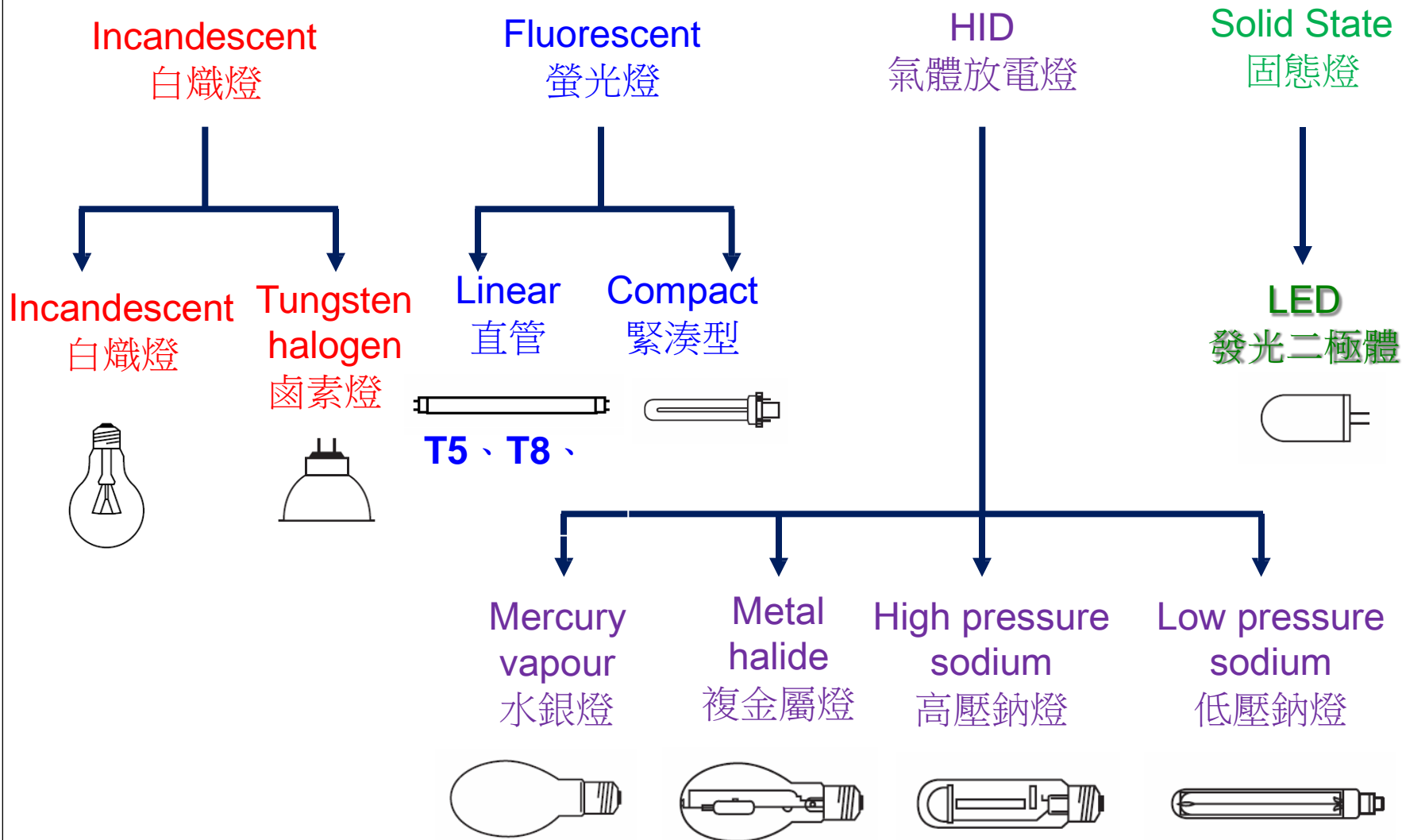


- ✓ 時間電價選用
- ✓ 經常契約，周六半尖峰需量選擇



人工光源家族

參考：綠色生產力基金會 王仁忠副理



各照明場域以LED替代鹵素燈

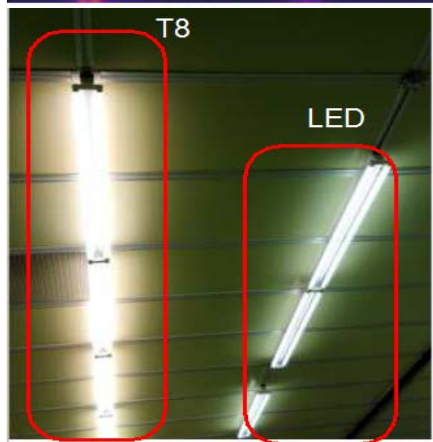
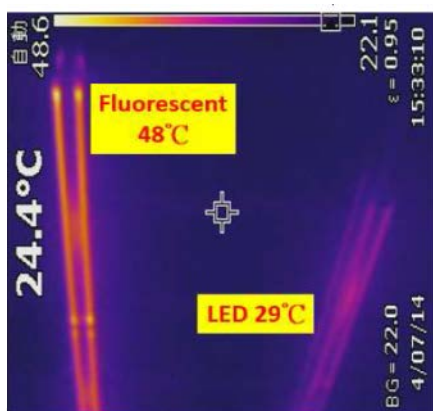
參考：綠色生產力基金會 王仁忠副理

使用場所	光源種類	效 率	市售價格	耗電	燈座型式	經濟壽命
		(lm/W)	(顆/元)	(W)		(小時)
展櫃及商品陳列 重點照明	裝飾或投射用 鹵素燈	25	50~200	20/50	MR16	2,000
	替代之LED燈	60~100	250~350	3~8	MR16	30,000
屋外及建築物外牆 投射照明	投射用鹵素燈	14~18	50~200	150/300/500	RX7s	2,000
	替代之LED燈	80~120	800~4000	10/20/40	RX7s	30,000
吊燈或壁燈 裝飾照明	替代白熾燈之 鹵素燈	12~25	80~150	20~40	E14	1,500
	替代之LED燈	70~110	200~350	3~6	E14	30,000
商品陳列重點照明 走道一般照明	投射用鹵素	25	150~350	100/125	AR111	3,000
	替代之LED燈	80~120	500~1500	16~23	AR111	30,000

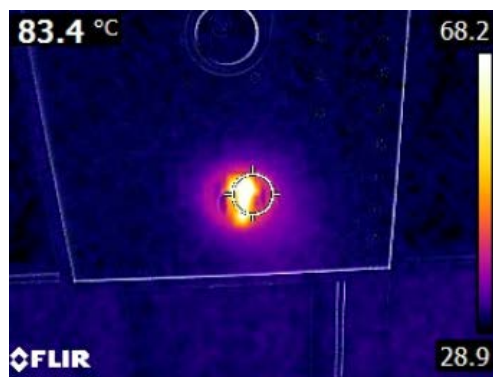
傳統日光燈管T8 / T5/ LED 比較表(4尺單支)

項目	T8燈管 (40W)	T5燈管 (28W)	LED燈管 (T8/18W)
燈管管徑	28mm	16mm	28mm
燈管額定功率	40W	28W	18W
實際耗電功率	48~54W	32~36W	18W
使用壽命	約5,000hr	約9,000hr	> 25,000hr
安定器	需搭配安定器，會額外耗電。	須搭配安定器，會額外耗電。	無需搭配安定器
啟動器	需搭配啟動器	無需搭配啟動器	不需搭配啟動器。 傳統日光燈具，可直接更換LED燈管。

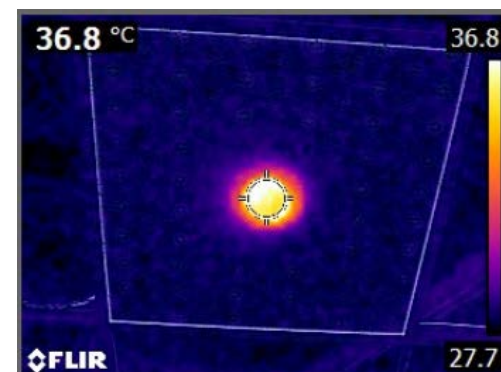
T8與LED燈管溫度

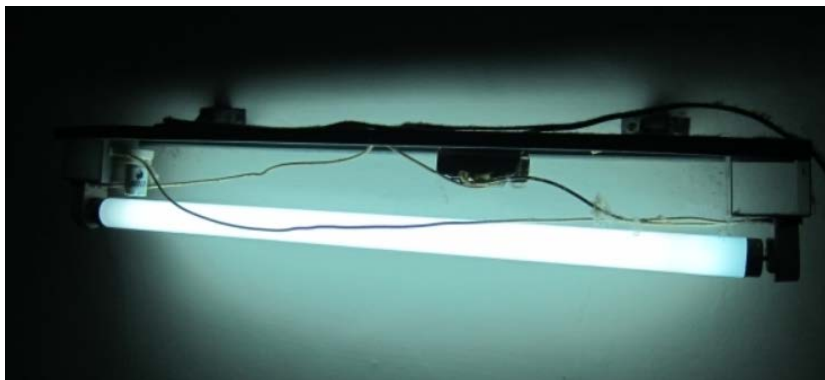


螺旋燈泡溫度



LED燈泡溫度





2呎T8傳統燈管+
鐵心安定器



2呎T8 LED
+鐵心安定器



2呎T8 LED



冷凍噸(Refrigeration Ton, RT)

(1) 英制單位：

- **BTU (British Thermal Unit)**為英制熱量單位，1BTU等於使1磅的水升高華氏1度所需要的熱量。
- **英(美)制冷凍噸 (1 USRT)**是將1噸 (2000磅)32°F的冰 (冰的融解熱為144 BTU/lb)，在24小時內溶為32°F的水時所吸收的熱量。
- **1 USRT=144 BTU/lb×2,000 lb/24hr**
=12,000 BTU/hr
=3,024 kcal/hr
=3.52 kW
- **1 kW= 860 kcal/hr=3,412 Btu/hr=0.28 USRT**
- **1 kcal=3.968 BTU**
- **1 kcal/hr=1.163 W**


分離式窗箱型冷氣機選機要點

- ✓ 選擇符合政府法規標準及高**EER**冷氣機。
EER每提高**0.1**，大約可節電約**4%**。
- ✓ 每坪空間一般冷房能力約需**450kcal/h**。
- ✓ 一般**定頻**冷氣，若選用規格過大，壓縮機會頻繁啟動，除較耗電外，易減損壓縮機壽命。



參考：綠色生產力基金會 王仁忠副理

冷氣機：

		回列表
型號：	RA-25PL	 <p>可以點選圖片放大</p>
證書號碼：	950108	
合約有效期限：	2006/11/27-2008/11/26	
廠牌名稱：	日立	
室內機尺寸 (mm)：	寬600×高425×深775	
室外機尺寸 (mm)：	寬×高×深	
總冷氣能力：	2.69(kW)	
產品形式：	變頻式(60Hz)	
產品型態：	氣冷式	
EER (W/W)：	3.22	

$$\text{耗電功率} = 2.69 \text{ kW} / 3.22 = 0.84 \text{ kW} = 840 \text{ W}$$

$$\begin{aligned} \text{冷房能力} \\ = 2.69 \text{ kW} * 860 = 2,314 \text{ kcal/hr} \end{aligned}$$

表 5.1 窗型冷氣機能源效率比值標準對照表

機種冷氣	能力分類 (KW)	能源效率比 (W/W)				
		5 級	4 級	3 級	2 級	1 級
各等級基準						
單體式	2.2 以下	低於 2.95	2.95 以上 低於 3.10	3.10 以上 低於 3.25	3.25 以上 低於 3.40	3.40 以上
	高於 2.2, 4.0 以下					
	高於 4.0, 7.1 以下					
	高於 7.1, 10 以下					
分離式	4.0 以下	低於 3.45	3.45 以上 低於 3.69	3.69 以上 低於 3.93	3.93 以上 低於 4.17	4.17 以上
	高於 4.0, 7.1 以下	低於 3.20	3.20 以上 低於 3.42	3.42 以上 低於 3.65	3.65 以上 低於 4.17	3.87 以上
	高於 7.1	低於 3.15	3.15 以上 低於 3.37	3.37 以上 低於 3.59	3.59 以上 低於 3.81	3.81 以上

註：上表適用消耗電功率 3kW 以下之單體式窗型冷氣機及分離式窗型冷氣機

以2RT (冷房能力約 $2 \times 3.52 = 7$ kW)分離式空調為例，
 取一級效率機種，COP為 3.87 (W/W)，
 耗電功率為 $7 \text{ kW} / 3.87 = 1.8 \text{ kW}$ ，每RT耗電
 功率為 $1.8 \text{ kW} / 2 \text{ RT} = 0.9 \text{ kW} / \text{RT}$ 。

窗(壁)型冷氣機能源效率分級基準表(101年)

機種	冷氣能力分類 (kW)	能源效率比 (W/W)				
		5 級	4 級	3 級	2 級	1 級
各等級基準						
單體式	2.2 以下	低於 2.95	2.95 以上，低於 3.10	3.10 以上，低於 3.25	3.25 以上，低於 3.40	3.40 以上
	高於 2.2，4.0 以下					
	高於 4.0，7.1 以下					
	高於 7.1，10.0 以下					
分離式	4.0 以下	低於 3.45	3.45 以上，低於 3.69	3.69 以上，低於 3.93	3.93 以上，低於 4.17	4.17 以上
	高於 4.0，7.1 以下	低於 3.20	3.20 以上，低於 3.42	3.42 以上，低於 3.65	3.65 以上，低於 3.87	3.87 以上
	高於 7.1	低於 3.15	3.15 以上，低於 3.37	3.37 以上，低於 3.59	3.59 以上，低於 3.81	3.81 以上

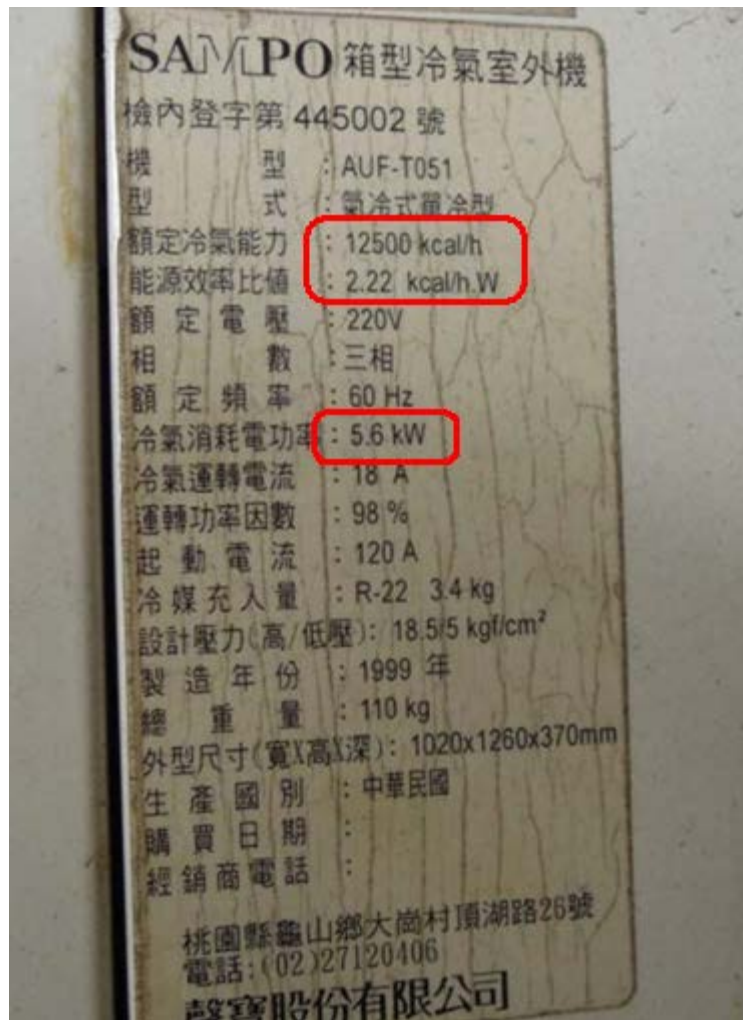
註：上表適用範圍為消耗電功率 3kW 以下之單體式窗(壁)型冷氣機及分離式窗(壁)型冷氣機。

<https://ranking.energylabel.org.tw>

機種	能源效率比 (W/W)	各等級基準				
		5 級	4 級	3 級	2 級	1 級
氣冷式		低於 3.15	3.15 以上，低於 3.37	3.37 以上，低於 3.59	3.59 以上，低於 3.81	3.81 以上
水冷式		低於 4.25	4.25 以上，低於 4.55	4.55 以上，低於 4.85	4.85 以上，低於 5.14	5.14 以上

註：上表適用範圍為冷氣能力在 26kW 以下氣冷式或水冷式冷氣機。

汰換估算參考



冷房能力:12,500(kcal/h)
或 $12,500 \times 1.16 = 14.5 \text{ kW}$

效能

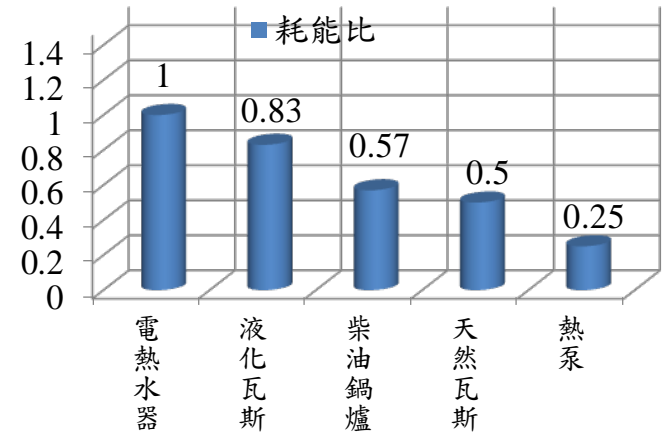
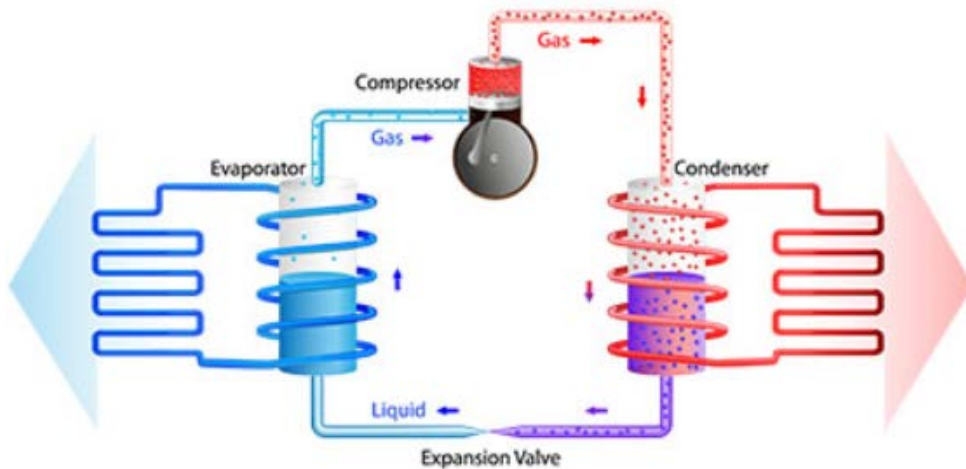
$EER = 12,500(\text{kcal/h}) / 5.6(\text{kW}) = 2.22 (\text{kcal/h})/\text{W}$
或 $COP = 2.22 / 0.86 = 2.58 (\text{W}/\text{W})$

換用新機種，EER需高於 $2.73(\text{kcal/h})/\text{W}$
(或COP高於 $2.73 / 0.86 = 3.1$)

耗電功率 $12,500 / 2.73 = 4.6 \text{ kW}$

每小時節電 $(5.6 - 4.6) \text{ kW} \times 1 \text{ hr} = 1 \text{ kWh}$

熱泵(Heat Pump)：理論耗電功率為電熱器25%



照明節能 – 感應式開關

■ 思維：有人才亮的即時管理

兼顧逃生安全需求感應器



空調與風扇併用

- ✓ 搭配風扇使用，空調溫度可適度提高，使室內氣流分佈良好及均勻。
- ✓ 依經驗，風速上升 0.1m/s ，空調設定溫度可調高 1.0°C ，節約空調用電約 $1.2\sim 6.7\%$ 。若室內平均風速 0.3m/s ，則溫度在 $29\sim 30^{\circ}\text{C}$ 亦可達舒適之感覺，其節電量約為**15%**

○

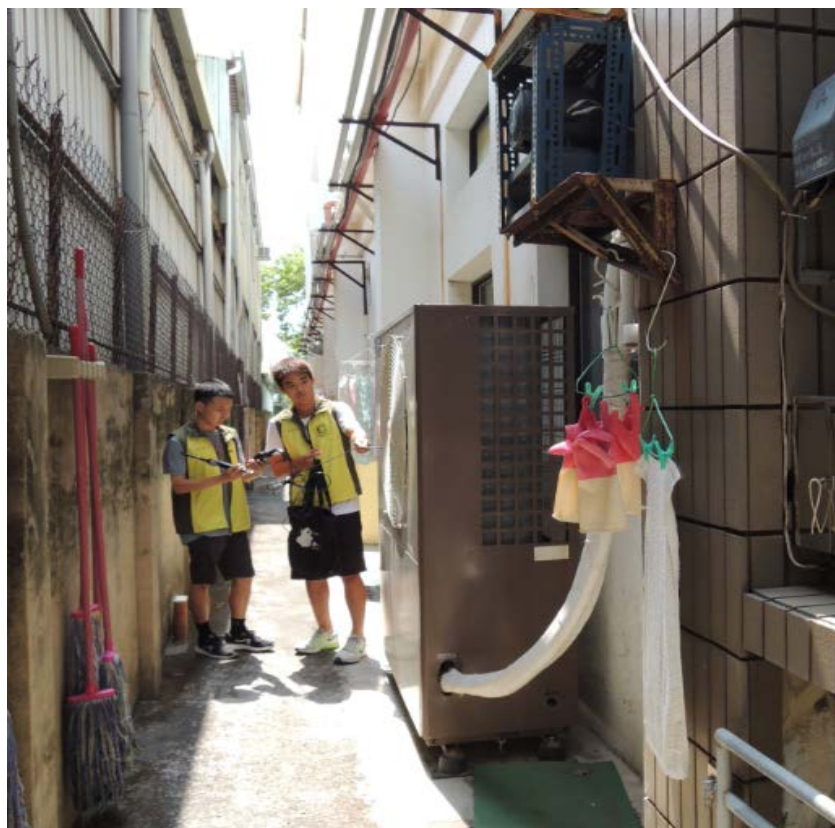
參考：綠色生產力基金會 王仁忠副理





散熱不佳

保溫材破損，散熱不佳





老舊馬達及水泵建議汰換

散熱不佳





散熱導管裝設

散熱不佳



冷卻水塔 水流量異常比較





傳統機械定時器
 - 停電需校時
 - 每日循環



數位定時器
 - 內建電池
 - 設定週六、日不同時段

AC 風扇耗電功率量測



111.8V



0.36A



40 VA

PF=1



40W

DC 風扇耗電功率量測



0.15 A



PF=0.6



17 VA



11 W



電力分析儀檢測



照度量測

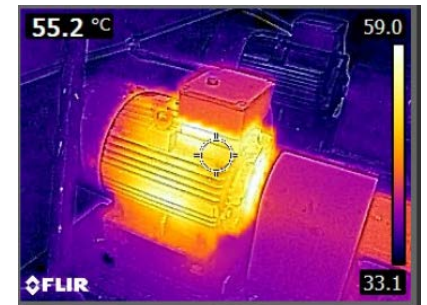
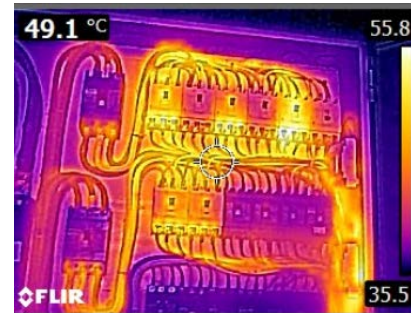


溫濕度量測



流量量測

電力開關及設備溫度 檢測-熱顯影儀器



簡報結束