經濟部

節能典範　減碳標竿

經濟部節約能源績優獎
節能案例彙編(3-5)

經濟部能源局編印

目 錄

案例分享

空調系統(AC) 1

照明系統(LS).....36

製程設備(PE).....47

電力系統(PS) 89

再生能源系統(RE).....102

公用設備(UT) 110

附錄.....181

案例分享

案例編號：AC-05001

降低冷卻水溫提昇冰水主機效率

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冷卻水、冰水主機、效率、節能

案例說明

該廠利用冷卻水塔共同集水管路的特性增加散熱面積平衡每一台冷卻水塔的水量，再搭配變頻風車控制冷卻水回水溫度，達到提昇冰水主機運轉效率及降低風車運轉耗能之節能目的降低冷卻水溫度提升冰水主機效率，但冷卻水溫度降低的前提必須考慮整體系統耗電(冰機加冷卻水塔)，而非無限制降低，故增設外氣濕球溫度控制，減少風車負載並能有效降低供水溫度。

改善前狀況

該廠改善前冰水機是依原廠設計之冷卻水溫度運轉，尚未進行調整。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.根據冰水主機廠商對不同冷卻水溫度對冰水主機運轉效率之電腦模擬結果：

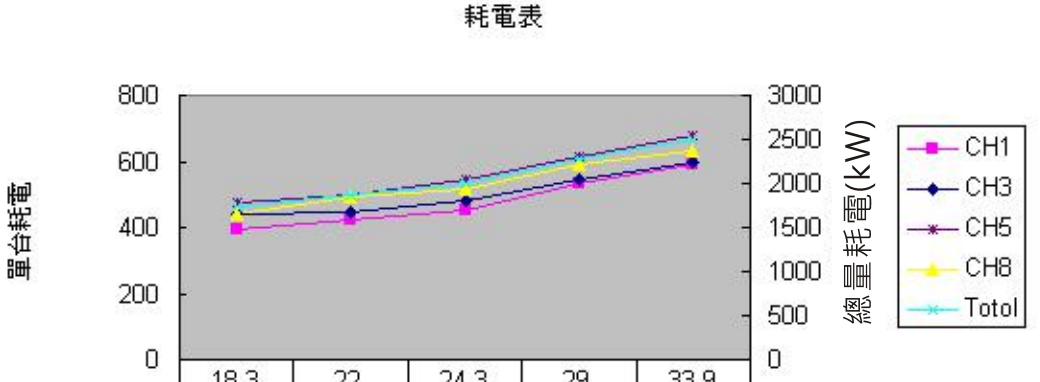
冷卻水入水溫度℃	36.1	33.9	31.6	28.9	26.1	23.9	21.1	18.9
kW/RT	0.64	0.616	0.592	0.565	0.538	0.518	0.494	0.475

2.根據冰水主機廠商提供資料，冷卻水溫度每降低 1℃，節省主機耗電量 1.2~1.8%。

3.根據中央氣象局提供新竹地區的 91 年度濕球月平均溫度，對照冷卻水塔廠商所提出之性能曲線，冷卻水出水溫度可控制在 18.2~28.8℃，較原系統設計可節省 5~20%耗電量。

月份	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
濕球月平均溫度℃	11.22	13.17	16.62	19.87	21.66	24.11	24.65	24.77	22.2	20.2	15.31	14.43
運轉台數	5	6	7	8	9	10	11	10	9	8	7	6
對應冷卻水溫度℃	18.2	19.8	22.3	24.8	26.2	28.1	28.4	28.8	26.7	25	21.3	20.6

4.考量氣候季節性及日夜溫差情形，儘可能採用自然冷卻模式，降低風車運轉時數，故在每一台冷卻水塔的冷水盤部份均設有共通管路，用以增加散熱面積及平衡每一台冷卻水塔的水量，再搭配變頻風車控制冷卻水回水溫度，且在控制上又增設濕球溫度計，亦能使冷卻水塔發揮最大的效益，達到提昇冰水主機運轉效率及降低風車運轉耗能之節能目的。



	18.3	22	24.3	29	33.9
CH1	397	426	450	533	594
CH3	439	447	479	544	599
CH5	473	501	546	616	681
CH8	438	492	518	590	634
Totol	1747	1866	1993	2283	2508

cond 溫度℃

冷卻水塔的冷水盤部份均設有共通管路，用以增加散熱面積

變頻盤

冰水主機

成效分析

1) 依照下表的運轉狀況預估：

月份	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
濕球月平均溫度℃	11.22	13.17	16.62	19.87	21.66	24.11	24.65	24.77	22.2	20.2	15.31	14.43
運轉台數	5	6	7	8	9	10	11	10	9	8	7	6
對應冷卻水溫度℃	18.2	19.8	22.3	24.8	26.2	28.1	28.4	28.8	26.7	25	21.3	20.6
節省效益% /台	20	19	15.5	10.8	9	5.4	5	4.5	8.8	10.5	16.7	17.2

2)夏季節省基本電費計算(6~9 月,4 個月)：

夏季運轉等效用電量=795 kW×40/4×5.83%=463kW。

213 元/kW-Month ×463kW×4 Months=395 仟元。

3)非夏季節省基本電費計算(10 月~次年 5 月,8 個月)：

非夏季運轉等效用電量 = 795 kW×56/8×14.2%=790kW。

159 元/kW-Month × 790kW×8 Months=1,005 仟元。

4)夏季節省流動電費計算(6~9 月,4 個月 2,928hrs)：

463 kW×2,928hr×1.96 元/kWh = 2,657 仟元。

5)非夏季節省流動電費計算(10 月~次年 5 月,8 個月 5,831hrs)：

795kW×5,831hr×1.89 元/kWh = 8,761 仟元。

6)全年度節省電費：

394,902 + 1,004,880 + 2,657,101 + 8,761,369 = 12,818 仟元/年。

7)全年度節省電力消耗：

463kW×2,928hr + 795kW ×5,831hr = 5,991,309 kWh/年。

8)抑低二氧化碳排放：

5,991,309 kWh/年×0.66kg CO_2 = 3,954,264kg/年 = 3,954.3 公噸/年。

案例編號：AC-05002

無塵室節能式全外氣空調箱

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：無塵室、外氣空調箱、空調節能

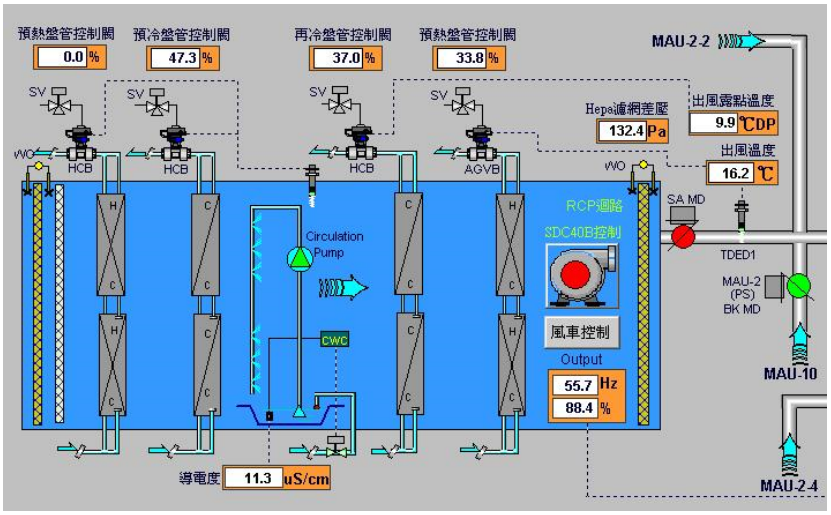
案例說明

該廠無塵室以全外氣空調箱補充新鮮空氣，並進行保持對戶外正壓力差及控制溼度，當外氣絕對溼度高於無塵室絕對溼度時須以冰水將外氣露點溫度降低到 9.5℃，再將外氣加熱到適當溫度 (約 16℃) 後供應到無塵室，節能式外氣空調箱增加兩道熱交換盤管，利用空調箱內部熱能回收，節省冰水及溫水供應量，達到節約冰水機耗電量及鍋爐產生溫水所需瓦斯之功能。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.既設之全外氣空調箱設計：



2.既設之空調箱功能為：

(1)第一道盤管:溫水加熱盤管，配合水洗機加濕用。

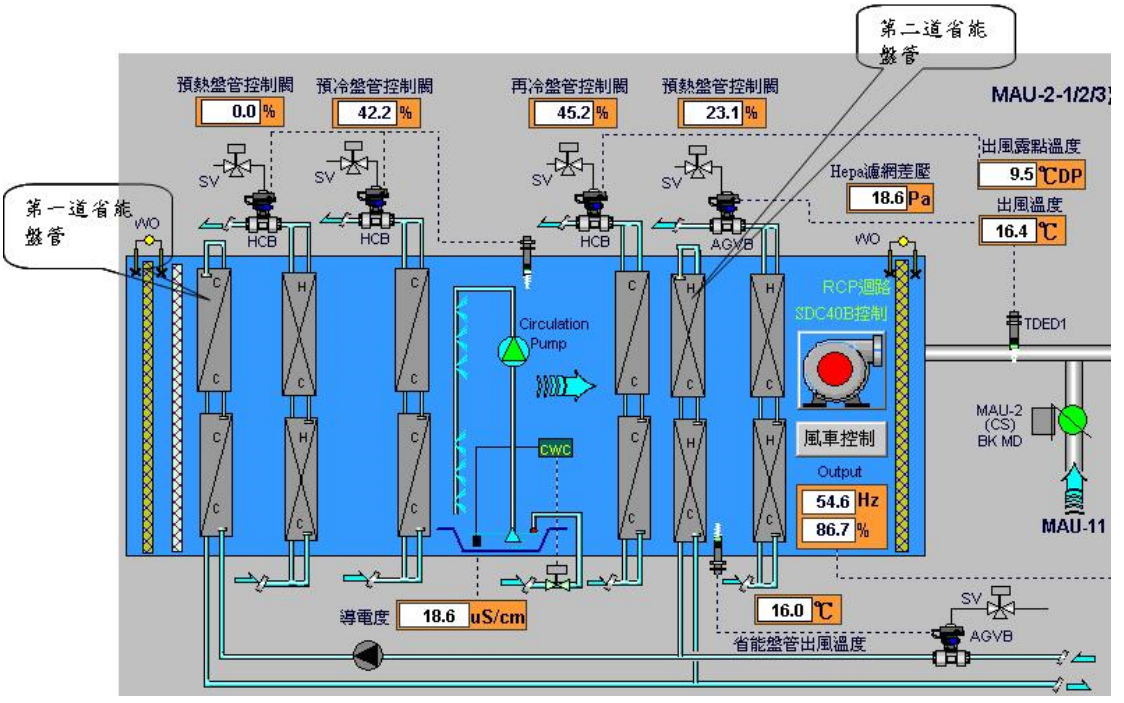
(2)第二、三道盤管：冰水用於冷卻除濕，控制出風露點溫度。

(3)第四道盤管：溫水加熱，使空氣溫度提升至適當設定溫度後，供應到無塵室。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.產能擴充配合增設全外氣空調箱所採用之設計：



2.新設空調箱增設兩道盤管：

(1)第一道省能盤管:利用除濕後低溫空氣熱交換（第二道省能盤管）後之低溫循環水進行空調箱入口外氣進氣預冷工作，並將與外氣熱交換後，溫度上升之循環水輸送到第二道省能盤管。

(2)第二道省能盤管:以較高溫循環水將冷卻除濕後之空氣升溫到 16℃，熱交換後循環水溫下降，再輸送回第一道省能盤管進行外氣預冷工作。

(3)循環幫浦：提供兩道省能盤管內循環水動力。

(4)冰水控制閥：當第二道省能盤管加熱能力使冷卻除濕後空氣升溫超過 16℃時，開始開啟將空氣溫度維持於 16℃。

110,000 CMH 全外氣空調箱

成效分析

1)110,000 CMH 風量空調箱節能計算：

依每年天氣溫度、溼度狀況及其時數，扣除幫浦及風機動力增加之消耗，計算 MAU 熱回收盤管冰、溫水節能效果如下表：

HR-2 Air Side				Water Side				HR-1	Air Side	Capacity	Energy Saving		
Entering Temp(℃)		Leaving Temp(℃)		Entering Temp(℃)	Leaving Temp(℃)	Capacity kw	Flow Rate L/s	Entering Temp(℃)	Leaving Temp(℃)	kw	KW	Time	Energy
DB	RH(%)	DB	RH(%)									Hr	Kw
35	80	30.8	95	21.0	29.1	162.7	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	10	2,017
34	80	29.9	95	20.5	28.2	154.7	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	10	2,017
33	80	29.0	95	20.0	27.3	146.6	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	39	7,868
32	80	28.0	95	19.6	26.5	138.6	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	186	37,524
31	80	27.1	95	19.1	25.6	130.6	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	376	75,854
30	80	26.2	95	18.6	24.8	124.5	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	363	73,232
29	80	25.3	95	18.1	24	118.5	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	426	85,942
28	80	24.4	94	17.7	23.2	110.5	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	507	102,283
27	80	23.5	94	17.2	22.3	102.4	4.8	10.50	16.00	202.6	201.7	523	105,510
26	80	22.6	94	16.8	21.5	94.4	4.8	10.50	15.62	188.7	187.9	625	117,419
25	80	21.8	94	16.3	20.7	88.4	4.8	10.50	15.30	176.7	175.9	613	107,811
24	80	20.9	93	15.9	19.9	80.3	4.8	10.50	14.86	160.5	159.7	458	73,134
23	80	20.1	93	15.5	19.2	74.3	4.8	10.50	14.53	148.5	147.7	418	61,732
22	80	19.2	93	15.0	18.4	68.3	4.8	10.50	14.21	136.6	135.7	421	57,125
21	80	18.3	92	14.6	17.6	60.2	4.8	10.50	13.77	120.4	119.5	395	47,200
20	80	17.5	92	14.1	16.9	56.2	4.8	10.50	13.55	112.4	111.5	457	50,954
19	80	16.7	92	13.7	16.1	48.2	4.8	10.50	13.12	96.4	95.5	394	37,628
18	80	16.0	90	13.3	15.3	40.1	4.8	10.50	12.68	80.2	79.3	330	26,166
17	80	15.1	90	12.9	14.6	34.1	4.8	10.50	12.35	68.2	67.3	280	18,843
16	80	14.4	89	12.5	14	30.1	4.8	10.50	12.13	60.2	59.3	146	8,658
										Sum (Summer)		6,977	1,098,917
										Fan	-2.6	8,760	-22,943
												Sum	1,075,974
15	80	13.7	87	12.1	13.4	26.1	4.8	10.50	11.92	52.2	51.3	49	2,514
14	80	13.0	86	11.8	12.7	18.0	4.8	10.50	11.48	36.0	35.1	193	6,776
13	80	12.3	84	11.4	12.1	14.0	4.8	10.50	11.26	28.0	27.1	138	3,741
												(參考)	1,089,005

2)節省冰水機電力使用量：

依表 1-1 110,000 CMH 空調箱冰水節約能量為每年 1,075,974 kWh，取 90%之設備運轉效率：

1,075,974×0.9 = 968,377 kWh/年。

依該廠冰水機每 kW 冰水需求電力為 0.16kW，每年節省電力為：

968,377×0.16 = 154,624 kWh/年。

節能式空調箱共計有三組，節省電力共計為 407,645 kWh/年=407.7 仟度/年。

3)每年節省電力費用： 407,645×1.8 = 733,761 元/年 = 733.8 仟元/年。

4)每年減少 CO_2 排放量：407,645×0.66=269,046 kg =269 公噸/年。

5)節省溫水及鍋爐瓦斯使用量：

因採熱回收方式，溫水節省熱能與冰水量相同，110,000 CMH 空調箱溫水節約能量為每年 968,377 kWh/年。

節能式空調箱共計有三組，節省溫水共計為 2,552,994 kWh = 2,195,677,915 Kcal。

天然氣每立方米 9.71 元，熱值 8,900 Kcal。

節省天然氣費用每年 2,395,509 元/年 = 2,395.5 仟元/年。

每年減少 CO_2 排放量 515,614 kg /年=515.614 公噸/年。

案例編號：AC-05003

空調主機節能技術

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、冷凝器、節能

案例說明

該醫院實施空調節能，進行以下之措施：

1)以自製毛刷及高壓水柱加強冷凝器汙垢清洗。

2)監測主機性能及能源效率以達最佳化開機模式。

改善前狀況

該醫院改善前尚未實施空調主機節能措施。

改善後狀況

該醫院改善狀況如下：

1)冷凝器之效率仍以冷卻水居首要佔熱傳導的 70%，而全院空調冰水主機總噸位為 10210RT，污垢系數值由平均的 0.0008 降低至 0.000001 使得冰水主機耗電能每小時節省負載約為 357kW。

10210RTX 清洗前的平均能源效率值 0.75kW/RT=7,657kW

10210RTX 清洗後的平均能源效率值 0.70kW/RT=7,147kW

7,657kW-7,147kW=510kW

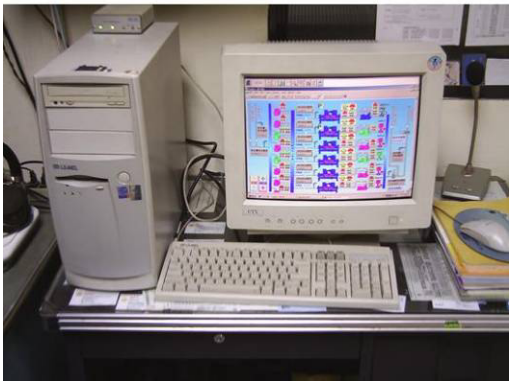
512kWX 東址院區冰水主機平均運轉量 70%=357 kW。

2)利用中央監控系統隨時監視空調設備的負載情況，以保持主機在最少的使用噸位產生最佳的能源效率下運轉(一般約為 75%~85%)。

以自製毛刷加強冷凝器清洗

右半部為未清洗的狀況左半部為利用高壓水柱清洗後的情況

利用中央監控系統隨時監視空調設備的負載情況



成效分析

1)節省用電度數=357kW×12h×180d=771,120kWh/年。

2)節省用電費=771,120kW/年×1.9 元=146 仟元/年。

3)可抑制 CO_2 排放量=771,120kW/年×0.69kgCO_2=532 公噸/年。

案例編號：AC-05004

空調主機汰換

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、冰水主機、節能

案例說明

該醫院將能源效率為 1.1kW/RT 較差的 450RT 螺旋式冰水主機汰換成能源效率為 0.65kW/RT 較佳的離心式冰水主機。

改善前狀況

該醫院改善前院內之空調主機是採用旋式冰水主機，其效率較差，主機滿載運轉時需耗費電能為 1.1kW/RTX450RT=495kW。

能源效率為1.1KW/RT的450RT螺旋式冰水主

改善後狀況

該醫院改善後，主機滿載運轉時需耗費電能為 0.65kW/RTX500RT=325kW，不僅增加了預備使用量 50RT 更節省了 170kW。

能源效率為0.65KW/RT較佳的離心式冰水主機

成效分析

1.節省用電度數=170kW×24h×365d=1,489,200kWh/年。

2.節省用電費=1,489,200kW/年×1.9 元=2,829 仟元/年。

案例編號：AC-05005

冰水需求溫度區隔管控

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：雙冰水系統、區隔管控、空調節能

案例說明

該醫院為實施空調節能，進行以下之措施：

1)中央空調冰水系統改為高、低溫雙冰水系統。

2)配合雙冰水系統整修及加裝 30” 等閥體避免系統短循環及方便維護人員操作。

改善前狀況

1)該醫院改善前，於初始設計時為單一的中央空調冰水系統，使得全院區必需以最低的溫度需求來供應所需的冰水溫度，造成最大的空調主機運轉量都維持在 7,880RT，而且必需維持在最大運轉量的時間為 9 小時，徒增許多不必要的能源浪費。

2)該醫院閥體大量的老舊故障造成冰水系統短循環使得進回水溫差只有 2.5°C 未能發揮其應有的效能。

改善後狀況

該醫院改善後其狀況如下：

1)將冰水系統以 5°C&9°C 供應之雙冰水溫度系統替代原 5°C 供應之單冰水系統，讓全院區能夠以適當的溫度供給適合的需求，使得最大的空調主機運轉量降為 6,500RT，相同的也必需維持在最大運轉量的時間為 9 小時。

2)本案花費 220 萬元更新及加裝冰水閥體共 36 只，使得冰水系統進回水溫差恢復至原有的 3.5~4.5°C 發揮其應有的效益且降低了日後維護時水資源的浪費。

3)7,880RT-6,500RT=1,380RT 全院冰水主機能源效率平均值為 0.7kW/RT

即可節省約 1,380RT×0.7kW/RT=966kW。

雙冰水空調系統經由閥體的切換運用可串聯及並聯相互支援調配

將雙冰水系統利用管路加以串聯使得空調冰水系統更能靈活運用

加裝30"閥體方便日後操作維修避免水資源的浪費

加裝30"閥體方便日後操作維修避免水資源的浪費

成效分析

1)節省用電度數=966kW×9h×240d=2,086,560kWh/年。

2)節省用電費=2,086,560kWh/年 x1.9 元=3,964 仟元/年。

3)可抑制 CO_2 排放量=2,086,560kWh/年×0.69kgCO_2=1,439.7 公噸/年。

案例編號：AC-05006

空調系統冷卻水塔節能技術

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調系統、冷卻水塔、風扇、節能

案例說明

該醫院為進行空調系統冷卻水塔節能改善措施，實施以下之措施：

1.冷卻水塔塔體整修。

2.調整冷卻水塔散熱風扇扇葉角度。

3.加強冷卻水塔清洗保養及加裝自動加藥及排放設備。

改善前狀況

該醫院改善前之狀況如下：

1.水塔本體老舊破損造成冷卻水四處飛濺洩漏。

2.冷卻水塔散熱風扇扇葉角度過小造成水塔的散熱效果不佳。

3.冷卻水塔因青苔的滋生及汙泥的堵塞降低了原有水塔的效率。

改善後狀況

該醫院經改善後，其狀況如下：

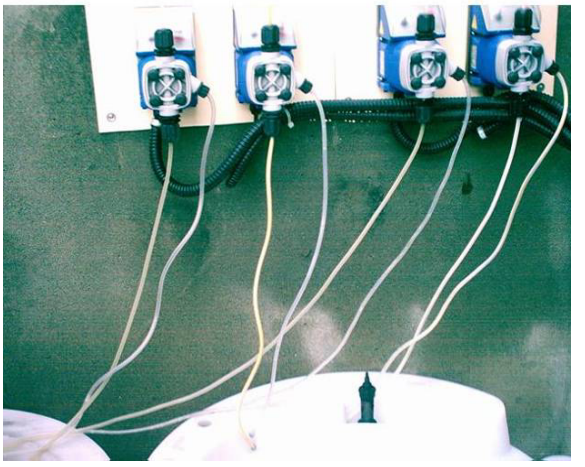
1.加強了 3 座 1650RT 水塔支撐強度並減少了水塔的飛濺損失。

2.風扇扇葉角度調整後使得風扇效益完全發揮，將整體的冷凝水出水溫降低了(1~2)°C 間接影響到 3 台 1500RT 冰水主機冷凝壓力與電能也跟著降低約 10PSI-G 跟 8KW 左右。

3.加強水塔了水塔清潔及水處理管控，已極少的經費來發揮出水塔最大的效益並且延長了水塔的使用壽命。

加強冷卻水塔濾網清洗

採用自動加藥系統嚴格管制水塔水質



調整冷卻水塔CT1~CT5散熱風扇扇葉角度以發揮其最大功效

冷卻水塔CT2~CT4塔體整修

成效分析

1.節省用電度數=8kW×12h×210d×3 台=60,480kWh/年。

2.節省用電費=60,480kWh/年×1.9 元=114 千元/年。

3.可抑制 CO_2 排放量=60,480kWh/年×0.69kgCO_2=41,731kg/年＝41.7 公噸/年。

案例編號：AC-05007

空調箱送風管更新

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調箱、送風管、節能

案例說明

該醫院汰換病房區之風管，將內保溫改為外保溫。

改善前狀況

該醫院改善前狀況如下：
該醫院風管於十七年前設計時，從機房空調箱起至各樓層管道間止，採用內保溫風管設計，保溫層為玻璃纖維再以孔狀鋁皮批覆，但因年久失效，造成玻璃纖維富含水分，鐵皮風管銹蝕嚴重，甚至於多處有漏氣現象，又因風管內層非平滑表面，造成污垢攀附結塊，經常會被強風由風管出風口吹出，造成污染問題，故必需耗費更多的冷凍能力(冰水溫度需維持在 8°C 以下室內溫度才可維持在 24~27°C)來進行除濕降溫長年下來徒增能源的損失。

病房區送風管及風門未更新前

病房區送風管未更新前

改善後狀況

該醫院經改善後其狀況如下：

1.本案費用為 850 萬元，將送風管內保溫改為外保溫，不僅送風管洩漏率大幅度的降低且解決了管路凝結水的問題更使得出風口已不再有異物吹出，故(冰水溫度只需維持在 9.5°C 內溫度即可維持在 24~27°C)，且 16 台空調箱，平均每台約 30HP，每天運轉 24HR，夜間運轉時由原本的滿載(65HZs~60HZs)降低至(45HZs~50HZs)平均減少馬達耗能約為 15%每小時節省負載約為 54kW。

2.不考慮升溫時所節省的空調能源成本只單純的計算空調箱馬達節省的效意：30HP×0.746×16 台×15%=54kW。

病房區送風管更新後解決所有問題並節省能源的損耗

病房區送風管更新後解決所有問題並節省能源的損耗

成效分析

1.節省用電度數=54kW×10h ×365d=197,100kWh/年

2.節省用電費=197,100kWh/年×1.9 元=374 仟元/年

3.可抑制 CO_2 排放量=197,100kWh/年 x0.69kg CO_2=135,999kg/年＝136 公噸/年。

案例編號：AC-05008

空調系統空氣側的管控

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調系統、空氣側、管控、節能

案例說明

該醫院為進行空調系統空氣側的管控實施以下之措施：
1.空調機房外牆以活動擋風板控制外氣量並封閉建築物外氣進氣源。
2.引走道新鮮空氣補充外氣量不足及降低溫度。

改善前狀況

該醫院改善前該院院東址大樓建築物外牆，以預鑄版模方式組裝，已使用十七年，歷經921 等多次地震，外牆裂縫大，且多處外牆在機房與管道間都以百葉窗方式設計，於炎熱夏天時熱空氣直接湧入，冬天時冷空氣直接吹入病房，最嚴重在下雨天等溼度較高的天氣，管路形成嚴重凝結水。不僅造成溫度無法控制，溼度更是無法解決。故必需耗費更多的冷凍能力來進行除溼調溫造成不必要的能源浪費。
改善前的平均耗能約為 20HPX0.746X112 台=1671kW。

改善後狀況

該醫院經改善後，封閉了建築物非預期的外氣進氣源，在空調機房外牆以活動擋風板進行過濾與控制外氣量且引走道新鮮空氣來補充外氣量不足及降低溫度，以合理的換氣量下確保了室內空氣品質，同時也降了 112 空調箱的空調耗能，約 167kW。
改善後的平均減少耗能約為 20HPX0.746X112 台 X10%=167kW。

空調機房外牆以活動擋風板過濾並管控外氣量

空調機房外牆以活動擋風板可間接減少機房受到西曬的影響

引走道新鮮空氣補充外氣量不足及降低溫度—5F機房

封閉建築物非預期外氣進氣源—管道間

成效分析

1.節省用電度數=224kWx12hx365d=731,460kWh/年。

2.節省用電費=731,460kWh/年 x1.9 元=1,390 仟元/年。

3.可抑制 CO_2 排放量=731,460kWh/年 x0.69kg CO_2=504,707kg/年 = 504.7 公噸/年。

案例編號：AC-05009

冰機系統節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、最佳化、冷凝水回收、節能

案例說明

該廠為進行冰機系統節能最佳化調整，實施以下之措施：

1)設定冰水主機在最佳效率點運轉。

2)空調冷凝水回收至冷卻水塔使用。

3)修剪冷卻水泵葉輪直徑。

4)調高冰水主機出口冰水溫度。

改善前狀況

該廠改善前尚未進行冰機系統節能最佳化調整，故耗電量較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

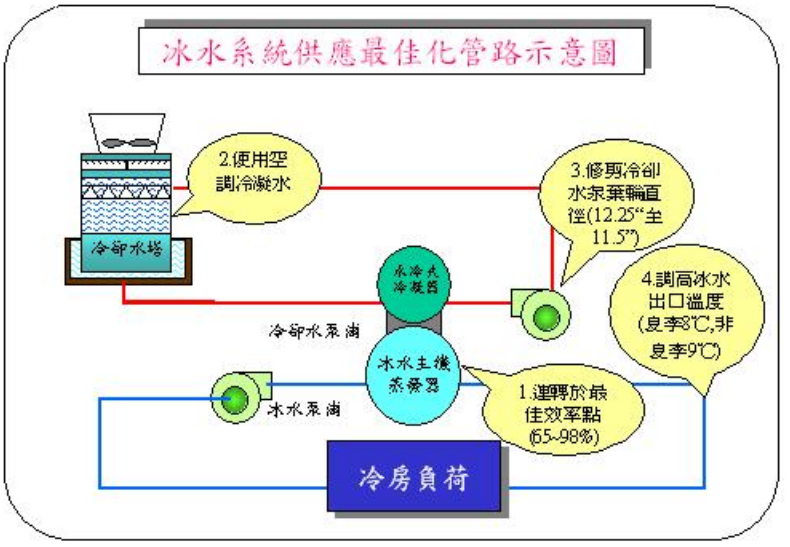
1)設定冰機最佳運轉之冷凍噸數 high/low limit（查冰機選機表負載在 60%～95%時效率較佳）間手動起停，降低多台冰機在低效率下運轉之機率，以維持冰機在高效率點運轉，節省電能消耗，並改變冷卻水塔水量分佈與水塔風量適度強制之散熱運轉模式，有效降低冷卻水出水溫度藉以提升冰水主機運轉效率，進而節約耗電量。

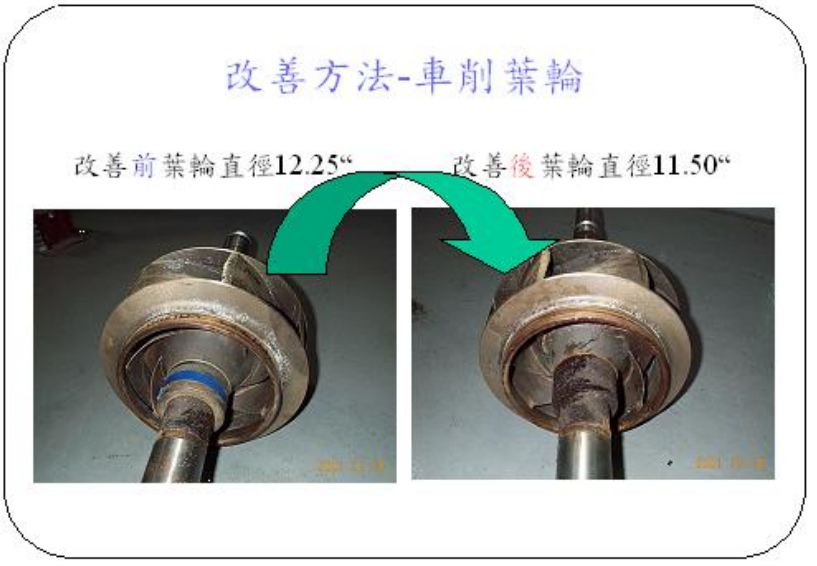
2)將外氣空調箱除濕時產生之冷凝水給冷卻水塔使用，以降低冷卻水塔之用水 (冷凝水導電度約 100μs/cm)，並利用低溫之冷凝水降低冷卻水塔之冷卻水溫度，以達到節約冷卻水塔風扇之運轉電能。

3)1400RT 冰水主機設計運轉條件為冷卻水溫度 CWS(32°C) - CWR(37°C)流量

1010.8m^3/hr，每台冰水主機各對應一台冷卻水泵浦，冷卻水泵浦設計值為1062m^3/hr，30mAq，實際運轉情形為冷卻水流量 1240.7m^3/hr，22.7mAq，理論上可將冷卻水泵葉輪直徑由 12.25” 修剪至 11.25” (冷卻水泵運轉於 1062 m^3/hr，20mAq)，因考量安全裕度故只將葉輪直徑修剪至 11.50” ，修剪泵浦葉輪由原定製12.25in 至 11.5in 後，冷卻水泵運轉於 1087m^3/hr，19.5mAq。

4)原冰水主機出口冰水溫度設定為 7℃，於夏季時調高冰機出口冰水溫度至 8℃，非夏季時調高冰機出口冰水溫度至 9℃，以減少冰水主機耗電量。





成效分析

1.項一可減少用電量：365,180kWh/年，節省電費成本：657 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 252 公噸/年。

2.項二可減少用電量：21,607 kWh/年，節省電費成本：39 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 15 公噸/年。

3.項三可減少用電量：936,000 kWh/年，節省電費成本：1,685 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 646 公噸/年。

4.項四可減少用電量：1,095,540 kWh/年，節省電費成本：1,972 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 756 公噸/年。

5.Total 可減少用電量：2,418,327 kWh/年，節省電費成本：4,353 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 1,669 公噸/年。

案例編號：AC-05010

空調系統/排氣系統使用變頻器節能運轉

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：空調系統、排氣、變頻、節能

案例說明

該廠將所有能使用變頻器運轉的泵浦及風扇，均裝設變頻器，以較低轉速但多台數之理念運轉，降低電能消耗。

改善前狀況

該廠改善前由於 TFT-LCD 廠之生產不能中斷，故所有設備均有備轉機台。舊有之設計理念為備轉機台不轉，其他機台則全數全載運轉（未裝設變頻器），或只有部分機台裝設變頻器做為容量調節之用。在此情形下，負載不大時，設備卻需全量運轉，浪費能源甚巨。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠建廠時即將空調系統/排氣系統均裝設用變頻器運轉，依據系統壓差作變頻器運轉控制，使系統可根據負載狀況控制馬達輸出功率，以節約電能消耗。

2)運轉策略為使備轉機台投入系統一起運轉，降低系統之運轉速度，節省更多之電能。

成效分析

1.較未使用變頻器運轉之系統每年可節省電量為 10,790,568kWh/年，節省電費 19,423 仟元/年(以平均每度電 1.8 元計算)，抑低二氧化碳排放 7,445 公噸/年。

2.投資費用：25,000 仟元

3.回收年限：1.29 年

案例編號：AC-05011

無塵室空調系統節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：無塵室、空調系統、最佳化、節能

案例說明

該廠為進行無塵室空調系統節能最佳化調整，實施以下之措施：

1)無塵室正壓調整。

2)無塵室室溫調整。

3)降低無塵室 Make up Air 洩漏量。

4)Make up Air 供風溫度與 Dry Coil 之負載搭配。

改善前狀況

該廠改善前無塵室空調系統是依原設計運轉，尚未實施節能最佳化調整。

改善後狀況

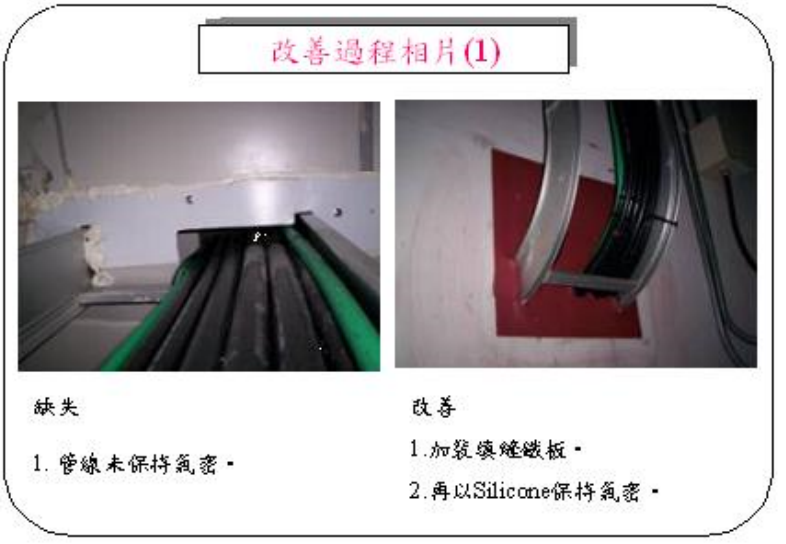
該廠改善手法如下：

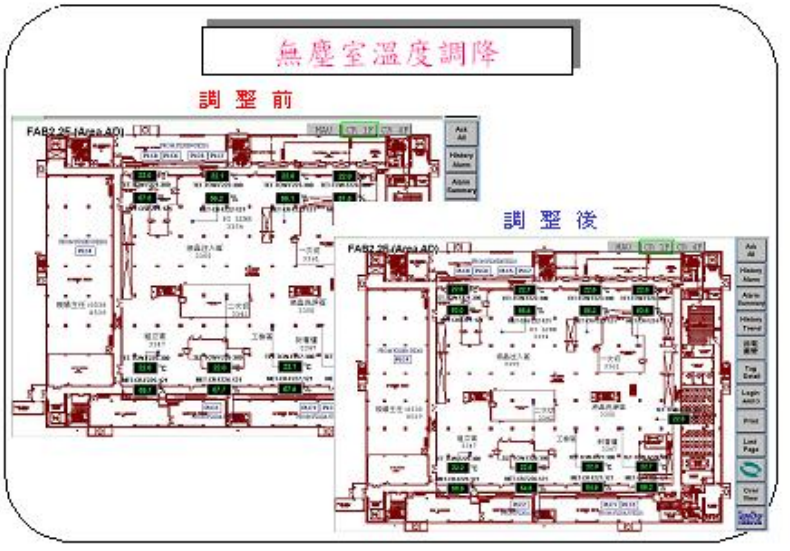
1)階段性調整無塵室對外正壓及減少排氣，減少 Make up Air 傳輸風機及空調處理電能，以達到節能之目的，C/R 正壓設定值由 3.0mmaq 經多次測試調降至 2.0mmaq。

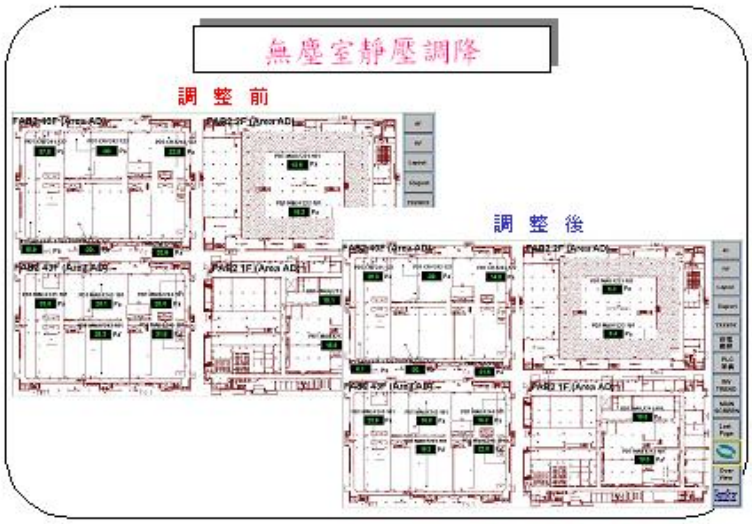
2)依廠務招開之 Cost down 會議決議內容，調高無塵室室內溫度，以達到空調節能之目的，本廠 2 樓無塵室室內設計需求溫度為 22±2℃，調整至 23±1℃。

3)降低無塵室 Make up Air 洩漏量，減少 Make up Air 傳輸風機及空調處理電能，以達到節能之目的，造成 Make up Air 洩漏的原因有 Silicone 裂化、庫板接縫、鋼構接縫、Hook-Up 穿牆管管路、內部地震搖晃…等，施行改善措施：a.自動門門弓器加裝，伸縮縫重新施作；b.隔間庫板接縫處以 silicone 修補；c.管路周圍以 silicone 與鍍鋅鐵板施作；d.管路內部以 PU 發泡劑填塞；e.鋼構接縫處以 PU 發泡劑及 silicone 填塞。

4)MAU 出風溫度降低，以減低冰機之負荷，將 MAU 出口再熱溫度由 18℃調降至 14℃，減少再熱需求並降低無塵室內乾盤管之負載；2-4 月氣候轉高溫低濕時，此時先經冷卻至出風設定溫(同時亦除濕)，再經加濕至設定之露點溫度，此部份較浪費能源，故將再熱溫度調回 18℃。







成效分析

1.項一可減少用電量：759,606kWh/年，節省電費成本：1,367 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 524 公噸/年。

2.項二可減少用電量：3,416,400 kWh /年，節省電費成本：6,149 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 2,357 公噸/年。

3.項三可減少用電量：3,418,228 kWh /年，節省電費成本：6,152 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 2,359 公噸/年。

4.項四可減少用電量：1,584,000 kWh/年，節省電費成本：2,786 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 1,068 公噸/年。

5.Total 可減少用電量：9,178,234 kWh/年，節省電費成本：16,454 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 6,333 公噸/年。

案例編號：AC-05012

MAU Pre-heater 溫度設定調降節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、預熱、無塵室、節能

案例說明

該廠藉由焓值控制觀念，以最佳控制方法控制預熱蒸氣(Pre-heater)開度。減少過度加熱及過度冷卻的能源耗費以達到節能且兼顧供應穩定的無塵室溫溼度。

改善前狀況

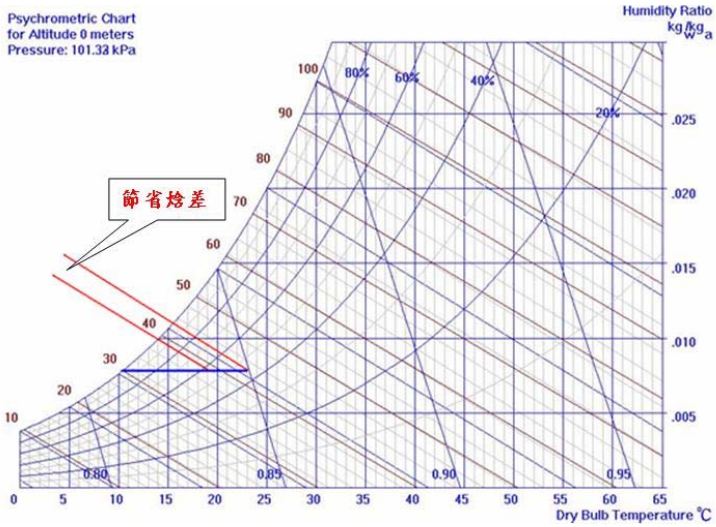
該廠改善前原空調箱的送風溫度是 23℃，常有過度加熱及過度冷卻之問題。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.外氣空調箱預熱溫度原為 23℃，為避免過度加熱及過度冷卻，調降為 19℃。

項目說明	空調箱送風溫度 改善前(23℃)	空調箱送風溫度 改善後（19℃）
焓(KJ/KG)	43.5	39.5
節省蒸氣(噸/年))	2,799.4	
節省冷凍水用電(萬 kWh)	34.1	



成效分析

該廠之節能成效：

節省蒸氣(仟元/年)	1,187
節省用電(仟元/年)	546
合計 Cost Down (仟元/年)	1,733

案例編號：AC-05013

MAU 送風溫度調降節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、送風溫度、無塵室、節能

案例說明

該廠配合無塵室擴建，熱負荷增加，將供應無塵室的外氣空調箱送風再熱溫度由 19℃調降至 14.5℃，大幅的同時減少蒸氣與冷凍水用量。

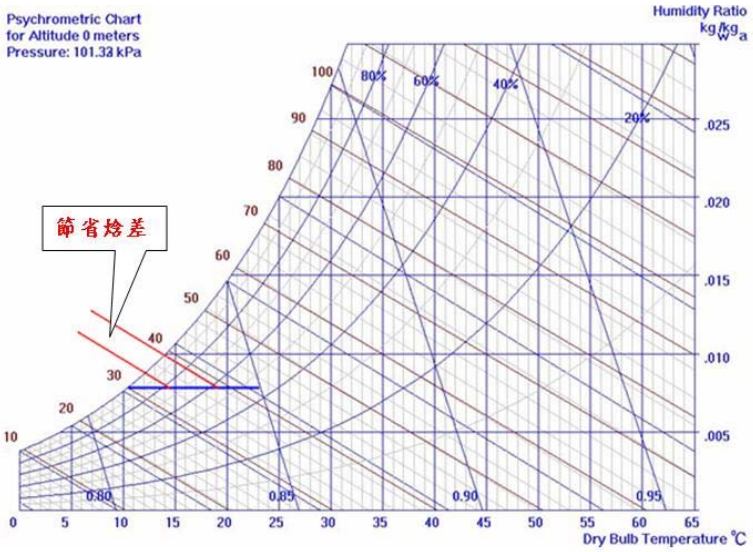
改善前狀況

該廠改善前原外氣空調箱送風溫度是 19℃，為配合無塵室擴建需要調整。

改善後狀況

1.該廠外氣空調箱送風溫度原為 19℃，配合無塵室擴建，熱負荷增加後調降為 14.5℃。

項目說明	空調箱送風溫度 改善前(19℃)	空調箱送風溫度 改善後（14.5℃）
焓(KJ/KG)	39	35
節省蒸氣(噸/年))	11,793	
節省冷凍水用電(萬 kWh)	138.7	



成效分析

該廠節能效果：

節省蒸氣(仟元/年)	5,000
節省用電(仟元/年)	2,219
合計 Cost Down (仟元/年)	7,219

案例編號：AC-05014

變頻空調系統等空調節能設計

行業別：其他非製造業
關鍵詞：變頻、空調、節能

案例說明

該公司為進行空調節能，實施以下措施：
1)設置變頻空調系統。
2)分層獨立空調及即時空調電力顯示。
3)梯廳通風設計。
4)夜間下班後自動關閉室內空調。

改善前狀況

該公司改善前空調系統尚未實施空調系統節能措施。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：
1)設置變頻空調系統：
部分負載時高 E.E.R 值(COOLING/65.5kW)。
額定負載時：2.57 kCal/kW。
80%負載時：2.70 kCal/kW。70%負載時：2.98 kCal/kW。60%負載時：3.22 kCal/kW。50%負載時：3.44 kCal/kW。
2)分層獨立空調及即時空調電力顯示：
鼓勵各層各戶節約空調用電，省下來是自己的費用。
3)廳通風設計：春秋二季可打開窗戶，引進外氣至梯廳與樓梯間，節省空調用電。

成效分析

1)該公司概估每年約省電：36,520 kWh /年。

2)CO_2 減量=36,520 kWh /年 *0.69 kg /kWh =25,199 公斤/年 =25.2 公噸/年。

案例編號：AC-05015

空調系統節能

行業別：教育服務業
關鍵詞：空調、冷氣機、尖峰用電、節能

案例說明

該校為進行校內之空調系統節能，實施以下之措施：

1)全校空調系統定期保養，維持高效率運轉。

2)空調分時段分開機，避免同時開機造成尖峰用電增加及宣導行政辦公室室溫未達 28 度不使用冷氣。

3)宿舍安裝冷氣計費系統。

改善前狀況

該校改善前狀況如下：

1)該校原冷氣管理方式由各學院及辦公室自行開關機，但由電力監控系統記錄報表得知，往往是造成尖峰超約罰款時段，經校方會議決議，採空調設備分段開機，避免所有設備再同一時間運轉造成尖峰用電增加，超約罰款嚴重。

2)學校宿舍每間房間皆裝置冷氣機，依維修經驗及用電記錄知，學生觀念中認為已每學繳交冷氣費用，學校應提供冷氣，常常造成在 18 度設定下使用冷氣，造成學校冷氣管理困難及電費大量增加。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)保持定期保養，以最佳化系統運轉避免電力浪費支出。

2)配合電力監控系統擴充宿舍安裝冷氣計費系統，建立使用者付費觀念，讓學生合理使

用電力，抑低尖峰用電及流動電費。

3)宿舍冷氣機板強制設定最低溫為 25 度，避免學生設定最低溫 18 度造成電力浪費。

4)行政辦公室室內溫度未達 28 度，冷氣不運轉。

冷氣刷卡計費系統

成效分析

1)該校經以上改善方案預計抑低尖峰用電 50kW。

2)每年減少流動度數約：230,000kWh/年，節省約 550 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量：158,700 kg/年=158.7 公噸/年。

案例編號：LS-05001

新址院區照明系統改善及使用 PL 省電燈泡

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：照明、PL、省電燈泡、節能

案例說明

該醫院為進行照明節能，實施以下之措施：

1)新院區醫療大樓病房及醫護大樓宿舍門燈原均為 60W 白熱燈，全部更換為 13W 黃光 PL 省電燈泡。

2)新院區研究大樓、醫護大樓及本院行政單位樓層部份，公共走道及公共廁所等原 40W*1 照明更換為 21WPL 省電燈泡。

改善前狀況

該醫院改善前，新院區醫療大樓病房及醫護大樓宿舍門燈是採用 60W 白熱燈，新院區研究大樓、醫護大樓及本院行政單位樓層部份，公共走道及公共廁所等則是採用 40W 白熱燈。

改善後狀況

該醫院改善狀況如下：

1)更換新院區醫療大樓 A、B、C、D 棟病房及醫護大樓宿舍門燈，每顆省電 47W 計 880 顆＋400 顆＝1,280 顆。

2)更換新院區研究大樓、醫護大樓、醫療大樓行政單位樓層部份，公共走道及公共廁所照明為 21WPL 省電燈泡。共計 5,300 盞 40W×1 日光燈更換為 21WPL 省電燈泡，更換後每顆省電加計日光燈安定器損耗為 25W。

3)除更換為 21WPL 省電燈泡外另外於醫療大樓 2F、B1F、B3F、B4F、研究大樓、5F、

7F 走廊加裝定時器，於晚上十時至隔日上午七時 OFF 計 196 顆。

公共照明汰換為PL省電燈泡

成效分析

1)省電力及電費：47W×8H×1,280 顆×365 天＝175,667kWh/年。
175,667kWh/年×1.9＝333,767 元/年。

2)省電力及電費：25W×24H×5,300 顆×365 天＝1,160,700kWh/年。
1,160,700kWh/年×1.9＝2,205,330 元/年。

3)省電力及電費：21W×9H×196 顆×365 天＝13,521kWh/年。
13,521kWh/年×1.9＝25,689 元/年。

4)抑低 CO_2 排放 175,667×0.69kg- CO_2＝121,210kg/年＝121.21 公噸/年。
抑低 CO_2 排放 1,160,700×0.69kg-CO_2＝800,883kg/年＝800.883 公噸/年。
抑低 CO_2 排放 13,521×0.69kg- CO_2＝9,329kg/年＝9.329 公噸/年。

5)合計節省電力及電費：
175,667kWh/年+1,160,700kWh/年+13,521kWh/年＝1,349,888 kWh/年。
333,767 元/年+2,205,330 元/年+25,689 元/年＝2,564.8 仟元/年。

6)抑低 CO_2 排放量：121.21 公噸/年+800.883 公噸/年+9.329 公噸/年＝931.4 噸/年。

案例編號：LS-05002

照明日光燈採用電子式安定器，並施行照明節能減量之措施

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、日光燈、電子安定器、節能

案例說明

該廠照明燈具採用高效率型電子式安定器標準照明專用燈具，以大幅降低照明用電，依使用場合需求拆除或關閉部分照明有效控制照度，並公告廠區各照明節能責任分區，請分區負責單位協助督導落實以達節能效益

改善前狀況

該廠改善前全廠之照明系統是採用傳統之安定器，故較為耗電。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠照明均選用高效率電子式安定器標準照明專用燈具，不僅燈光不閃爍，且電子式安定器相較傳統式安定器，可節省約 20%電力損耗。

2)建廠初期照明燈具設置，係根據使用場合(含 C/R)之照度標準提高所設置，因此許多地方照度過於明亮，造成能源浪費，為達節能效益，本廠依使用場合需求拆除不必要之燈管或關閉部分照明有效控制照度以達節能效益。

3)各機房照明用電迴路以 1/3:2/3 方式，改採緊急用電與市電雙迴路供電，並將緊急用電迴路部份燈具配置均勻，各迴路裝設各自分路開關以利單獨控制，平日不需全面照明之區域以緊急用電迴路供應基礎照明，俟有需要時方投入市電迴路，如此則可達成

減光效果。

4)燈具採用電子式安定器及拆除或關閉照明，為節約照明用電之同時，亦能降低空調負荷。本廠空調負載為 24 小時連續運轉，可因照明改善獲得相當節能效益。

5)公告廠區各照明節能責任分區，請分區負責單位協助督導落實，要求最後離開辦公室或會議室之同仁，必須負責關閉該區域所有照明，並不定期稽核公佈執行情況。

6)改善後效果良好，以照度計檢測減光區域之照度仍能符合 CNS 照度標準。

成效分析

1)項一可減少用電量：3,206,712kWh/年，節省電費成本：5,772 仟元/年，抑低二氧化碳排放 2,213 公噸/年。

2)項二可減少用電量：2,634,200 kWh/年，節省電費成本：4,741 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,818 公噸/年。

3)項三可減少用電量：2,606,950 kWh/年，節省電費成本：4,692 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,799 公噸/年。

4)項四可減少用電量：1,322,685 kWh/年，節省電費成本：2,381 仟元/年，抑低二氧化碳排放 913 公噸/年。

5)Total 可減少用電量：9,770,547 kWh/年，節省電費成本：17,587 仟元/年，抑低二氧化碳排放 6,742 公噸/年。

案例編號：LS-05003

高效率照明燈具與晝光利用

行業別：其他非製造業

關鍵詞：高效率、照明、燈具、採光、節能

案例說明

該公司為實施照明節能，進行以下之措施：

1)全面採用 PL 高效率照明燈具及電子式安定器。

2)利用建築物南北高採光，設置照度計自動調光照明控制，節約用電。

改善前狀況

該公司改善前照明燈具係採用傳統式照明燈具，能耗較大。

改善後狀況

該公司改善後狀況如下：

1)電子安定器高效率照明燈具(82lm/W)，單位耗電量 13.5W/M^2(綠建築基準 20 W/M^2)。

2)完全二線式分區照明控制系統(監控整合)。

3)周邊安裝光度感知器之晝光利用調光設計，可依晝光情形來自動調整燈具輸出。

4)可調整初期照度而減少耗電。

PL高效率燈具及晝光利用自動調光設備

成效分析

1)高效率燈具效益：42,210kWh/年。

(20-13.5)W/m^2×2,460m^2×10h/d×22d/m×12m/yr＝42,210kWh/年。

2)晝光利用效益：10,720kWh/年。

158 盞×114W/盞×0.6×8h/d×22d/m×12m/yr×0.47(日照)＝10,720kWh/年。

3)CO_2 減量 ＝ (42,120 + 10,720) kWh /年×0.69kg / kWh = 36,460kg/年

= 36.5 公噸/年。

案例編號：LS-05004

大型廣告燈縮短時段

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：廣告燈、縮短時段、照明節能

案例說明

該公司大樓夜間燈光看板原設定開啟時段為 18:00 至隔日凌晨 02:00，因應近年來公司節能政策，更改為 18:00-20:00。

改善前狀況

該公司改善前，大樓夜間燈光看板原設定開啟時段為 18:00 至隔日凌晨 02:00，共點燈 8 小時。

改善後狀況

1)該公司經改善後由每日點燈 8 小時縮短為 2 小時。
2)由於該公司大樓周邊之夜間照明設施完善，車流量亦頗大，公司廣告燈看板僅為單純廣告效果，相較於節能政策，後者顯然較具環保意識以及社會責任的意義。

成效分析

1)以耗電量 70A 計，一天縮短六小時的照明，每月三十天為例：
每天可節省 70A x 220V x 6 = 92,400W/日。
每月可節省 92,400 x 30 = 2,772kW/月。
每年可節省 2,772 x 12 = 33,264kWh/年。

2)每年抑低 CO_2 排放量：

33,264 x 0.69 = 22,952kg/年 = 23 公噸/年。

3)每年節能源費用：

33,264 x 2.3 = 76,507.2 元/年 = 76.5 仟元/年。

4)每年可節省 76.5(仟元/年)之電費，以及減少排放 23(公噸/年)之二氧化碳排放。

案例編號：LS-05005

照明系統節能

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明、電子式安定器、路燈、節能

案例說明

該校為進行照明節能，進行以下之節措施：

1.新建大樓採用高效率電子定器燈具，設計時即節約能源。

2.路燈、停車場及建築物造型照明定時控制管理。

3.淘汰舊大樓教室低效率燈具，並提高教室照明品質。

4.第三宿舍大樓公共區域照明燈具，配合電力監控系統，設定定時及分區控制照明燈具開關，減少照明用電。

5.各大樓公共區域照明採減光措施。

改善前狀況

1)該校改善前，照明系統是採用傳統之鐵心式安定器，與電子式相較其缺點如下：a.起動需用起動器， b.亮燈時間需 2~5 秒，c.功率因數 90%，d.諧波失真 48%，e.燈管閃爍，f.安定器溫度本身溫度達 55℃，增加空調負載。

2)全校公共照明原採人工控制，較浪費電力。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)新建圖書館大樓日光燈具採用 T-5 型燈管 T-BAR 燈具共計 1,283 組，照度設計達 750lux 以上，更換各大樓教室低效率燈具共計 55 組，減少照明用電，並提高教室照度。

(1)電子式安定器，其特性如下:

瞬間起動免用起動器、功率因數 98%以上、諧波失真 20%以下、燈管不閃爍，保護視力、適用 0～55℃以下，濕度 98%(Ta=25℃)以下之環境、安定器溫度低，可減少空調負載、省電 28%(與傳統式高功率型安定器比較)、燈管壽命增長(須配合高頻燈管使用) 、可聽雜音低(噪音) 。

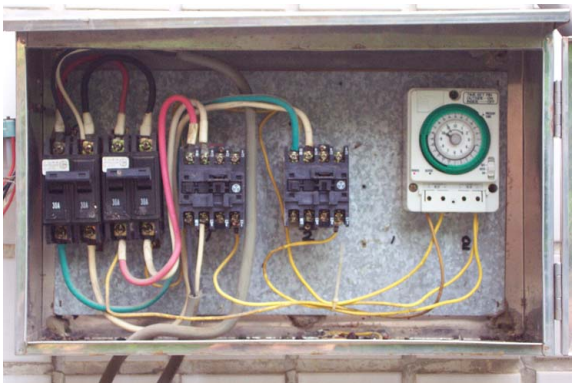
2)全校公共照明原採人工控制，避免人為疏忽浪費電力。

3)第三宿舍大樓公共區域走廊照明採用 20WX4 型日光燈具，由學生自行開關燈，往往造成 24 小時關燈。

4)各大樓公共區域照明由各學院自行開關燈管理。

T5 照明燈具

照明定時控制.



成效分析

該校經實施以上措施後：

1)依據該校節約統計預計每年降低尖峰用電 20kW，減少流動度數 102,040kWh/年。

2)每年節省約 250 仟元/年，

3)抑低二氧化碳排放率 70,408 kg/年=70.4 公噸/年。

案例編號：PE-05001

提升熱進爐比例(HCR)，降低扁鋼胚/大鋼胚再加熱能源消耗

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：熱進爐、鋼胚、節能

案例說明

該廠提升扁鋼胚/大鋼胚之熱進爐比例(HCR)，以降低扁鋼胚/大鋼胚之再加熱能源消耗。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

A、常溫扁鋼胚(25℃) →加熱爐加熱（1,100~1,200℃）→鋼噴除銹→修整階段→軋寬階段→軋厚階段→熱軋鋼板。

B、

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

A、中高溫扁鋼胚(250~500℃)→加熱爐加熱（1100~1200℃）→鋼噴除銹→修整階段→軋寬階段→軋厚階段→熱軋鋼板。

B、

進料床 → 加熱爐 → 粗軋機 → 粗軋機 → 小鋼胚

熱鋼胚進料　鋼胚加熱　鋼胚軋製　鋼胚軋製

（熱進爐鋼胚）

(測量之溫度3290C)

成效分析

1)估算全年扁鋼胚全年減少 NG 消耗量為：

78.9X10^8 Kcal÷ 9,465 Kcal/NM^3/年 = 833,597 NM^3/年，NG 單價約 11.9 元/NM^3。

換算成金額為：833,597 NM^3/年 x11.9 元/ NM^3=9,919,804 元/年。

2)該廠年產量為 203 萬噸，NG 平均熱值約 9,465 Kcal/NM^3 估算大鋼胚 93 年減少 NG 消耗量為：0.253×10^4 Kcal/MT×203×10^4MT/年÷9,465 Kcal/NM^3 =542,620 NM^3/年。NG 單價約 11.9 元/Nm^3。

3)換算成金額為：542,620 NM^3/年 x11.9 元/NM^3=6,457,082 元/年。

4)全年扁鋼胚/大鋼胚合計節省 NG 消耗量合計為：

833,597 NM^3 +542,620 NM^3=1,376,217 NM^3/年=1,376.217 KNM^3/年。

5)換算成金額合計為：9,919,804 元/年 + 6,457,082 元/年 = 16,376.886 仟元/年。

6)換算成可抑低二氧化碳之排放量合計為：

2.43KgCO_2/ NM^3×1,376,217 NM^3/年÷1,000 NM^3/年 = 3,344 公噸/年。

案例編號：PE-05002

以 TMCP 製程取代鋼板正常化熱處理，節省鋼板正常化作業能源消耗

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：TMCP 製程、常化熱處理、節能

案例說明

該廠藉由 T261(鋼板品管課)之協助，研究以熱機處理製程(Thermo-Mechanical Control Processing，TMCP)製程取代鋼板正常化熱處理，節省鋼板正常化作業能源消耗。

改善前狀況

該廠改善前之製程如下：

扁鋼胚→加熱爐加熱→鋼噴除銹→一般鋼板軋延→熱軋鋼板→冷卻床冷卻作業→剪(焰)切作業→正常化作業→成品鋼板。

改善後狀況

該廠改善後之製程如下：

扁鋼胚→加熱爐加熱→鋼噴除銹→**TCR 鋼板軋延**→熱軋鋼板→**加速冷卻作業**→冷卻床冷卻作業→剪(焰)切作業→成品鋼板。

(TMCP製程進行TCR軋延)

(TMCP製程進行ACC作業)

成效分析

1)依據該廠統計 W412 熱處理作業資料，其中正常化鋼板重量為 10,920.484 公噸，使用 COG 為 1,157,716NM^3，每公噸正常化鋼板平均使用 COG 為：1,157,716/10920.484=106 NM^3，依 T261 統計 93 年以 TMCP 取代正常化鋼板重量共有 4,612 公噸。

2)年效益為：

全年減少 COG 消耗量為：

4,612 公噸 x 106 NM^3/公噸= 488.872 KNM^3 相當於 NG 214.04 KNM^3 (488.872 KNM^3×4,144 KCAL/ NM^3÷9,465 KCAL/ NM^3=214.04 KNM^3)；

NG 單價約 11.9 元/NM^3。

3)換算成金額為：214,040 NM^3/年 x11.9 元/ NM^3=2,547.076 仟元/年。

4)換算成可抑低二氧化碳之排放量為：

2.43 Kg CO_2/ NM^3×214,040 NM^3/年 = 520.117 公噸/年。

案例編號：PE-05003

使用工輥彎曲系統(WRB)，減少換輥次數以減少生產延誤

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：工輥彎曲系統(WRB)、軋機、節能

案例說明

該廠利用四重式軋機更新案，增加工輥彎曲系統(Work Roll Bending，WRB)，可以減少換輥次數，以降低生產延誤。

改善前狀況

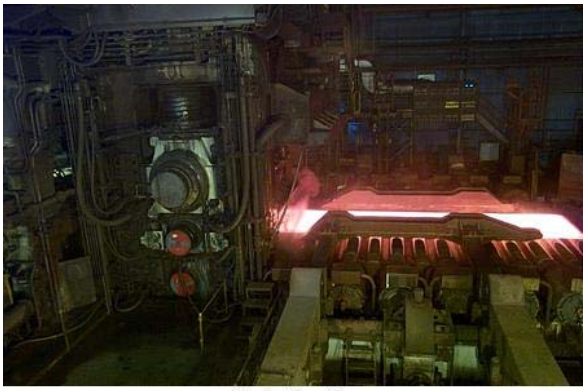
該廠改善前狀況如下：

常溫扁鋼胚➡加熱爐加熱➡鋼噴除銹➡修整階段➡軋寬階段➡軋厚階段➡
無工輥彎曲系統
熱軋鋼板➡軋延約400~600塊鋼板/工輥週期➡換工輥。

改善後狀況

該廠改善後製程如下：

常溫扁鋼胚➡加熱爐加熱➡鋼噴除銹➡修整階段➡軋寬階段➡軋厚階段➡
使用工輥彎曲系統
熱軋鋼板➡軋延約700~1,000塊鋼板/工輥週期➡換工輥。



(鋼板軋延)

(Roll Bending Force = 498公噸)

成效分析

1)依據該廠鋼板工場分析統計，92 年平均每月換輥時間為 10.79 小時，93 年平均每月換輥時間減少為 8.30 小時，其年效益為：

93 年度共減少延誤(10.79-8.30) 小時/月 x12 月/年=29.88 小時/年。

一號加熱爐每延誤一小時消耗約 4,000NM^3 之 COG，二號加熱爐每延誤一小時消耗約 3,500NM^3 之 COG。

2)全年減少 COG 消耗量為:(4,000+3,500) NM^3/小時 x29.88 小時/年=224.100 KNM^3/年。

相當於 NG 98.116 KNM^3 (224.100 KNM^3×4,144 KCAL/ NM^3÷9,465 KCAL/ NM^3 =98.116 KNM^3) ；NG 單價約 11.9 元/Nm^3。

3)換算成金額為：98,116 NM^3/年 x11.9 元/ NM^3=1,167.58 仟元/年。

4)換算成可抑低二氧化碳之排放量為：

2.43Kg CO_2/ NM^3×98,116 NM^3/年 = 238.421 公噸/年。

案例編號：PE-05004

1M/C 抄造 A 級紙停加上膠劑

行業別：紙漿、紙及紙製品業
關鍵詞：造紙、膠劑、節能

案例說明

該廠為降低能源耗用，將抄造 A 級紙停加上膠劑，以節省蒸汽耗用。

改善前狀況

該廠改善前，A 級紙種於 1 段壓光機塗佈上膠劑，非常耗用蒸汽。

改善後狀況

該廠經改善後將面網由 1.5 層改 3.0 層(編織法改變讓紙面交織提升並且易於脫水)，停止加上膠劑，以節省蒸汽耗用。

成效分析

1.每公噸原紙蒸汽用量節省 0.075 公噸蒸汽/公噸紙：
0.075 公噸蒸汽/公噸紙×4,000 公噸/月×12 月/年＝3,600 公噸/年，
重油價格:8,500 元/公秉。
3,600÷14.2＝253.52 公秉油當量,節省金額：215.49 仟元/年。
2.CO_2 減量　253.52×2.86＝725 公噸/年。
溫室氣體計算：1 公秉油當量 CO_2 因子＝2.86 公噸/公秉油當量。
1 公秉燃料油可產生 14.2 公噸蒸汽。

案例編號：PE-05005

1M/C 烘缸流程改善

行業別：紙漿、紙及紙製品業

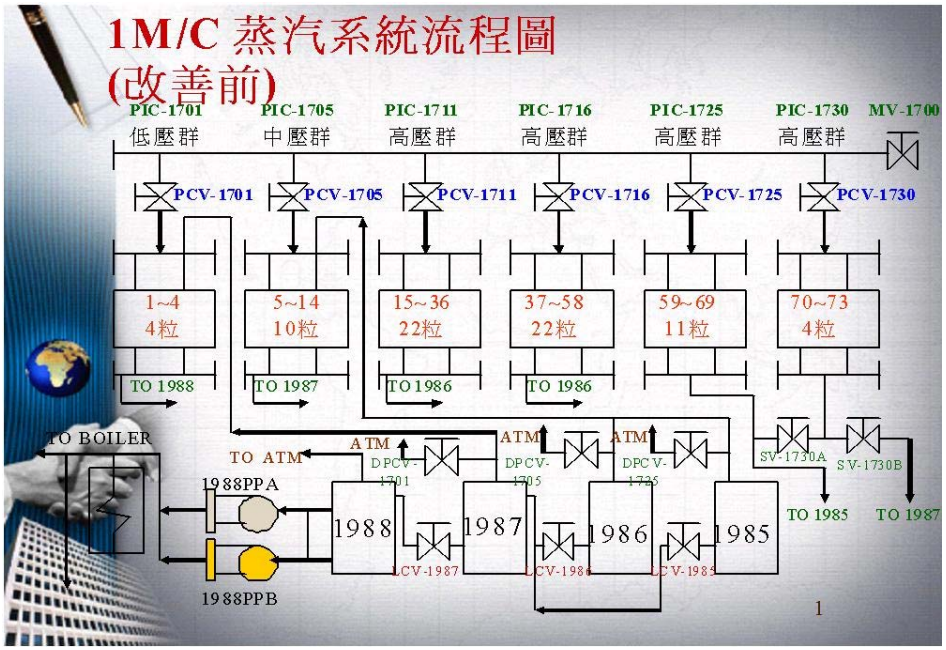
關鍵詞：烘缸、流程改善、節能

案例說明

該廠修改烘缸流程，提高烘缸低壓群與高壓群壓差，避免烘缸積水，以減少蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前，依據設計理論,低壓群與高壓群之烘缸個數比值約為 1 : 2.5，但是現況低壓群個數 14 個,高壓群 51 個,比值為 3.93 偏高。



改善後狀況

該廠改善狀況如下：

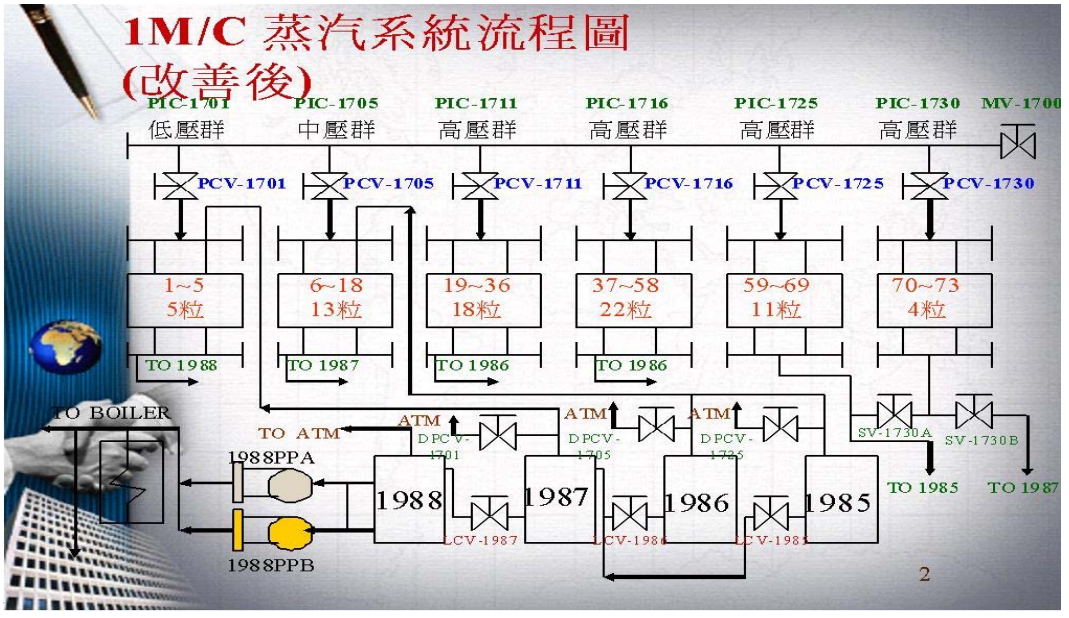
1)修改烘缸流程:(如烘缸流程圖所示)：1701 低壓群 4 粒烘缸改為 5 粒。

1705 中壓群 10 粒烘缸改為 13 粒：1711 高壓群 22 粒烘缸改為 23 粒。

1716 高壓群 22 粒烘缸改為 17 粒：1725 高壓群 11 粒烘缸。

2)低壓群與中壓群由 0.7 提升至 0.9,中壓群與高壓群由 0.7 提升為 0.9。

低壓群與高壓群烘缸個數比值由 3.93 降為 2.83。



成效分析

1)修改後每公噸原紙蒸汽用量由 1.45 降為 1.38 節省 0.07 公噸蒸汽/公噸紙。

0.07×745 公噸/天×28 天/月×12 月/年=17,522.4 公噸/年。

重油價格:8,500 元/公秉。

17,522.4 公噸÷14.2 = 1,233.97 公秉油當量　節省金額：10,488.7 仟元/年。

2)CO_2 減量：1,233.97×2.86 = 3,529.15 公噸/年。

溫室氣體計算：1 公秉油當量 CO_2 因子 = 2.86 公噸/公秉油當量。

1 公秉燃料油可產生 14.2 公噸蒸汽。

案例編號：PE-05006

1M/C 抄基重 175g/m^2 紙種 面磨漿機少 1 台磨漿設備電能節省

行業別：紙漿、紙及紙製品業
關鍵詞：磨漿機、造紙、節能

案例說明

該廠為節約能源，將抄造基重 175g/m2 紙種時之現行 1M/C 面磨漿機運轉 4 台改成 3 台串聯磨漿,如此可節省 1 台磨漿電能。另外，在供漿無虞情況下調整備漿製程，將 M1109 磨漿機停走亦可節省 1 台磨漿電能。

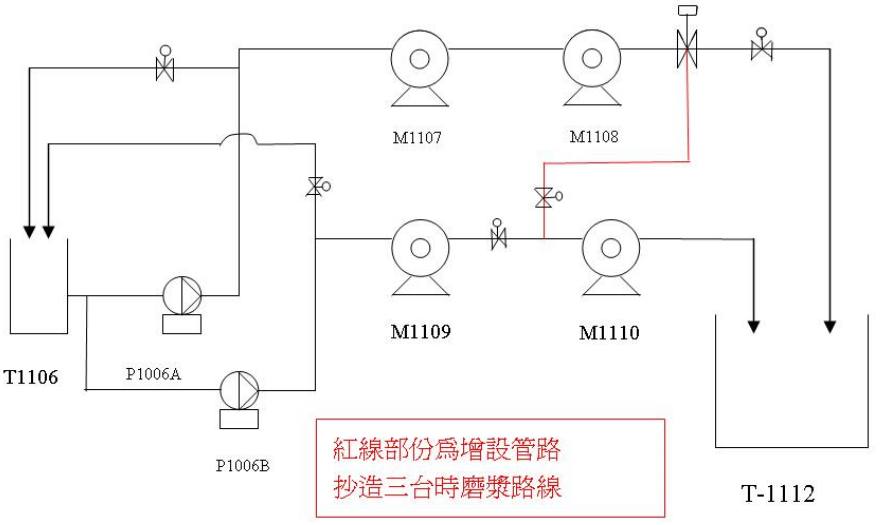
改善前狀況

該廠改善前抄造基重 175g/m^2 紙種之磨漿機，原是使用 4 台 1M/C 面磨漿機運轉，其運轉磨漿機電流值為：

M1107(1100HP)運轉電流：150A　M1108(1100HP)運轉電流：150A。
M1109(1100HP)運轉電流：125A　M1110(1100HP)運轉電流：125A。

改善後狀況

該廠改善狀況如下圖所示：



成效分析

若以 93 年 8 月至 12 月抄造 T2.2-175g/m2(補中漿 15%)紙種,每月平均天數 8.3 天計算：

1)改善前用電：(160+160+150+95)×1.732×0.78×3,300/1,000×24=60,452.7kW/天。

改善後用電：(160+160+128)×1.732×0.78×3,300/1,000×24=47,934.2kW/天。

可節省：12,518.5 度/天×8.3 天/月×1.3 元/度×12 月/年＝1,620,895.38 元/年。

＝1,621 仟元/年

2)CO_2 減量：12,518.5×0.00069×8.3×12=860.32 公噸/年。

溫室氣體計算：電力(kWh)之 CO_2 因子＝0.69 kg/kWh。

案例編號：PE-05007

降低 2M/C 抄造 B4 用電量及增購三錐式磨漿機取代原有磨漿機

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：造紙、抄造、磨漿機、節能

案例說明

該廠為進行節約能源實施以下之節能措施：

1)利用 1M/C 二段細篩機 METSO MUST-503 之特性將其 1A 之漿料潔淨度供給 2M/C 面漿使用並檢討重新流程配置，將漿料直接送致 2M/C 面漿系統。

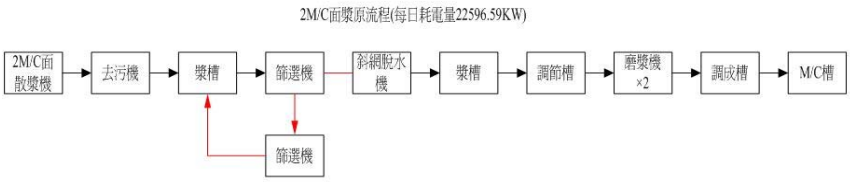
2)引進新式三錐磨漿機，並利用其對 OCC 之特性；取代原有二台雙盤式磨漿機，降低磨漿動力 500HP。

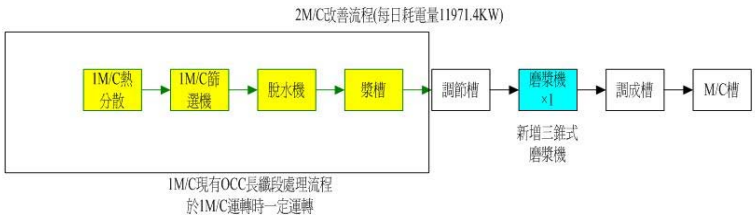
改善前狀況

該廠改善前磨漿機是採用盤式磨漿機較為耗能，因此改用新式三錐磨漿機。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：





三錐式磨漿機

成效分析

1)每日節約用電：22596.59kW - 11971.4kW = 10625.19kW。

10,625.19×10 天/月×12 月/年×1.3 元 = 165,752.9 元/年 = 166 仟元/年。

溫室氣體計算：電力(kWh)之 CO_2 因子 = 0.69kg/kWh。

2)CO_2 減量：0.69×10,625.19×10 天×12 月÷1,000 = 879.766 公噸/年。

案例編號：PE-05008

退火爐燃燒效率提高及爐體與管路洩漏防制，降低退火 LPG 耗用量

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：退火爐、燃燒效率、LPG、洩漏、節能

案例說明

該廠為提高退火爐燃燒效率及防止爐體與管路洩漏，及降低退火 LPG 耗用量，實施以下之節能措施：

1)調整空燃比及清理供氣風扇，確保完全燃燒，提高燃燒效率，節省能源。

2)改善 LPG 銜接方式，降低滲漏。

3)超音波檢測管路，抑制滲漏。

改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1)退火爐加熱罩為移動式設備，隨產品特性不同，加熱時間會有變動，雖採自動控制，但常因空氣調配不良及供氣風扇效率因素，而有燃燒不完全狀況，造成 LPG 用量增加。

2)加熱罩之 LPG 伸縮接頭中間有墊一塊橡膠墊片，以防止洩漏，但常因①橡膠墊片硬化，沒有彈性②墊片異物附著，密封性差③伸縮接頭損壞④伸縮接頭與 LPG 閥體接合偏差而造成 LPG 洩漏。

3)加熱罩長期熱脹冷縮，造成燃燒器之 LPG 管路洩漏，因未定期以儀器偵測，無法及時抑制 LPG 洩漏。

改善後狀況

該廠經改善後：

投資金額：約 16 萬元。

1)增加空氣微調閥門，每次燃燒時隨時查看及調整空燃比及每半年清理加熱罩循環風扇，確保完全燃燒，增加燃燒效率。

2)將原有 LPG 緩衝管套接墊片更改為快速接頭，降低 LPG 滲漏。

3)每季定期以超音波檢測管路，如有洩漏，立即處置。

增加空氣微調設備閥門

每半年清理加熱罩供氣風扇

原有LPG銜接管路緩衝管套接

更改為快速接頭

成效分析

1)92 年 LPG 耗用量 5,838,411 Kg，退火產量 363,685 公噸，
每公噸鋼捲耗用 16.05 Kg LPG。
93 年 LPG 耗用量 6,107,402 Kg，退火產量 381,312 公噸，
每公噸鋼捲耗用 16.02 Kg LPG。
93 年 LPG 耗用量節省 = (16.05-16.02)Kg LPG/公噸×381,312 公噸/年
= 11,439.4 Kg LPG /年。

2)年效益 = 11439.4 Kg LPG/年×14.154 元/Kg LPG = 162 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量 = 1.57Kg-CO_2/公升 LPG×11,439.4 Kg LPG/年÷0.55 Kg/公升
= 32.7 公噸/年 (LPG 密度：0.55 Kg/公升)。

案例編號：PE-05009

軋延機選用潤滑性較佳軋延油，減少產品完軋次數，降低軋延機用電量

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：軋延機、潤滑性、軋延油、節能

案例說明

該廠於裁減力(機械性質)、軋延力(設備操作穩定)及所排放廢油不影響到廢水處理作業條件下，軋延機選用潤滑性較高之軋延油，以減少產品完軋次數，達到降低用電量目的。

改善前狀況

該廠改善前其完軋次數較多，因此較為耗電。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

投資金額：約 4.5 萬元(更換前、後油品單價×耗用量之價差)。

改善前與後完軋次數之比較：

軋延油之皂化值：由 163±6.0 mg KOH/g 更換為 187±6.0 mg KOH/g

原料厚度、寬度(mm)	軋延產出厚度(mm)	改善前完軋次數(A)	改善後完軋次數(B)	減少完軋次數(A - B)
1.75×930	0.2~0.25	7	5	2
1.75×1233	0.35~0.60	5	4	1
2.0×930	0.46~0.75	4	3	1
2.0×1233	0.65~0.75	4	3	1

成效分析

1)92 年耗電量 20,387,754 度，UC 軋延機產量 288,620 公噸，
每公噸鋼捲耗電量 70.64 度。
93 年耗電量 19,982,544 度，UC 軋延機產量 303,659 公噸，
每公噸鋼捲耗電量 65.81 度。
93 年耗電量節省 = (70.64-65.81) kWh/公噸×303,659 公噸/年=1,466,673kWh/年。

2)年效益 = 1,466,673kWh/年×1.31 元/kWh = 1,921 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量 = 0.69Kg-CO_2/kWh×1,466,673kWh/年 = 1,012 公噸/年。

案例編號：PE-05010

降低乙苯回收塔再沸器蒸汽使用量

行業別：化學材料製造業
關鍵詞：回收塔、蒸汽、節能

案例說明

該廠更換二場乙苯回收塔(AS-602)之 Structured Packing 以提升其分離效率，改善產品純度並降低一、二場乙苯回收塔(AS-602 / AF-202)再沸器之總蒸汽耗用，可降低鍋爐高壓蒸汽產出而達到節省燃油耗用之目的。

改善前狀況

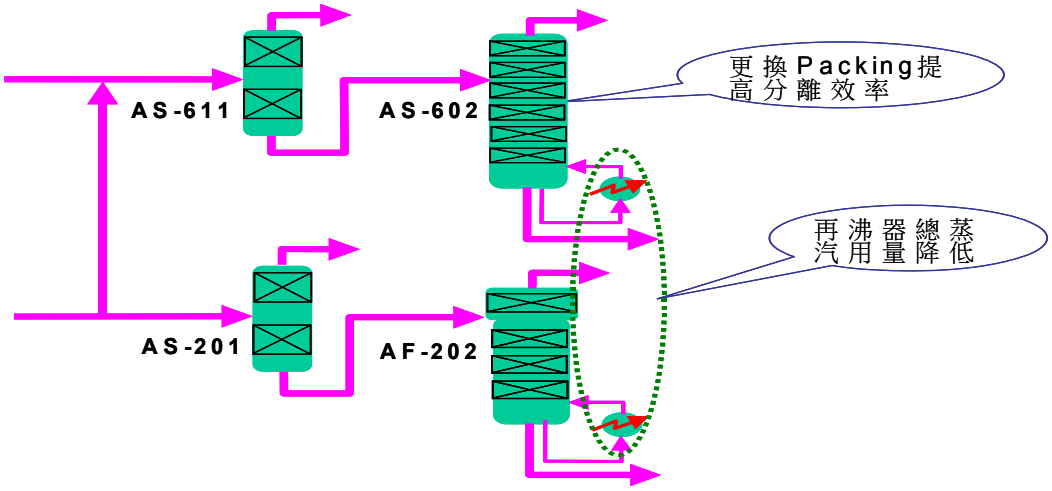
該廠改善前狀況如下：

1)Bed 1~2 之 Structured Packing 為 Mellapak 250Y，Bed 3~6 為 Mellapak 350Y。
2)全廠蒸汽耗用為 118 公噸/時。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1)Bed 1~4 之 Structured Packing 為 Mellapak Plus 252Y，Bed 5~6 為 Mellapak 250Y。
2)全廠蒸汽耗用為 117 噸/時。



改善示意圖

成效分析

1)投資金額：新台幣 25,450 仟元。

2)改善後節省鍋爐蒸汽≒1 公噸/時。

3)低硫燃油產汽量以 13.8 公噸/公秉計。

4)減少低硫燃油耗用＝1 公噸/時÷13.8 公噸/公秉≒0.072 公秉/時。

5)低硫燃油單價以新台幣 7,500 元/公秉，每年操作 8,000 小時計。

6)節省成本＝0.072 公秉/時×7,500 元/公秉×8,000 時/年≒4320 仟元/年。
(燃油之 CO_2 排放量為 2.95 公噸/公秉計)。

7)抑低二氧化碳排放量＝0.072 公秉/時×2.95 公噸/公秉×8,000 時/年≒1,699 公噸/年。

案例編號：PE-05011

降低一場脫氫反應器蒸汽使用量

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：脫氫反應器、蒸汽、節能

案例說明

該廠更新(放大)一場苯乙烯脫氫反應器 MR-201A/B，操作壓力降低，蒸汽/油比(SHR)可由 8 調降到 7，因而降低中壓蒸汽（MPS）用量，以減少由反應器出口冷凝器用冷卻水移除之潛熱，可降低鍋爐高壓蒸汽產出而達到節省燃油耗用之目的。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)一場苯乙烯脫氫反應器之蒸汽/油比為 8。

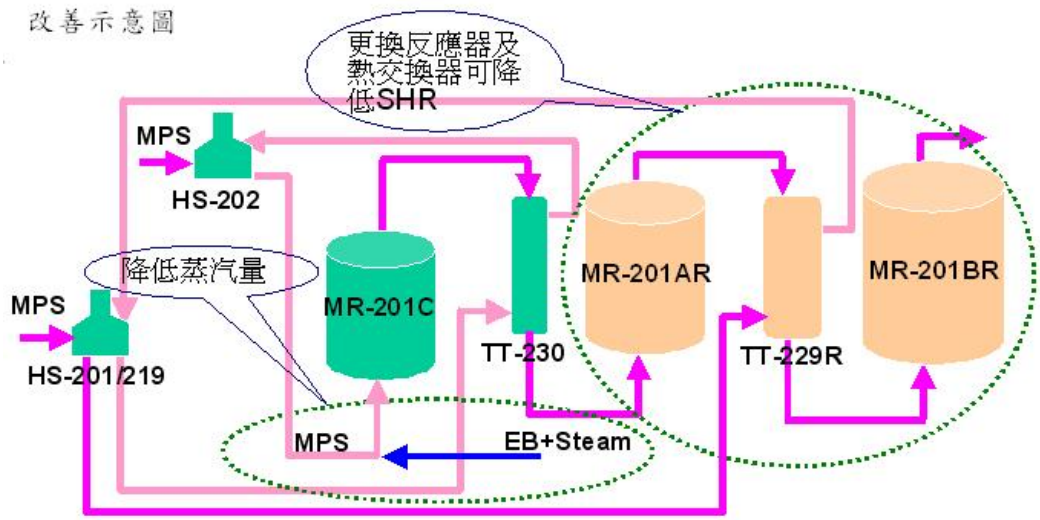
2)全廠蒸汽耗用 117 公噸/時。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)一場苯乙烯脫氫反應器之蒸汽/油比為 7。

2)全廠蒸汽耗用 108.5 公噸/時。



成效分析

1)投資金額：新台幣 116,000 千元。

2)改善後節省鍋爐蒸汽≒8.5 公噸/時。

3)低硫燃油產汽量以 13.8 公噸/公秉計。

4)減少低硫燃油耗用＝8.5 公噸/時÷13.8 公噸/公秉≒0.616 公秉/時。

5)低硫燃油單價以新台幣 7,500 元/公秉，每年操作 8,000 小時計。

6)節省成本＝0.616 公秉/時×7,500 元/公秉×8,000 時/年≒36,960 仟元/年。
(燃油之 CO_2 排放量為 2.95 公噸/公秉計)。

7)抑低二氧化碳排放量＝0.616 公秉/時×2.95 公噸/公秉×8,000 時/年
≒14,538 公噸/年。

案例編號：PE-05012

降低二場脫氫反應器蒸汽使用量

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：脫氫反應器、蒸汽、節能

案例說明

該廠更新二場苯乙烯反應區加熱爐 HS-619 出口管線之元件材質，可提高加熱爐之蒸汽出口溫，降低脫氫反應器蒸汽耗用(於反應器相同之進口溫時)，以減少由反應器出口冷凝器用冷卻水移除之潛熱，可降低鍋爐蒸汽產出而達到節省燃油耗用之目的。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)加熱爐 HS-619 出口管線之元件材質為 304H。

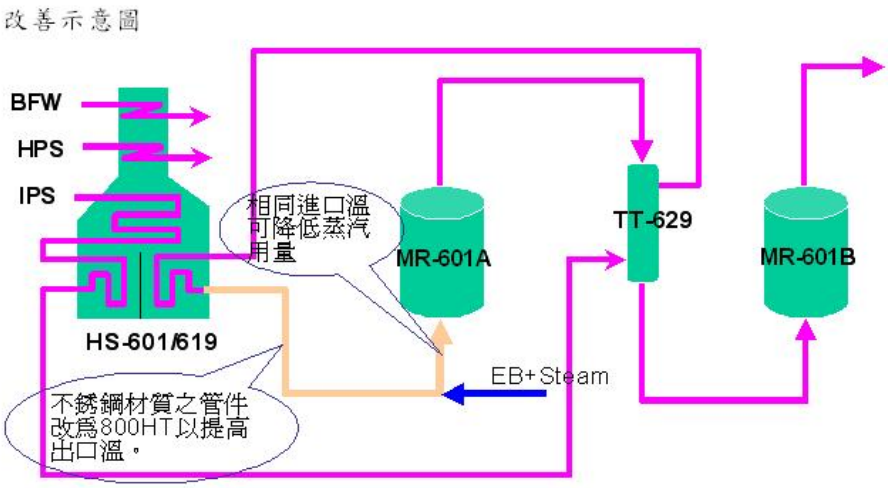
2)全廠蒸汽耗用 108.5 公噸/時。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)加熱爐 HS-619 出口管線之元件材質更換為 800HT。

2)全廠蒸汽耗用 107.5 公噸/時。



成效分析

1)改善後節省鍋爐蒸汽≒1 公噸/時。

2)低硫燃油產汽量以 13.8 公噸/公秉計。

3)減少低硫燃油耗用＝1 公噸/時÷13.8 公噸/公秉≒0.072 公秉/時。

4)低硫燃油單價以新台幣 7,500 元/公秉，每年操作 8,000 小時計。

5)節省成本＝0.072 公秉/時×7,500 元/公秉×8,000 時/年≒4,320 仟元/年。

(燃油之 CO_2 排放量為 2.95 公噸/公秉計)。

6)抑低二氧化碳排放量＝0.072 公秉/時×2.95 公噸/公秉×8,000 時/年≒1,699 公噸/年。

案例編號：PE-05013

紙機網部真空系統規劃調整，提昇效率，降低電能耗用

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：紙機網、造紙、真空系統、節能

案例說明

該廠為提昇效率，降低電能耗用，進行以下之措施：

1)增設低壓真空箱。

2)真空管路重新配置，管路做區隔，真空度提昇，降低入烘缸紙匹水份。

3)氣水分離桶加大，並延長落水腳高度。

4)7M/C、8M/C 真空管路重新配置，各段可單獨控制抽吸真空度。

5)7M/C 刮水板磨損更新，並增設 3 只低真空抽吸箱。

6)8M/C 增設 1 只低真空抽吸箱。

7)7M/C、8M/C 各段氣水分離桶加大，並延長落水腳高度。

改善前狀況

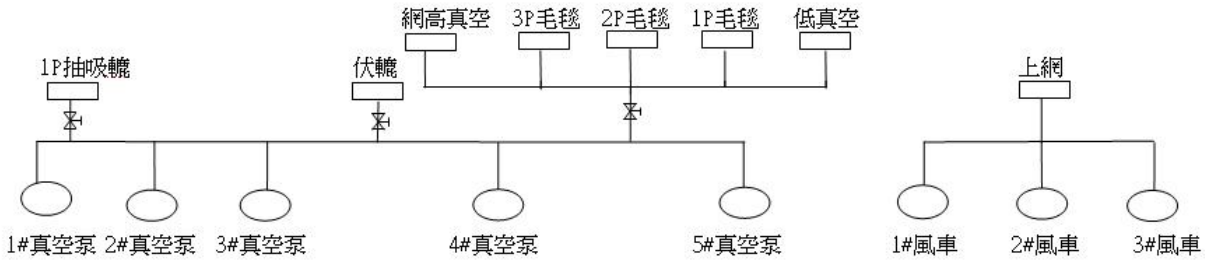
該廠改善前狀況如下：

入烘缸紙匹水份 53%(管路圖以 8M/C 為例)

1.管路互相串聯未區隔。

2.網部使用案轆脫水效率不佳。

3.氣水分離桶設計過小、分離效果不佳。



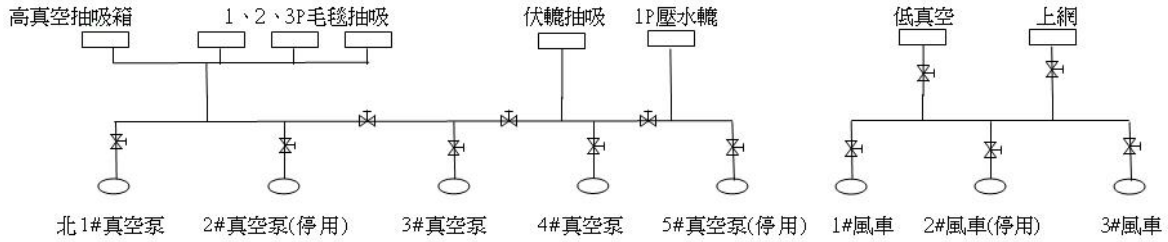
改善後狀況

該場改善後狀況如下：

以入烘缸紙匹水份 52%為例：

1)7M/C 真空馬達馬力原:900HP 降為 800HP。

2)8M/C 真空馬達馬力原:1,660HP 降為 1,010HP。



成效分析

1)節約電費：

(750HP*0.746kW/HP*90%*0.85)*24H*350 日/年=3,595,347kWh。

3,595,347kWh *1.54 元/kWh=5,537 仟元/年。

PS:90%為負載率；0.85 為功率因數。

2)減少二氧化碳排放量：3,595,347 kWh*0.69kg/kWh=2480.79 公噸/年。

案例編號：PE-05014

紙機蒸汽各段高中低壓再生使用調節控制，提昇烘缸熱效能

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：紙機蒸汽、高中低壓再生、調節控制、造紙、節能

案例說明

該廠為提昇烘缸熱效能實施以下之措施：

1)紙機烘缸茹蒸汽入口裝設流孔板。

2)冷凝水桶增設人機介面控制液位調整烘缸各段差壓。

3)提昇烘缸表面熱效率。

4)減少烘缸內部積水，確實排出冷凝水。

5)降低烘缸熱能傳導故障，熱效能差。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.各段差壓大，較難控制造成蒸汽使用量大，1 公噸紙耗油量 144.7L/T。

2.帆布、烘缸清潔度不佳，乾燥能力差。

3.烘缸內部排水不良，內部積水，熱能損耗。

4.烘缸故障，蒸汽入口關閉停用。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)增設限流板，並增加使用人機介面控制烘缸冷凝桶液位穩定調整差壓控制。

2)增設帆布清洗管，使用藥劑兩週定期清洗，增加熱能效率。

3)原紙機抄造文化用紙用之輕型刮刀，更改使用重力型刮刀，清楚烘缸表面附著物，提昇乾燥能力。

4)減少烘缸內部積水:

4-1)連接板磨損：對策：1.材質變更為 Fcd45。 2.訂定標準，間隙 > 0.1mm 須更換新品。

4-2)虹吸管斷裂:對策:1.材質改無縫鋼管,並一体成型。2.厚度由 2mm 改為 3.75mm。

4-3)吸盤間隙大：對策：吸盤間隙為 1.6mm ~ 2mm。

5)降低烘缸回轉接頭損壞:

5-1)碳精鍵磨損：對策：加工時鍵與鍵槽 P9 精級配合。

5-2)碳精面磨損：對策：1.要求平面粗糙度 0.25um。2.提高碳精硬度 HRC 40°。

5-3)彈簧長度不足：對策：增加長度為 125mm。

6)1 公噸紙耗油量降為 128.7L/T，節省用油量 12.4%。

7M/C紙機蒸汽系統，增設人機介面控制各段冷凝桶液位，調整烘缸各段差壓。

8M/C紙機蒸汽系統，增設人機介面控制各段冷凝桶液位，調整烘缸各段差壓。

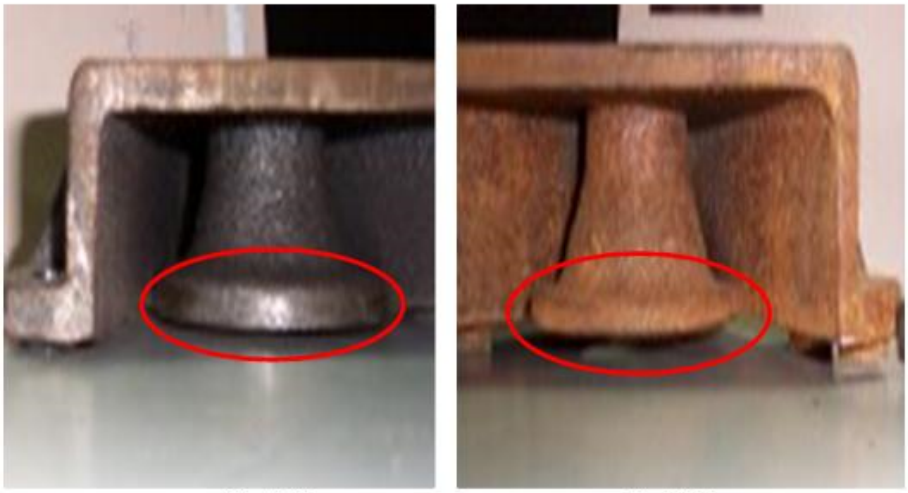
連接板磨損：對策：1.材質變更為Fcd45。 2.訂定標準，間隙>0.1mm須更換新品

改善後　　改善前

虹吸管斷裂：對策：1.材質改無縫鋼管，並一体成型。2.厚度由2mm改為3.75mm。

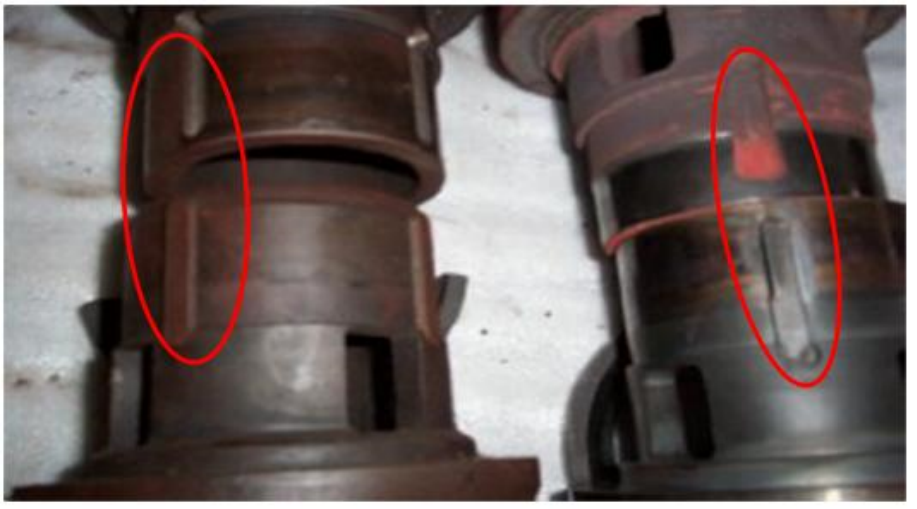
改善後　　改善前

吸盤間隙大：對策：吸盤間隙爲1.6mm～2mm。



改善後　　改善前

碳精鍵磨損：對策：加工時鍵與鍵槽P9精級配合。



改善後　　改善前

碳精面磨損: 對策：1.要求平面粗糙度0.25um。 2.提高碳精硬度HRC 40°。

改善後　　改善前

彈簧長度不足：對策：增加長度爲125mm。

改善後　　改善前

限流板:入紙機烘缸蒸汽增設限流板，降低蒸汽排放熱能損耗

成效分析

1.節約用油量：:(144.7-128.7)L/T*123,232 公噸/年=1,971,712L/年。

2.節約用油費： 1,971,712L/年/1,000*7943 元/公秉=15,661.3 仟元/年。

3.減少二氧化碳排放量：1,971,712L/年*21.1kg/L=41,603 公噸/年。

案例編號：PE-05015

提昇散漿機備漿濃度，增設儲漿槽，有效轉移尖峰用電

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：散漿機、儲漿槽、尖峰電、節能

案例說明

該廠為提昇散漿機備漿濃度增設儲漿槽有效轉移尖峰用電，進行以下之措施：

1)提昇散漿機處理濃度，以提昇製漿處理速度(量)及備漿濃度(備漿量)。

2)提昇漿槽容量。

3)製漿配合三段用電調整運作，轉移尖峰用電。

改善前狀況

該廠改善前製漿系統運轉每日時段：

尖峰時段：2 時。

半尖峰時段：8 小時。

離峰時段：7 小時。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1. 提昇散漿機處理濃度：

   1-1.提昇散漿機轉速由 204 RPM/分→提昇 217 RPM/分。（加速分散能力）

   1-2.降低連續散漿機液位由 70%降為 50%。（55%以上濃度不穩定，50%以下絞索易斷裂）

1-3.提昇散漿濃度由 3.2%提昇到 3.8%。（濃度低影響後段處理量）

2.提昇漿槽容量：

2-1.原有漿槽容量（紙機槽不計）770 M^3、濃度 4.5%，770 M^3×4.5% = 34.6 T（紙機每小時約 15 T/H）可運轉 2.3H。

2-2.增加漿槽容量，利用舊有漿槽修改為儲漿槽，有效容積 500 M3。(提昇漿料濃度達 5.2%)

2-3.合計可儲存漿料（770 M^3 + 500 M^3）×5.2% = 66 T（可供紙機運轉 4.4 H）。

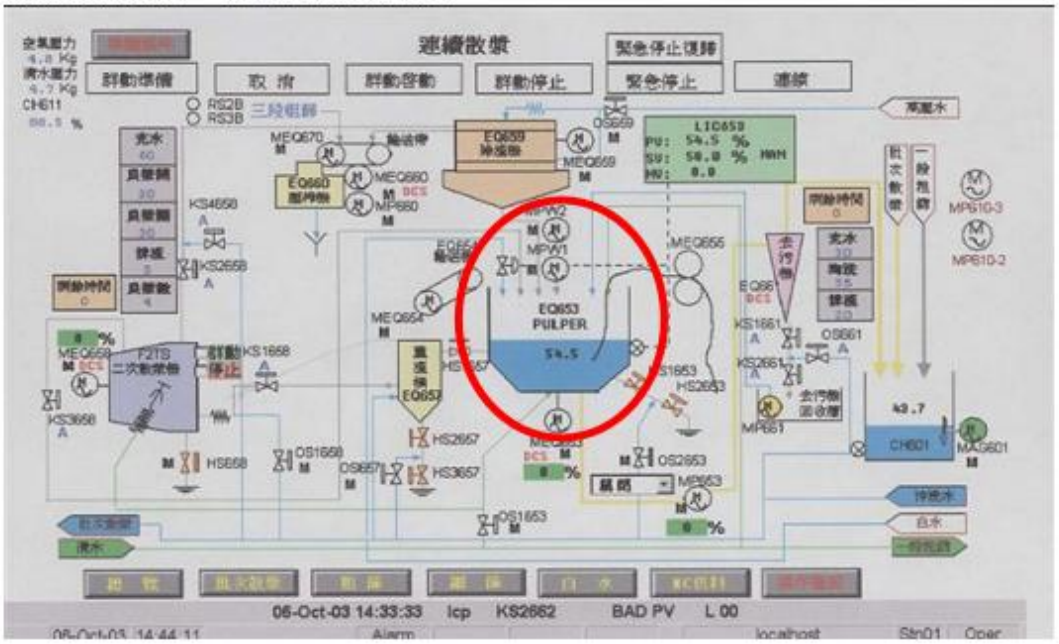
3.改善後製漿系統運轉每日時段：

尖峰時段：1 小時。

半尖峰時段：6.5 小時。

離峰時段：9(全時) 小時。

連續散漿濃度(3.2%)偏低：提昇散漿機轉速由 204 RPM/分→提昇 217 RPM/分。加速分散能力，以調節用電時段。



成效分析

1.節約電費 : 夏月尖峰:1500kW *(2-1)H/日*33 日/年*3.192 元/kWh =158,004 元/年。
半尖峰:1500kW*(8-7)H/日*83 日/年*1.921 元/kWh=358,747 元/年。
非夏月半尖峰:1500kW*(10-8)H/日*234 日/年*1.858 元/kWh=1,630,395 元/年。
夏月離峰 1500kW*(9-7)H/日*116 日/年*0.724/kWh=251,952 元/年。
非夏月離峰 1500kW *(9-7)H/日*234 日/年*0.672 元/kWh=471,744 元/年。
合計:158,004+358,747+1,630,395-251,952-471,744=1,423,450 元/年
＝1,423.5 仟元/年。
PS:製漿系統運轉電量約 1500kW；節約電費改善後半尖峰用電為方便計算以 7 小時計。

案例編號：PE-05016

製漿系統粗、細篩選機運轉形態修改，避免電能損耗

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：製漿、篩選機、造紙、節能

案例說明

該廠為降低製漿系統電耗，進行以下之措施：

1)製漿二、三段粗、細篩選機各隨一段粗、細篩常時運轉。

2)修改 DCS 控制程序，篩選機配合儲漿槽液位高低，送漿 PUMP 啟動、停止，隨機運轉。降低電能損耗。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)未經篩選之儲漿槽漿料高、低液位時，啟動、停止送漿 PUMP 經運轉中之篩選機篩選後進入下一儲漿槽(流程)。

2)製漿二、三段粗篩及二、三段細篩 4 台篩選機設備各隨一段粗、細篩選機常時運轉。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.調整二、三段粗篩，二、三段細篩運轉時間。

2.修改為漿槽低液位低達 30 % 自動停止送漿 PUMP 送料，10 秒後再停止篩選機。（延 10 秒停機，意義在不使篩網阻塞）

3.漿槽高液位達 80%自動啟動篩選機，待 10 秒後再啟動 PUMP 送料。

4. 製漿淨漿流程效率不變，減少電能無效浪費：

設備名稱	馬力(HP)	空載運轉電壓(V)/電流(A)	改善前運轉時間(小時/日)	改善後運轉時間(小時/日)	備註
二段粗篩	300	3.3K/49*48%	17	7.083	ON:10 分；OFF:14 分
三段粗篩	125	3.3K/20.5*32%	17	9.444	ON:25 分；OFF:20 分
二段細篩	150	2.2K/26.2*40%	17	8.815	ON:14 分；OFF:13 分
三段細篩	60	440/77*40%	17	6.182	ON:20 分；OFF:35 分

5.節約電力:

5.1：[$\sqrt{3}$*3.3KV*(49*40%)A*0.85]/1,000*(17-7.083)H/日*350 日/年
=330,510 kWh /年。

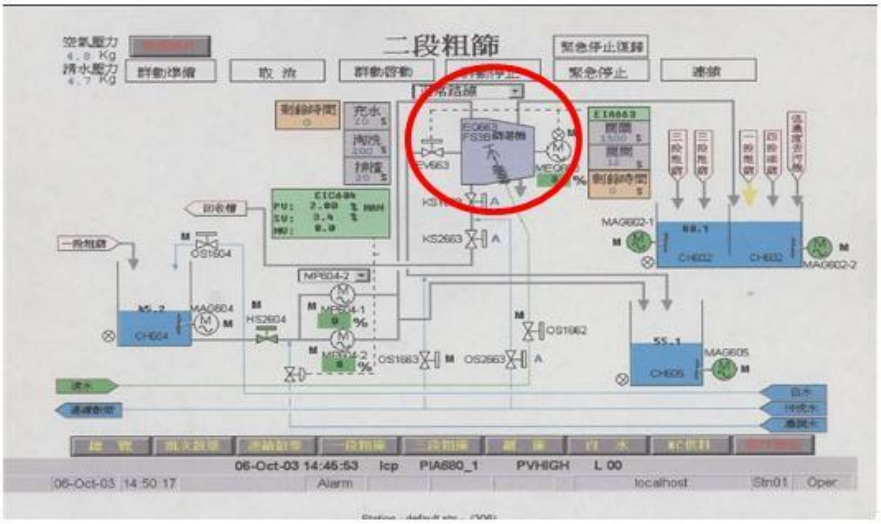
5.2：[$\sqrt{3}$*3.3KV*(20.5*32%)A*0.85]/1,000*(17-9.444)H/日*350 日/年
=84,284 kWh /年。

5.3：[$\sqrt{3}$*3.3KV*(26.2*40%)A*0.85]/1,000*(17-8.815)H/日*350 日/年
=145,858 kWh /年。

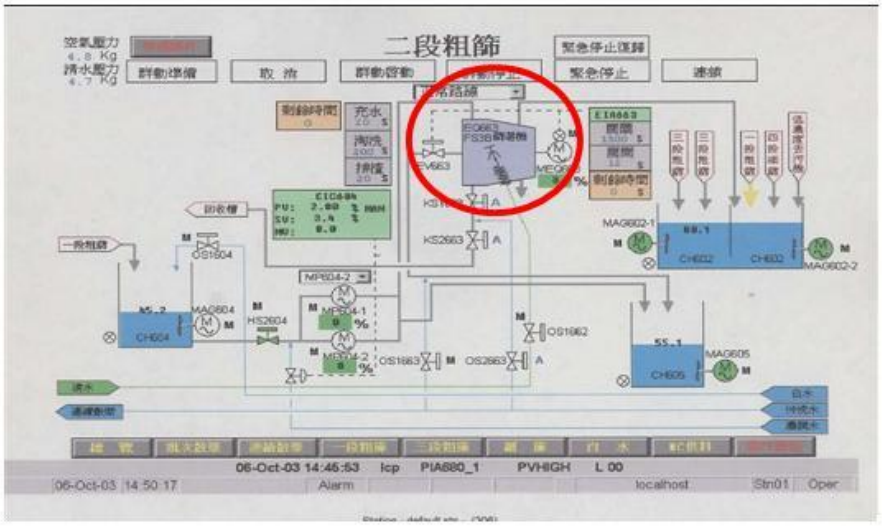
5.4：[$\sqrt{3}$*440V*(77*40%)A*0.85]/1,000*(17-6.182)H/日*350 日/年
=75,541 kWh /年。

合計:636,193 kWh /年。

二段粗篩(FS-3B)主體(300 HP)群動啓動後，泵浦隨漿槽(CH604)液位75%啓動，液位降至30%時泵浦自動停止。



二段粗篩(FS-3B)主體(300 HP)群動啓動後，泵浦隨漿槽(CH604)液位75%啓動，液位降至30%時泵浦自動停止。



成效分析

1.節約電費:636,193kWh/年*1.54 元/kWh=979,737 元＝979.7 仟元。

2.減少二氧化碳排放量：636,193kWh*0.69kg/kWh=438.97 公噸/年。

案例編號：PE-05017

烘缸熱交換器汰換，再生熱能利用，降低排風機電能損耗

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：烘缸、熱交換器、 再生熱能、節能

案例說明

該廠為節約能源進行以下之改善措施：

1)閃沸蒸汽回收再利用。

2)烘缸熱交換器汰舊換新。

3)烘缸排風機設備入口修改，降低用電量。

4)烘缸送風機入口熱交換器使用閃沸蒸汽預熱，節省蒸汽浪費。

5)汰換老舊熱交換器 1 只。

6)將原有熱交換系統拆除，烘缸內水氣直接經排風機排至大氣。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)閃沸蒸汽排放至大氣。

2)熱交換器繡蝕破損、老舊漏水。

3)熱交換器管阻塞，排風機電能損耗大，烘缸熱交換效能低。

4)送風機入烘缸溫度 52℃。

8M/C 前段烘缸排、送風熱交換器，阻塞、老舊予以汰舊。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)排風機 440V 50HP 4P 運轉電流原 58A，降為 34A。

2)回收水桶溫度改善前、後皆維持 102℃。

3)送風機入烘缸溫度 60~80℃(因抄造低~高機重紙種而異)。

8M/C 前段烘缸排、送風熱交換器換新。

烘缸內水氣直接經排風機排至大氣。

烘缸送風機入口熱交換器使用閃沸蒸汽預熱，回收排放蒸汽。

成效分析

1.節約電力：[√3*440V*(58-34)A*0.85]/1,000*24H/日*350 日/年
=15.55kW*24H/日*350 日/年=130,620kWh/年。

2.節約電費: 130,620kWh/年*1.54 元/kWh=201,155 元/年＝201.2 仟元/年。

3.減少二氧化碳排放量：130,620kWh*0.69kg/kWh=90.13 公噸/年。

案例編號：PS-05001

新址院區變壓器整併及負載檢討

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：變壓器、負載、電力、節能

案例說明

該醫院為及省電力耗用，進行以下之檢討：

1)檢討各變壓器下游負載，經分析後在勿影響整體電力系統保護協調下整合變壓器負載，降低鐵損耗電並提高變壓器利用率使其達最佳使用效能。

2)在非夏季時由於空調用電尖峰已過故將空調主機變壓器停機以節省鐵損耗電。

改善前狀況

改善前該醫院尚未進行負載整合，以及停用空調主機變壓器等措施，因此較為耗電。

改善後狀況

該醫院改善手法如下：

1)變壓器經負載整合後停用 2 部 1000KVA 及 1 部 750KVA 變壓器。

2)於非夏季時停機冰水主機用 6000KVA 變壓器 1 部。

變壓器負載6,000KVA

變壓器負載現場照片750KVA

變壓器負載1,000KVA

成效分析

平均每度電以 1.9 元換算。

1)節省電力：3kW(鐵損)*2(2 部 1,000KVA 變壓器)*24(H)*365(天) + 2kW(鐵損)*1(1 部 750KVA 變壓器)*24H*365 天 = 70,080kWh/年。

節省電費：70,080kWh/年*1.9 元 = 133,152 元/年。

2)節省電力：9kW(鐵損)*1（1 部 6,000KVA 變壓器）*24H*240 天 = 51,840kWh/年。

節省電費：51,840kWh/年*1.9 = 98,496 元/年。

3)抑低 CO_2 排放量：70,080×0.69 = 48,355kg- CO_2/年 = 48.355 公噸/年。

抑低 CO_2 排放量：51,840×0.69 = 35769kg- CO_2/年 = 35.769 公噸/年。

4)合計：節省電費：133,152 元/年+98,496 元/年 = 231.6 仟元/年。

抑低 CO_2 排放量：48.355 公噸/年+35.769 公噸/年 = 84.1 公噸/年。

案例編號：PS-05002

電力功率因數改善

行業別：教育服務業

關鍵詞：功率因數、契約容量、節能

案例說明

該校節省用電實施電力功率因數改善，加強電力契約容量 2,650kW 的管理及功率因數控制。

改善前狀況

該校功率因數改善前是 0.8 並不理想，因此擬改善至 0.94 以減少變電低壓線路功率因數落後損失。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1.全校電力契約容量 2650kW，定期保養、檢測及維修電力設備。

2.控制電力功率因數於 95%以上，享有台電公司優惠電費 738,627 元，減少變電低壓線路功率因數落後損失，節省用電 112,533 kWh/年。

電力電容器

自動功因調整器

成效分析

1.全年電力功率因數節省用電 112,533kWh，抑低二氧化碳 77,953kg，節省費用：952,440 元/年＝952.4 仟元/年。

2.計算：減少無效電力變電損失由 0.8 提升至 0.95。

3.每年節省電力：2,650×省電 2%×〔1-$(0.8/0.95)^2$〕×20h×365 天＝112,533 kWh/年。

4.抑低二氧化碳：112,533×0.69＝ 77,648 kg/年＝78 公噸/年。

5.節省費用：(112,533×1.9 元)+738,627＝ 952,440 元/年＝952.4 仟元/年。

案例編號：PS-05003

電力系統採用電力電容器，改善功率因數，減少電能傳輸損失

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：電力系統、電容器、功率因數、傳輸損失

案例說明

該廠利用電力電容改善功率因數，減少傳輸電線與變壓器之銅損，以達到節能之目的。台電並針對功率因素，給予電費之減免。

改善前狀況

該廠改善前是視功率因數與電量，投入合理之電容器數量，以達到改善功因之效果，但是而其改善效果並無法達到完全改善功因之效能，一般傳統做法為不遭受台電罰款即可。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1)採用多段式自動電力電容投入系統，為達成更好的功率因素調整，於高/低壓系統加入改善功率用之電力電容器，採用自動功因調整器控制器，以自動增減投入電容數量以能精確的改善功率因素。

2)採用低壓以細調功率因素，有下列優點：

(a)於低壓時就提高功率因素，可以減少低壓傳輸與中壓變壓器之銅損。

(b)低壓功率因素調整可做更細部之微調，以達到更好之功率因素調整效能。

(c)為避免低壓功率因素調整電容故障，故於中壓側設計高壓電容器以作為粗調之工作。

成效分析

1)該廠之功率調整效果皆為 99%，可減少用電量：2,625,481 kWh/年，節省電費成本：2,625,481 * 1.8 = 4,726 仟元/年，抑低二氧化碳排放量 1,812 公噸/年，93 年實際 TPC 獎勵功率因數提升電費減少 10,087 仟元/年，

共計節省金額： 4,726K + 10,087K = 14,813 仟元/年。

2)投資費用：15,000 仟元。

3)回收年限：1.01 年。

案例編號：PS-05004

提高主迴路電力功率因數至 0.98

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：功率因數、電力系統、節電

案例說明

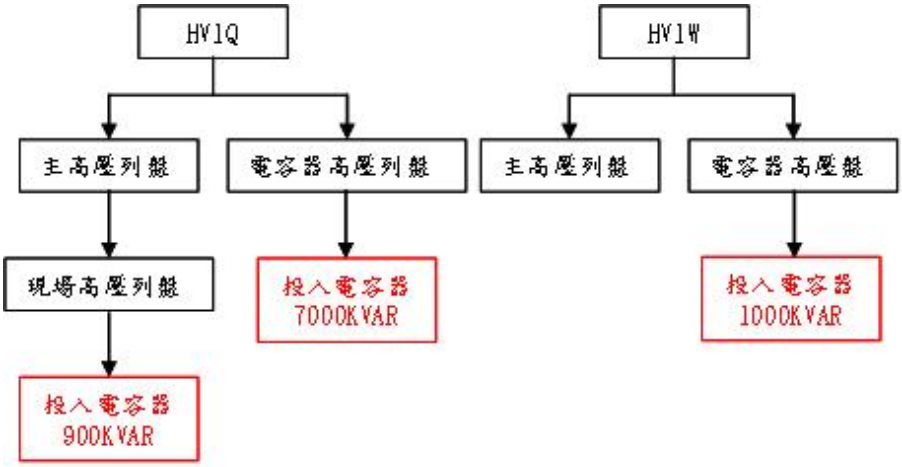
該廠進行改善功率因數以減少電源供給之無效用電電流，同亦可改善電纜線路之電壓降，減少線路損失，增加系統容量。該廠 FAB-1 主迴路功率因數原為 0.91，投入電容器設備容量(8,900KVAR)後，將該迴路功率因數改善提升至 0.98。

改善前狀況

該廠改善前，主迴路功率因數原為 0.91，尚未達理想狀況。

改善後狀況

該廠經改善後投入 8900KVAR 的電容器容量使功率因數達 0.98，除降低線路損失外亦可提高供電安全。



成效分析

(1) 降低線路損失，提高供電安全。

(2) 節省功因折扣電費：每月約：725 仟元/月，每年約：8,700 仟元/年。

案例編號：PS-05005

設置全廠用電功率 LED 看板，確實掌握用電量，降低契約容量

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：功率、用電量、契約容量

案例說明

該廠為求電力有效運用，配合全廠用電設備節能及各生產流程用電量調查，研討備漿容量、製漿能力及實際運轉時間，將電力轉移用電時段後，確實需用電力控制在較低契約容量範圍內，且不超約受罰。

改善前狀況

該廠改善前動力契約容量尚未進行調整及管控，因此時有超約受罰。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

動力契約容量調整及管控：

1)經常契約：

基本電費： 非夏季 160.6 元/kW。(每年 1.2.3.4.5.10.11.12 八個月)。

夏季 217.3 元/kW。(每年 6.7.8.9 四個月)。

2)經流程改善、負載再調查，各部門於節能會議研討，設定契約量 6,600 kW，為了不超約、不影響生產，做需量控制器自動控制，最高需量累計勿超過 6,600 kW/15 分/單位。

自動控制順序:

2-1)強制切停辦公大樓中央空調。(6,450kW) 。

2-2)強制切停澱粉攪拌機。(6,500kW) 。

2-3)強制切停 8M/C 損紙攪拌機及送漿泵。(6,550kW) 。

2-4)強制切停備漿散漿機及送漿泵。(6,600kW) 。

3)製漿 DCS 室操作人員手動管控，以不影響生產流程為前題。

3-1)製漿 DCS 控制室前裝電力顯示器，並設警報燈及鈴，以提示操作人員，啟動或停止那些設備。

3-2)一段警報設定 6,300kW，警示製漿人員並聯繫各部門有無異常設備負載操作。二段警報設定 6,500kW，手動停止部份製漿設備約 500kW(散漿、粗篩或細篩段擇一區)。

設置全廠用電功率 LED 看板

全廠用電量 2 段警示裝置

成效分析

該廠節能效益如下：

調整日期	2002 年 8 月	2002 年 9 月	2003 年 7 月	2004 年 6 月
契約容量(kW)	8,500	7,500	7,200	6,600
(半)尖峰需量(kW)	8,352	7,256	6,960	6,540
降低契約量(kW)		1,000	300	600
效益(萬元/月)		夏月:15; 非夏月:20	夏月:4.5； 非夏月:6	夏月:9； 非夏月:12
效益(萬元/年)		200	60	120

案例編號：PS-05006

電力系統節能

行業別：教育服務業

關鍵詞：電力系統、功率因數、低壓進相電容器、節能

案例說明

該校為進行電力系統的節能，實施以下之措施：

1.提高功率因數：安裝自動功因調整器(APFR)控制低壓進相電容器，保持每月份功率因數達 99~100%，享有功因優惠電價。

2.配合台電抑低尖峰需量實施可停電力。

3.裝置電力監控系統隨時監控用電需量調整合理契約容量。

4.配合電力監控系統需量控制器，依用電尖峰需量，卸載可停負載減少超約及流動電費增加。

5.配合電力監控系統報表功能，記錄總表、各大樓及高耗能設備用電量，分析用電合理性，作為節約管理措施及改善參考。

6.配合該校發展計畫，逐年編列預算，將老舊電氣設備及線路更新，以減少線路損失及增加用電安全。

改善前狀況

該校改善前，學校之電力系統老舊，功率因數不理想，因此電費較高。

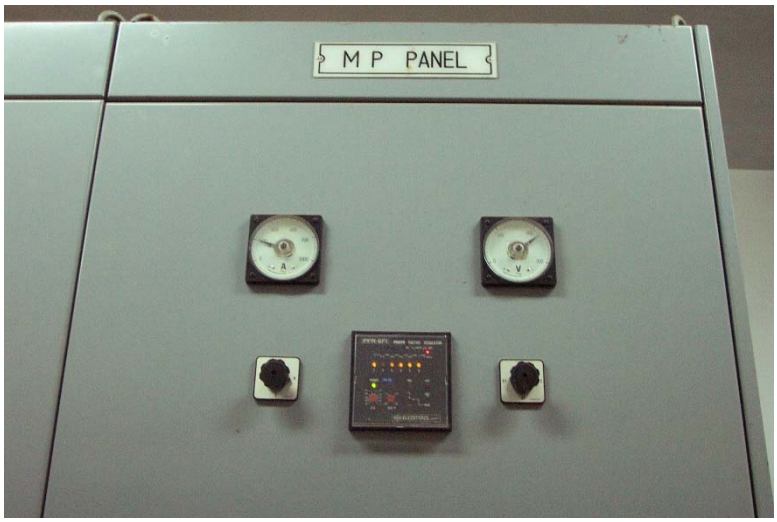
改善後狀況

該校改善手法及狀況如下：

1.該校功率因數提昇至 80%以上，每高 1%可享電費優惠.015%享受電價減免優惠。

2.每年在暑假 7/8 月學校用電離峰，學校用電尖峰需量較少，繳交固定基本電費。
3.利用人性化自動化觀念管理能源系統，提供合理用電管理方法。
4.利用電力監控系統需量控制器，抑低尖峰超約罰款是減少電費支出，最快速的負載管理方法。
5.目前該校電力設備自開校以來部份大樓已使用十多年，設備效率已較老舊且耗能。
6.學校新建大樓設計即採用高效率非晶質變壓器，減少電費支出。

自動功因調整器



成效分析

1)該校經以上改善措施預計抑低尖峰用電為 100kW。
2)每年減少流動度數約為 250,000kWh/年，減少電費支出 600 仟元/年。
3)抑低二氧化碳排放率 172,500 kg/年 = 172.5 公噸/年。

案例編號：RE-05001

太陽能光電系統

行業別：其他非製造業

關鍵詞：太陽能、發電、潔淨能源、節能

案例說明

該公司裝設太陽能光電系統，以減少使用石化能源耗用：

1)建築物南向立面設置太陽能光電系統。

2)太陽能光電板並作為南向立面遮陽之用。

改善前狀況

該公司改善前是使用台電之電力，尚未裝設太陽能光電系統。

改善後狀況

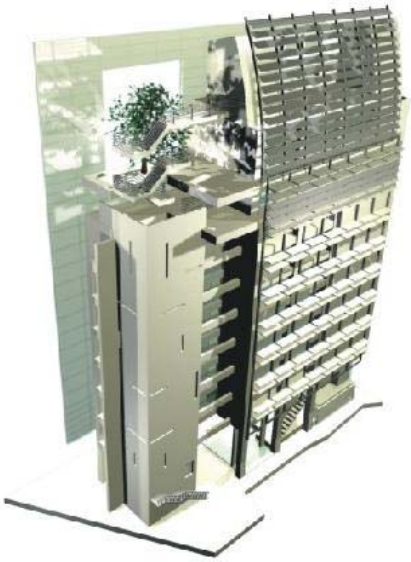
該公司裝設太陽能光電系統概況如下：

1)市電並聯供電型式。

2)建材一體型之多晶矽光電模組(15%晶片)。

3)裝置容量：19.8kWp。

4)裝置位置及角度：南向外牆、65 度。



成效分析

1)自 93 年 12 月~94 年 7 月實際發電量 7,700 度，預估全年發電量 14,000 度。

2)CO_2 減量=14,000 kWh /年 *0.69kg/ kWh =9,660kg /年 =9.66 公噸/年。

案例編號：RE-05002

太陽能發電系統

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：太陽能、發電、潔淨能源、節能

案例說明

該公司辦公大樓於屋頂裝設一具 5kW 之太陽能發電系統，與大樓中使用台電供應電力的一個迴路並聯。

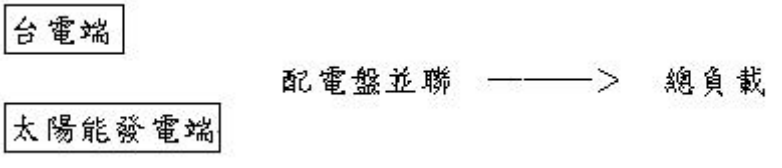
改善前狀況

該公司改善前尚未裝設太陽能發電系統。

改善後狀況

該公司裝設太陽能發電系統之理念：

太陽能發電系統為以太陽光照射極板之後所產生電力，本座太陽能發電系統最大發電量為五千瓦，視太陽光照射程度之強弱，產生最多 5kW 之電力，並聯至大樓原本之台電電路系統內供大樓使用。



成效分析

每年可節省 11.5 仟元/年電費，並減少 34.50 公噸二氧化碳排放。

1)一年產生電力約為 5,000kWh/年，即約為 5,000 度/年電。

2)抑低 CO_2 排放量：一度電產生 0.69kg 二氧化碳，5,000 x 0.69 = 3,450kg/年 = 3.45 公噸/年。

3)節省能源費用：一度電約 2.3 元，5,000 x 2.3 = 11,500 元/年 = 11.5 仟元/年。

案例編號：RE-05003

太陽能光電及風力發電系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：太陽能、光電、風力、發電、節能

案例說明

該校配合經濟部能源局推廣再生能源政策，申請太陽能光電及風力發電系統共 3kW，供應電機系辦公室照明及插座用電。

改善前狀況

該校改善前尚未裝設太陽光及風力發電系統。

改善後狀況

該校改善後，充分利用再生能源，白天利用陽光及風力發電，減少地球環境污染及推廣無污染電力，利用專題研究，推廣學生再生能源及節約能源觀念。

太陽能及風力發電系統

成效分析

1)每年預計節省流動度數 4,800kWh/年。

2)預計每年減少 12 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量：3,312 kg/年 = 3.3 公噸/年。

案例編號：RE-05004

淨潔能源的應用

行業別：教育服務業

關鍵詞：太陽能、路燈、發電、節能

案例說明

該校為推廣淨潔能源的應用，實施以下之措施：

1)裝設太陽能路燈以宣導節能觀念。

2)裝設太陽光電並聯發電設備。

改善前狀況

該校改善前，宿舍區及動物中心屋頂尚未裝設太陽能路燈及太陽能光電發電設備。

改善後狀況

該校改善後於以下地點裝設太陽能設備：

1)於宿舍區設置太陽能路燈 18W (原規劃 70W 路燈)計 30 盞，節省用電 5460kWh/年。

2)動物中心屋頂裝置太陽光電發電設備 10kW，減緩夏季尖峰用電的不足，節省用電 6,250 kWh/年。

太陽能光電板

太陽能路燈

成效分析

1)每年節省用電 11,710 kWh/年，抑低二氧化碳 8.08 公噸/年，節省費用 22.2 仟元/年。

2)計算：5,460+6,250= 11,710 kWh/年。

3)抑低二氧化碳 11,710x0.69= 8,080 kg/年 = 8.08 公噸/年。

4)節省費用：11,710x1.9= 22,249 元 = 22.2 仟元/年。

案例編號：UT-05001

蓄熱式燃燒器廢熱回收

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：蓄熱式燃燒器、廢熱回收、節能

案例說明

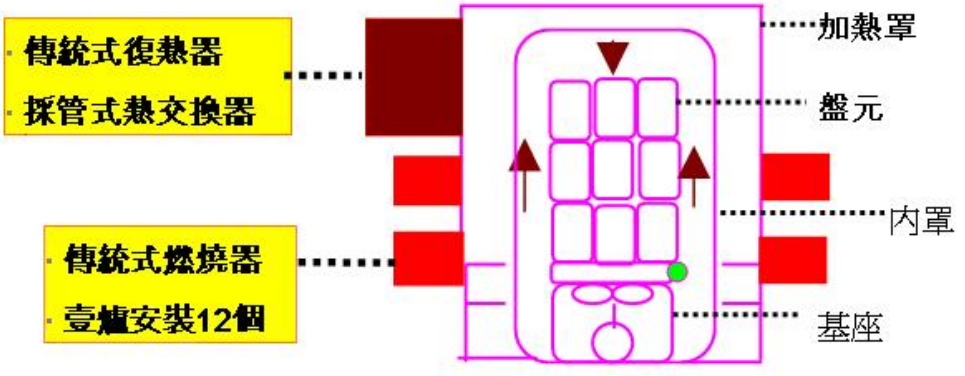
1)W433 現有之球化加熱罩採用傳統式之管式熱交換器，回收廢熱效率偏低。

2)本案由 W43 協同 T65、W6M、W63、Y6T、W46 及 W39 並與工研院合作共同開發製作壹個球化加熱罩，採用先進之蓄熱式燃燒器，以減少焦爐氣耗用量及抑低二氧化碳排放量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

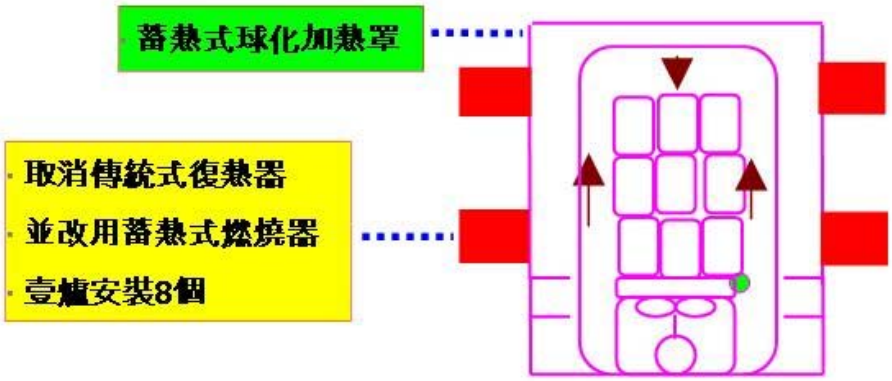
傳統式之球化加熱罩採用管式熱交換器，回收廢熱效率偏低，僅約 35%。



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

新型之蓄熱式球化加熱罩，採用先進之蓄熱式燃燒器，使更有效回收廢氣顯熱用以預熱燃燒空氣，並達降低約 16.41%能耗及減少 CO_2 排放量。



1. 新型蓄熱式球化加熱罩

2. 蓄熱式燃燒器

成效分析

1.統計 93 年 W433 之 COG 耗用量為 4,196,960 NM^3，目前共有 9 個加熱罩，
本案每年可節省 COG 耗用為
4,196,960 NM^3÷9×16.41% = 76,525 NM^3/年 = 76.525 KNM^3/年。
相當於 NG (76.525 KNM^3×4144 KCAL/ NM^3÷9,465 KCAL/ NM^3=33.504 KNM^3/年)。

2.年效益 33,504 NM^3×11.9 元/NM^3 = 398.698 仟元/年。

3.每年降低 CO_2 排放量為 2.43×10^{-3} Ton/NM^3× 33,504 NM^3 = 81.4 公噸/年。

案例編號：UT-05002

動力工場鍋爐輔助燃料 COG 用量之降低

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：除銹水系統、幫浦馬達、節電

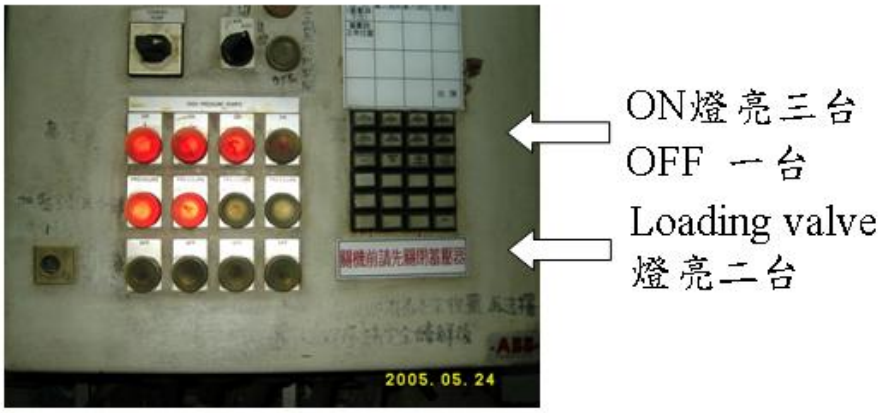
案例說明

該廠除銹水系統幫浦有四台搭配四台馬達,原來一直以三台運轉一台備用,於 91 年底將二台幫浦容量由 220 升/分提高到 280 升/分後,經長時間觀察現場各種尺寸軋延狀況，統計出約有 40%的軋延時間運轉中的三台幫浦只有二台容量大的幫浦是處於 Loading,而第三台小幫浦馬達為多餘之空轉狀況，浪費電力能源，於是針對這 40%時間將第三台幫浦馬達改為”OFF”狀態。

改善前狀況

該廠改善前，除銹水系統四台幫浦容量 220 升/分鐘搭配四台容量 150kW 的馬達運轉，現場軋延生產時，幫浦馬達啟動三台，只有第四台處於”OFF”狀態當備用。

改善前幫浦馬達運轉燈號



改善後狀況

該廠改善後，除銹水系統四台幫浦在不改變馬達容量 150kw 的原則下將兩台幫浦容量提高到 280 升/分鐘，另外兩台顧及到一些幫浦備品仍然堪用未一起更新, 針對現場40%的軋延狀況時間；選用二台容量 280 升/分鐘大幫浦運轉,而第三台幫浦馬達及第四台幫浦馬達處於”OFF”狀態，節約一部馬達空轉的用電量。

改善後幫浦馬達運轉燈號

ON燈亮二台
OFF 二台
Loading valve
燈亮二台

成效分析

1.節省空轉耗用電力及金額：

70kW×(86 班/月×12 月-25 班/歲修)×8 時/班×0.4=225,568kWh/年。

1.465 元/kWh×225,568kWh/年=330.46 仟元/年。

2.抑低二氧化碳排放量：

225,568kWh/年×0.69Kg CO_2/kWh÷1,000 Kg/公噸=155.64 公噸/年。

(註：0.4 係蓄壓器壓力設定在 140Bar 以下有效)。

案例編號：UT-05003

VOC 由直燃式改成蓄熱式

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：揮發性有機化合物(VOC)、直燃式、蓄熱式、焚化爐、節能

案例說明

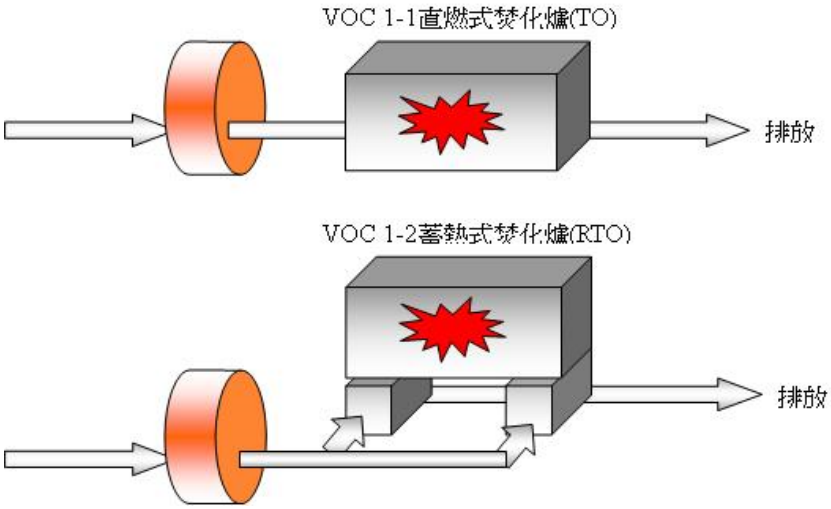
該廠為節省運轉成本將 VOC 直燃式焚化爐(TO)改成蓄熱式焚化爐(RTO)以節省成本。

改善前狀況

該廠改善前揮發性有機化合物(VOC)的處理是採用直燃式焚化爐處理，運轉成本較高，年運轉費是 11,933.6 仟元/年。

改善後狀況

該廠經改善採用蓄熱式焚化爐處理 VOC 後，每年運轉處理成本降為 800.4 仟元年。



成效分析

1)節省運轉處理費用：11,933,616-800,410=433,206 元/年＝433.2 仟元/年。

設備 \ 說明	total/set(M3/日)	運轉風量(CMD)	每日單位風量瓦斯消耗量(M3/CMD)	年運轉處理成本(元)
VOC 1-1	2,972	72,000.0	0.04128	11,933,616
VOC 1-2	199	72,000.0	0.00277	800,410
註 1:	VOC1-1與VOC1-2處理風量濃度與濃縮比均相同			
註 2:	牌價：	11	元/立方公尺	
註 3:	實際供氣熱值：	8900	(千佧/立方公尺)	

2)抑低 CO_2 排放：4,085 公噸/年。

案例編號：UT-05004

HOT DI 減半供應

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：去離子、供應量、節能

案例說明

該廠為進行運轉改善，將 HOT DI 減半供應，以達節能之目的。

改善前狀況

該廠改善前 HOT DI 的供應量是依原始之設計量運轉(100CMH)，尚未調降供應量。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1.減量意義在於與使用者澄清 HOT DI 真實使用量及未來擴充量，經計算後可減量使用，並可節省運轉費用約 1,384 萬。

2.Hot DI 系統設計在 22.5K 為 100CMH，但平均使用量平均只為 5CMH，將近 95CMH 是在旁通，經過計算 12A&12B 總消耗量約 25CMH，因此可將系統循環量減低為 52CMH，把多餘之設備挪到 Cold B Loop 擴充使用；另外因循環量降低對於廠務之熱水系統也相對降載達到節省能源目的。

HOT·DI·system·PUMP

HOT·DI· 減量控制閥

成效分析

1.該廠此次減量設備包括(UV Lamp*1;MD*1;UF*3)，設備均可挪至 Cold B 系統擴充用，初設成本可以節省 280 萬=2,800 仟元。

2.鍋爐系統於五月的運轉成本已節省約為 30 萬，因此每年約節省 360 萬運轉成本。

3.本次減量設備耗材包括(UV Lamp=792,000;MD=70,000;UF=180,000)，由於耗材使用壽命皆以使用期來計算，因此每年可以節省 1,040 仟元/年運轉費用。

案例編號：UT-05005

使用低階能源替代高階能源供應溫水節省電力消耗

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：鍋爐、溫水、熱回收、熱交換、節能

案例說明

該廠修正溫水系統供應模式，原由熱回收主機供應，改為透過板式熱交換器將熱水鍋爐的熱源供應至溫水系統，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前，原設計溫水系統主要是利用熱回收主機產生 37℃的溫水供應，若出水溫度太低，則由熱交換器泵浦啟動，透過板式熱交換器將過低溫水加溫送入系統中提高系統溫度，但是熱回收主機要產生 37℃的溫水必須將冷卻水入水溫度提高至 38℃，對熱回收冰水主機來說反而更加耗能約增加 15%，且必須透過一 60HP 泵浦循環水路。

改善後狀況

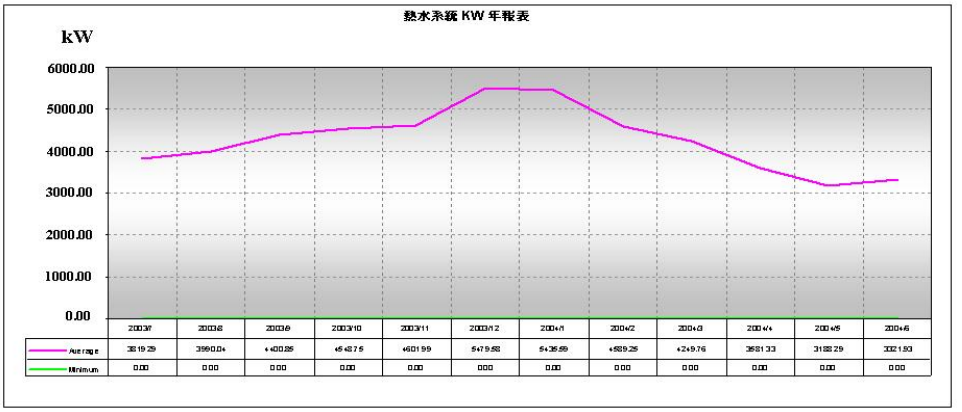
該廠改善狀況如下：

1)變更後運轉模式是透過板式熱交換器將溫水系統回水溫水加溫送入系統中提高系統溫度，平時只需透過一套 5HP 泵浦循環水路，當負載加大時也只需二套 5HP 泵浦循環水路，大大減少泵浦的負載。

2)根據運轉紀錄顯示平時的溫水系統負荷約為 500kW，熱水系統負荷年度平均 4,000kW，換算為瓦斯消耗量約 437m^3/天。

3)有效移轉能源消耗，降低夏季電力負載。

溫熱水系統圖



板式熱交換器

熱水鍋爐

熱回收冰水主機

成效分析

1)節省泵浦耗電量:50HP×0.746kW/HP×24hr/天×365 天×1.89 元/度＝617 仟元/年。

2)增加瓦斯消耗量：437m^3/天×365 天×9.71 元/ m^3＝1,548.8 仟元/年。

3)節省熱回收冰機耗電量：795kW×80%×15%×24hr/天×365 天×1.89 元/度
＝1,579.5 仟元/年。

4)節省電費：647.7 仟元/年。

5)抑低二氧化碳之排放量＝(54,458+835,704)×0.66-159,505×2.09=254 公噸/年。

案例編號：UT-05006

二級廢水厭氣系統沼氣純化收集至鍋爐燃燒產生蒸汽供製程使用

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：廢水、厭氣、沼氣純化、鍋爐、節能

案例說明

該廠為處理二級水處理厭氣處理系統產生之瓦斯氣體含有 CH_4:60-65%，CO_2:30-35%，H_2S:6-6.2%，請工研院評估設置燃燒系統將其瓦斯燃燒後產生 1.5T/Hr 蒸氣送回製程使用，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前將產生沼氣經由儲槽產生背壓，待一定壓力後送至燃燒塔燃燒。

改善前

改善後狀況

該廠改善後，沼氣中含有 CO_2 及 H_2S，利用水洗方式將其吸收，剩於 CH_4 送入鍋爐燃燒。

改善後

成效分析

1.廢水量：2,724,959 公噸/年。

酸化槽 COD:2,597PPM ，厭氧槽 COD:1,078PPM，厭氣 COD 去除量:1,519ppm

2.蒸汽產生量 0.8 公噸/小時*24*300 = 5,760 公頓/年。

溫室氣體計算：

(1) (2,724,959*1,519*0.25*23/1,000,000)=23,800 公噸/年。

(2) 5760÷14.2 = 405.63 公秉油當量，405.63×2.95 = 1,196.6 公噸 CO_2e。

重油價格:8,500 元/公秉。

CH_4 轉換因子=0.25，CO_2e 當量因子=23。

3.CO_2 減量 25,221.6 公噸/年，

節省金額 405.63×8,500 = 3,447,855 元/年 = 3,448 仟元/年。

案例編號：UT-05007

降低製程蒸汽壓力提升發電量

行業別：紙漿、紙及紙製品業

關鍵詞：製程、蒸汽壓力、發電量、節能

案例說明

該廠利用紙機烘缸蒸汽控制閥加裝旁通控制閥以符合現行車速及產量需求，降低蒸汽壓力以提高背壓式透平發電機之發電量。

改善前狀況

該廠改善前製程蒸汽壓力需求為 5.36 Kg/cm^2，單位蒸汽發電量 136 kW/公噸汽。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

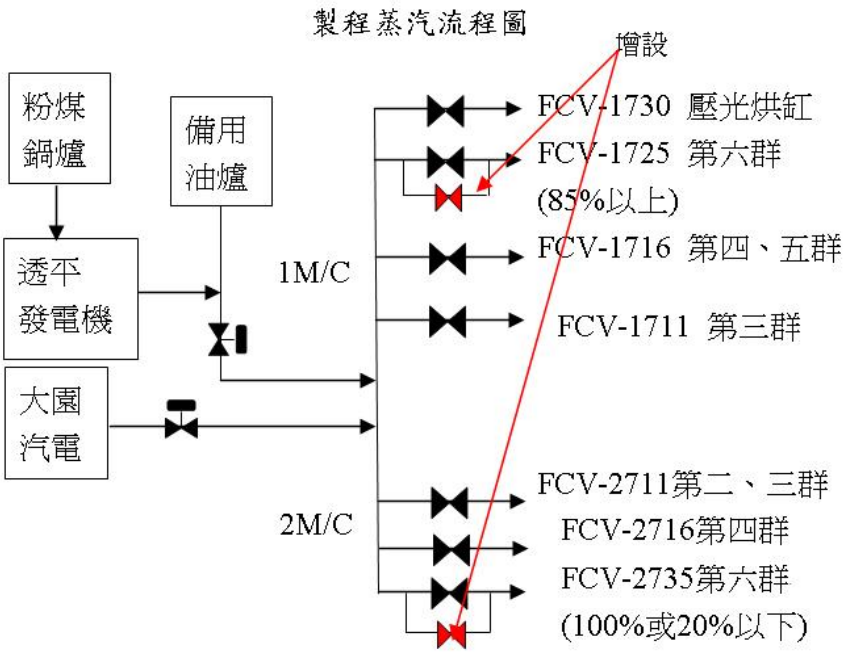
1.蒸汽需求依產能不同而改變：

蒸汽需求量大：開旁通補充蒸汽量降低背壓(原壓)。

蒸汽需求量小：開較小控制閥，避免紙匹太乾。

2.於 PCV-1725 及 PCV-2735 蒸汽控制閥加裝旁通控制閥以調整蒸汽流量盡而降低蒸汽壓力，提升背壓式透平發電機之發電量。

3.改善後製程蒸汽壓力需求 4.58 Kg/cm^2，單位蒸汽發電量 142.56 kW/公噸汽。



成效分析

1.改善前製程蒸汽壓力需求 5.36 Kg/cm^2，單位蒸汽發電量 136 kW/公噸汽。

2.改善後製程蒸汽壓力需求 4.58 Kg/cm^2，單位蒸汽發電量 142.56 kW/公噸汽。

3.改善效益：

節省金額=(142.56-136)kW/公噸汽×467,722 公噸汽/月×1.3 元/kW×12 月/年

= 4776 仟元/年。

CO_2 減量=(142.56-136)kW/公噸汽×467,722 公噸汽/月×0.00069 公噸/kW×12 月/年

= 25,405 公噸/年。

案例編號：UT-05008

電力、空調監控系統

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：監控、電力、空調、鍋爐、空壓機、節能

案例說明

該醫院將全院全部電力系統用電包含動力、空調、給水等皆納入監控系統，並於尖峰負載時抑低最高需量。

改善前狀況

該院改善前並未將全院之電力系統用電包含動力、空調、給水等納入監控系統，因此較不易掌控全院能源耗用狀況。

改善後狀況

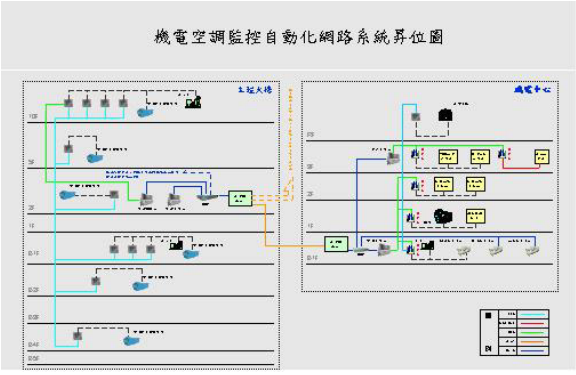
該院改善狀況如下：

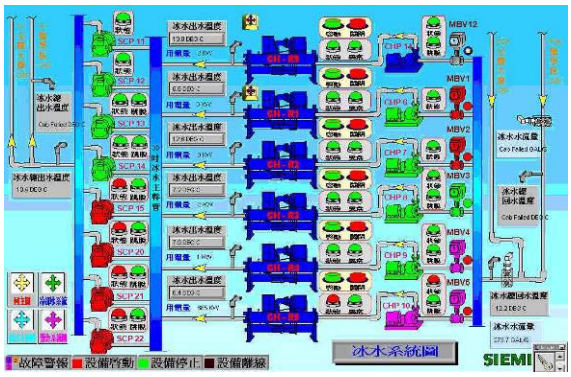
1)利用電力、空調監控系統於負載超約或即將超約時在不影響院內各單位運作下開、關部份給水馬達、空調箱甚至空調主機。平均約可抑低尖峰負載 300kW。

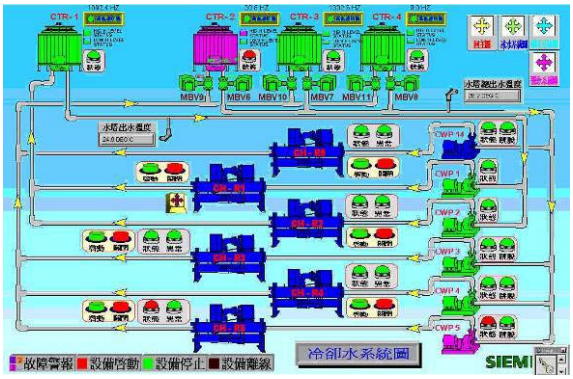
2)可記錄歷史用電資料、圖形作為資料分析。

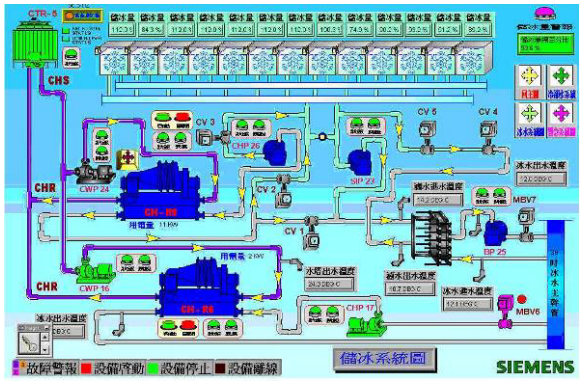
3)可顯示各冰水主機開、關、冰水溫度、主機耗電等資料。

4)可顯示氣體、鍋爐、空壓機、揚水泵運轉狀態。


機電空調監控自動化網路系統昇位圖


冰水系統圖
SIEMI


冷卻水系統圖
SIEMI


儲冰系統圖
SIEMENS


電力監控系統圖
SIEMENS


機電中心氣體狀態顯示圖
SIEMENS


主體大樓空壓機狀態顯示圖
SIEMENS


機電中心鍋爐狀態顯示圖
SIEMENS

成效分析

1)省電度數 300kW×4H×90 天＝108,000kWh/年×1.9＝205,200 元/年
　＝205.2 仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放 108,000×0.69kg -CO_2＝74,520kg/年＝74.52 公噸/年。

案例編號：UT-05009

電梯採高低樓層、隔樓層行駛及夜間關閉部份電梯

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：電梯、高低樓層、節電

案例說明

該醫院將院內北棟訪客電梯，規劃 2 部電梯 1 組，分別行駛高低樓層，南棟訪客電梯，規劃 2 部電梯 1 組，分別行駛單偶數樓層，減少每台電梯啟動次數頻率及減少行程。夜間並關閉部分電梯以節約能源，使電梯利用率達到最高。

改善前狀況

該醫院改善前南、北棟訪客電梯各 4 部，原為群管理系統之連動控制，因訪客探病時間及用餐時段相同，經常訪客、員工於梯廳等侯電梯時間延長外，因乘客搭乘電梯到達樓層不同，使電梯運轉無效率及延長運轉時間又浪費能源。

改善後狀況

該醫院改善後狀況如下：

1)北棟 4 部訪客電梯區分 2 組，每組電梯 2 部，一組行駛高樓層，另一組行駛低樓層。南棟 4 部訪客電梯，區分 2 組，每組電梯 2 部，一組行駛單樓層，另一組行駛雙樓層，讓搭乘者集中搭乘電梯，如此運轉方式，不僅達到縮短運轉時間又縮短等侯時間，尤其尖峰時段，效果更顯著。

2)夜間為節省能源，南、北棟訪客電梯於 23 時至隔日 6 時各關閉 2 台電梯。

北棟電梯2部行駛高樓層

北棟電梯2部行駛低樓層

成效分析

1)節省用電度數 25kW×4 部×7 H×365 天＝255,500kWh/年。

255,500kWh/年×1.9 元＝485,450 元/年。

2)可抑低 CO_2 排放量＝255,500×0.69＝176,295kg/年＝176.3 公噸/年。

案例編號：UT-05010

電扶梯夜間部分關閉

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：電梯、夜間、節電

案例說明

該醫院將院內 6 部電扶梯，上班時間以半自動方式運轉，下班則關閉 4 部，保留 2 部半自動運轉，以節約能源。

改善前狀況

該醫院改善前 6 部電扶梯是上班時採用全自動運轉，較浪費電能。

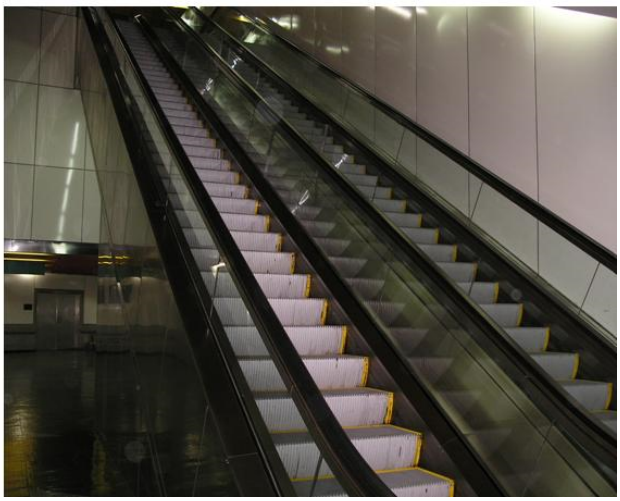
改善後狀況

該醫院改善狀況如下：

1)景福通道電扶梯 6 部，上班時間以半自動方式運轉，所謂半自動運轉，即搭乘者踏入電扶梯控制範圍，立即啟動電扶梯運轉，人員即能依電扶梯運轉方向前進，離開電扶梯控制範圍，設備自動停止運轉。

2)下班時間關閉電扶梯 4 部，保留 2 部半自動運轉，關閉電扶梯部分之配套，則以搭乘電梯替代。

景福通道電扶梯夜間管制



成效分析

1)節省用電度數 17kW×9H×4 部 x365 天＝223,380kWh/年。

223,380kWh/年×1.9 元＝424,422 元/年=424.4 仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量＝223,380×0.69＝154,132 kg/年＝154 公噸/年。

案例編號：UT-05011

新院區鍋爐燃料油改採天然氣

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：鍋爐、燃料油、天然氣、節能

案例說明

該醫院將新院區鍋爐燃料，全數由燃料油改為二氧化碳排放量較低之天然氣。

改善前狀況

該醫院改善前鍋爐是採用燃料油燃燒，二氧化碳排放量大。

改善後狀況

該醫院改善後之狀況如下：

1)該院新院區共有鍋爐 3 部 10 噸及 4.5 噸 1 部，每年平均使用燃料油 2500 公秉，為加強環保及抑低二氧化碳排放，全數改採使用天然氣以維護空氣品質。

2)燃料費用比較：燃料油 2,500 公秉×9,900 元（含運費）＝24,750,000 元 / 年

天然瓦斯 2,047,117 度×13.33 元＝27,288,069 元 / 年；燃料費用增加 11%。

3)鍋爐油成份：殘留碳分(重量 4%以下)；水分(體積 0.3%以下)；灰分(重量 0.05%以下)；硫磺分(重量 0.5%以下)。

天然瓦斯成份：CO_2(4%)；C_mH_n(1%)；H_2(5%)；N_2(2%)；O_2(1%)；CH_4(87%)。

依燃料成分之比較可大幅降低污染物之產生，抑低二氧化碳，對環保有極大貢獻。

新院區鍋爐燃料油改採天然氣

成效分析

1)原使用燃料油 CO_2 排放量：

2,500 公秉＝2,500,000 公升×2.95kg- CO_2＝7,375,000kg/年

＝7,375 公噸/年。

2)改採天然氣為燃料後 CO_2 排放量：

2,047,117 度×2.09kg- CO_2=427,8474kg- CO_2=4,278 公噸/年。

3)年抑低 CO_2 排放：7,375-4,278=3,097 公噸/年。

案例編號：UT-05013

建築輕量化

行業別：教育服務業

關鍵詞：建築、輕量化、節能

案例說明

該校於體育館屋頂及動物中心屋頂之建築上，進行建築輕量化施工以落實節能減碳。

改善前狀況

該校改善前體育館屋頂及動物中心屋頂尚未使用輕量化工法建構。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)體育館屋頂(1,125 m^2)薄膜鋼構工法，減少 RC 構造混凝土用量，增加室內自然通風散熱能力，屋頂熱傳透率 Uaw=1.1 W/m^2xK；節省建築施工費用約 112 萬元，並抑低二氧化碳排放 119,250 kg/年。

2)動物中心屋頂(656 m^2)鋼構工法，減少 RC 構造混凝土用量，節省建築施工費用約 85 萬元，並抑低二氧化碳排放 69,536 kg/年。

動物中心屋頂鋼構

體育館薄膜屋頂

成效分析

1)自然採光估算每年節省用電 5,796 kWh，總計抑低二氧化碳 192,785kg/年＝192.8 公噸/年，節省費用 109,512 元/年＝109.5 仟元/年。

2)計算：1,125+656= 1,781 m^2。

3)抑低二氧化碳：1,781×106+5,796×0.69= 192,785 kg/年＝192.8 公噸/年。

4)節省費用：(1,120,000+850,000)/20+5,796×1.9= 109,512 元年＝109.5 仟元/年。

案例編號：UT-05014

電力節能控管

行業別：教育服務業

關鍵詞：管控、電力、採光、節能

案例說明

該校為管控學校之用電，進行以下之措施：

1)通排風機、地下室照明控管運轉時段。

2)地下室自然通風採光，減少室內通排風機及點燈運轉時段。

3)照明改善減少燈具熱源，降低空調用電。

4)污水處理場依排放標準及每日使用時段，控管鼓風機運轉時數。

改善前狀況

該校改善前學校之用電是依原規定使用，尚未採取以上之節能措施加以管控。

改善後狀況

該校之改善方法如下：

1)宿舍通排風機 26.5kW，依住宿時段控制運轉時間，節省用電 47,700 kWh/年。

2)教學大樓及宿舍地下室自然通風採光，控管排風機 75kW 運轉時段，節省用電 11,250kWh/年。

3)更換節能器材降低室內熱源，減少空調用電 48,775 kWh/年。

4)污水處理場鼓風機 56kW 依排放標準控管運轉時段，節省用電 20,440kWh/年。

地下室自然通風採光

廢水場鼓風機時控

成效分析

1)每年節省用電 128,165 kWh/年，抑低二氧化碳 88,434kg/年＝88.4 公噸/年，節省費用 243,513 元/年＝243.5 仟元/年。

2)計算：47,700+11,250+48,775+20,440= 128,165 kWh/年。

3)抑低二氧化碳 128,165x0.69= 88,434 kg/年＝88.4 公噸/年。

4)節省費用：128,165x1.9= 243,513 元/年＝243.5 仟元/年。

案例編號：UT-05015

節能器材應用

行業別：教育服務業

關鍵詞：T5、電子式安定器、照明、自動控制、節能

案例說明

該校為節省用電，於校園內各地點採用節能器材如下：

1)採用 T5 日光燈及電子式照明燈具。

2)電梯間、廁所及樓梯間裝置感應器，依需求自動控制點燈。

3)逐步汰換電腦螢幕，換裝液晶電腦螢幕，既可節能又保護視力。

改善前狀況

該校改善前，校園所使用之器具皆為傳統式器具，較為耗能。

改善後狀況

該校改善後如下：

1)一般日光燈效率差，行政辦公室更換照明燈具為電子式安定器 39W-2 (原照明燈具 43W-2)計 380 組，節省用電 9,720 kWh/年。

2)圖書館更換 T5 照明燈具 17W(原 T8 照明燈具 24W)計 5,504 支，節省用電 158,680 kWh/年。

3)圖書館更換 T5 照明燈具 28W (原 T8 照明燈具 43W)計 1712 支，節省用電 103,040 kWh/年。

4)電腦螢幕換裝為液晶電腦螢幕 15” ~21” 計 548 台，節省用電 5,888 kWh/年。

液晶電腦螢幕

圖書館 T5 照明燈具

成效分析

1)每年節省用電 277,328 kWh/年，抑低二氧化碳 191,356 kg/年 = 191.4 公噸/年，節省費用 526,923 元/年 = 526.9 仟元/年。

2)計算：9,720+158,680+103,040+5,888=277,328 kWh/年。

3)抑低二氧化碳：277,328x0.69= 191,356 kg/年 = 191.4 公噸/年。

4)節省費用：277,328x1.9= 526,923 元/年 = 526.9 仟元/年。

案例編號：UT-05016

熱泵熱水設備

行業別：教育服務業

關鍵詞：熱泵、熱水、節能

案例說明

該校於宿舍換裝熱泵熱水設備，以節省能源。

改善前狀況

該校改善前宿舍原使用柴油鍋爐計 4 台，年用油量 240KL，考量日常管理及操作安全，改換以熱泵供應熱水。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1.該校宿舍原使用柴油鍋爐計 4 台，年用油量 240KL；考量日常管理及操作安全，改換以熱泵供應熱水需增加電力 231,916kWh。

2.宿舍換裝熱泵後柴油鍋爐年用油量降為 104KL，並減少油費支出 175 萬元。

宿舍熱泵主機

熱泵儲水槽

成效分析

1.每年節省用油 136 KL/年，抑低二氧化碳 207,178 kg/年＝207.2 公噸/年，節省費用 1,309,360 元/年＝1,309.4 仟元/年。

2.計算：節省用油 136 KL；增加電力 231,916kWh。

3.抑低二氧化碳 (136,000x2.7)-(231,916 x0.69)= 207,178 kg/年＝207.2 公噸/年。

4.節省費用：1750,000 元-(2,31916x1.9 元)= 1,309,360 元/年=1,309.4 仟元/年。

案例編號：UT-05017

雨水回收系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：雨水回、收節水、節能

案例說明

該校為節水節電實施以下之措施：

1)校區採用省水衛生設備，節省馬達抽水用電量。

2)回收雨水作為沖廁用，節省馬達抽水用電量。

改善前狀況

該校改善前是採用傳統之衛生設備並無節水節電功能，且雨水亦無進行回收再利用。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)該校區採用省水衛生設備計 179 組，省水龍頭計 294 支，節省用水 1,486m^3，減少深水井泵浦 30HP(22.5kW) 85M 及 1150LPM 用電，檢討後節省用電 485 kWh/年，節省水費 185,000 元/年。

省水馬桶 3LT×179ST×8 次/日×300 日/1,000 =1,288 公噸/年。

省水龍頭 0.15LT×294ST×15 次/日×300 日/1,000 =198 公噸/年。

2)雨水回收 2,438m^3，減少深水井泵浦 30HP(22.5kW) 85M 及 1150LPM 用電，檢討後節省用電 795 kWh/年。

3)校內道路使用透水磚讓大地呼吸，並綠化校園改善區域內之微氣候。

雨水回收系統

省水龍頭

成效分析

1.每年節省用電 1,280 kWh/年，抑低二氧化碳 883 kg/年，節省費用 195.4 仟元/年。

2.計算：省電 485+795= 1,280 kWh/年；省水 1,486+2,438= 3,924 公噸/年。

3.抑低二氧化碳：1,280×0.69= 883 kg/年＝0.88 公噸/年。

4.節省費用：(1,280×1.9)+(795×10)+185,000= 195,382 元/年＝195.4 仟元/年。

案例編號：UT-05018

素食文化及環保餐具

行業別：教育服務業

關鍵詞：素食、環保餐具、節能

案例說明

該校為推動素食文化及環保宣導，進行以下之措施：

1)推行新「食」代、新「煮」張的飲食觀念。

2)用餐使用環保餐具。

改善前狀況

該校改善前尚未推動以上之措施。

改善後狀況

1)全校推行素食飲食觀念，年度供膳人數計 191,465 人，節省瓦斯用量 478kg/年，及節省用電 893 kWh/年。

2)校內用餐均使用環保餐具，節省社會資源及紙漿生產用電 5,720 kWh/年，及紙類餐具的購買費用約 286,600 元/年。

素食文化

環保餐具

成效分析

1.全年節省用電 893kWh/年，瓦斯用量 478kg/年，抑低二氧化碳 5,662kg/年 = 5.66 公噸/年，節省費用 297,857 元/年 = 297.9 仟元/年。

2.計算：節省瓦斯用量 478kg/年，節省社會資源及用電 5,720 kWh/年。

3.抑低二氧化碳 (893+5,720)×0.69+(478×2.3)= 5,662 kg/年 = 5.66 公噸/年。

4.節省費用：(893×1.9)+ (478×20)+286,600= 297,857 元/年 = 297.9 仟元/年。

案例編號：UT-05019

節約能源宣導及資源回收

行業別：教育服務業

關鍵詞：節能宣導、資源回收、節能

案例說明

該校為推動節約能源宣導及資源回收，進行以下之宣導：

1)不定期於校內集會時宣導節約能源，注意用電安全。

2)推行公文電子化，資源分類回收。

3)全校實施垃圾分類回收，加深校內師生及民眾珍惜資源及環保的觀念。

4)鼓勵校內師生上下樓時，走樓梯多運動。

改善前狀況

該校改善前並未全面實施節約能源及資源回收的宣導。

改善後狀況

該校之宣導手法如下：

1.加強宣導珍惜資源節約用電，鼓勵院內同仁上下樓走樓梯多運動。

2.減少行政文書用紙，全面實施公文電子化。

3.廢棄物減量並增加校內資源回收金額 NT$95,449 元，減少社會資源用電 48,621kWh/年。

(1)紙類: 34,288kg*1.3kWh/kg= 44,574kWh。

(2)金屬類: 3,636kg*0.75kWh/kg=2,727kWh。

(3)塑膠類: 2,933 kg*0.45kWh/kg=1,320kWh。

4.公務車調派應協調用車單位共同搭乘，減少車輛出勤次數。

資源回收箱

資源回收區

成效分析

1.每年節省社會資源及用電 48,621kWh/年，抑低二氧化碳 33,5 公噸/年，回收費用 95,449 元/年＝95.4 仟元/年。

2.計算：節省社會資源及用電 44,574+2,727+1,320=48,621 kWh/年。

3.抑低二氧化碳：48,621×0.69= 33,548 kg/年＝33.5 公噸/年。

4.節省費用：95,449 元/年＝95.4 仟元/年。

案例編號：UT-05020

空壓機汰舊更新及供氣壓力調整，減少空壓機耗電量

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：空壓機、壓力調整、汰舊、節能

案例說明

該廠為減少空壓機耗電量，實施以下之措施：

1)淘汰老舊空壓機(耗電量較大，且空車過久無自動停車設計)，改採購新型同馬力且耗電量較少，空車過久可自動停機之空壓機。

2)空壓機壓縮壓力，由原本 7kg/cm^2 調整至 6.3-6.7kg/cm^2。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)原 SSR250 老舊空壓機壓縮運轉電流為 330A，且每日約三小時均處於空車運轉狀態（空車運轉電流 130A）。

2)空壓機設定壓縮空氣 7kg/cm^2，必須啟動 1,750HP 的空壓機。

舊型空壓機

舊型空壓機運轉電流

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

投資金額：約 200 萬元(100 萬元×2 台新空壓機)。

1)新型 FS250WⅡ空壓機壓縮運轉電流為 270A，且空車運轉約 10 分鐘就會自動停機。

2) 空壓機壓力調整至 6.3~6.7kg/cm^2，空壓機啟動總馬力由 1,750HP 降至 1,250HP-1,450HP，約可省下一台 FS250HP 空壓機運轉所耗電力(運轉電流 270A)。

新型空壓機

新型空壓機運轉電流

成效分析

1)92 年空壓機耗電量 5,768,250 度，產量 488,940 公噸，每公噸鋼捲耗電量 11.8 度。
93 年空壓機耗電量 4,632,516 度，產量 519,252 公噸，每公噸鋼捲耗電量 8.9 度。
93 年空壓機耗電量節省 = (11.8-8.9)kWh/公噸×519,252 公噸/年=1,505,831kWh/年。

2)年效益 = 1,505,831kWh/年×1.31 元/kWh = 1,973 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量 = 0.69Kg-CO_2/kWh×1,505,831kWh/年 = 1,039 公噸/年。

案例編號：UT-05021

鍋爐蒸汽壓力最適化管理及蒸汽冷凝水回收使用，節省重油耗用量

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：鍋爐、蒸汽壓力、最適化管理、蒸汽冷凝水回、節能

案例說明

該廠為進行鍋爐蒸汽壓力最適化管理及蒸汽冷凝水回收使用及節省重油耗用量實施以下之措施：

1)依產線狀況降低蒸汽壓力。

2)蒸汽冷凝水回收，以冷凝水熱量供應製程所需加熱溫度。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)鍋爐供應蒸汽壓力設定為 5kg/cm^2。

2)蒸汽冷凝水直接排放。

改善後狀況

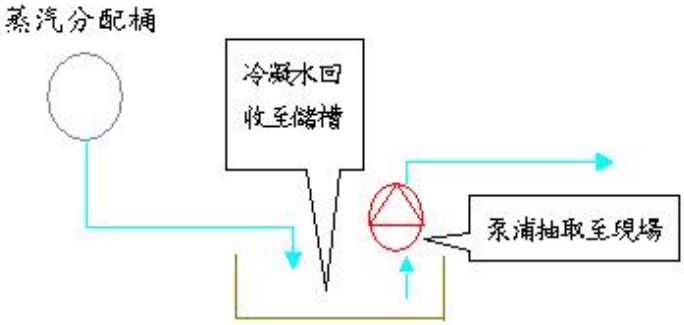
該廠經改善後其狀況如下：

投資金額：約 30 萬元(蒸汽冷凝水回收設施)。

1)將鍋爐蒸汽壓力，由原本 5kg/cm^2 降至 3.5kg/cm^2。

2)蒸汽冷凝水抽取至現場使用。

鍋爐蒸汽壓力錶



蒸汽冷凝水回收使用

成效分析

重油耗用量：

1)92 年共耗用 2,662,000 公升重油，產量 488,940 公噸，每公噸鋼捲耗用 5.44 公升重油。
93 年共耗用 2,646,000 公升重油，產量 519,252 公噸，每公噸鋼捲耗用 5.10 公升重油。
93 年重油耗用量節省＝(5.44-5.10)公升/公噸×519,252 公噸/年＝176,545.68 公升/年
＝177 公秉/年。

2)年效益＝176,545.68 公升重油/年×7.674 元/公升重油＝1,355 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量＝2.95kg-CO_2/公升重油×176,545.68 公升重油/年
＝521 公噸/年。

案例編號：UT-05022

冷卻水泵浦及冷卻風扇運轉台數最適化，減少電能耗用

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：泵浦、風扇、最適化運轉、節能

案例說明

該廠為進行冷卻水泵浦及冷卻風扇運轉台數最適化，以減少電能耗用，實施以下之措施：

1)冷卻水 A、B 塔由原本各運轉 3 台 150HP 泵浦，改為各運轉 2 台，即可滿足產線需求。

2)配合季節改變冷卻風扇運轉台數。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)冷卻水 A、B 塔原本各運轉 3 台泵浦，每台運轉電流 150A，共 6 台須耗電 900A。

2)冷卻水 A、B 塔原本各分別運轉 3 台及 2 台之冷卻風扇，每台運轉電流為 40A，共 5 台須耗電 200A。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1)將冷卻水 A、B 塔運轉泵浦各關上一台，共 4 台運轉，耗電量降為 600A。

2)每年 10 月至翌年 3 月由於氣候較冷，可將冷卻水 A、B 塔風扇各關上乙台，共 3 台運轉，耗電量降為 120A。

冷卻水泵浦控制電源開關

冷卻水風扇控制電源開關

成效分析

1)92 年冷卻水泵浦耗電量 2,884,126 度，產量 488,940 公噸，每公噸鋼捲耗電量 5.90 度。
93 年冷卻水泵浦耗電量 2,316,252 度，產量 519,252 公噸，每公噸鋼捲耗電量 4.46 度。
93 年空壓機耗電量節省＝(5.90-4.46)kWh/公噸×519,252 公噸/年=747,723kWh/年。

2)年效益＝747,723kWh/年×1.31 元/kWh＝980 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量＝0.69kg-CO_2/kWh×747,723kWh/年＝516 公噸/年。

案例編號：UT-05023

加熱爐煙道氣廢熱回收

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：加熱爐、煙道、廢熱回收、節能

案例說明

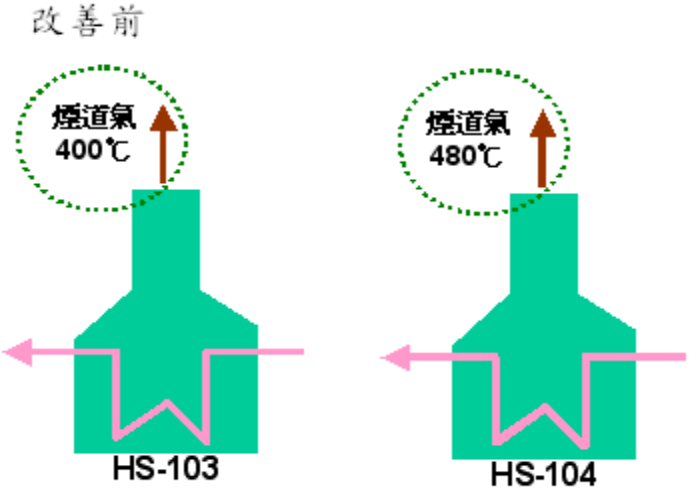
該廠乙苯反應區加熱爐 HS-103/104 對流區加裝爐管，利用鍋爐水回收煙道氣廢熱產生蒸汽，可降低鍋爐高壓蒸汽產出而達到節省燃油耗用之目的。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)HS-103/104 煙道氣溫度分別為 400 及 480℃。

2)全廠蒸汽耗用為 128 公噸/時。

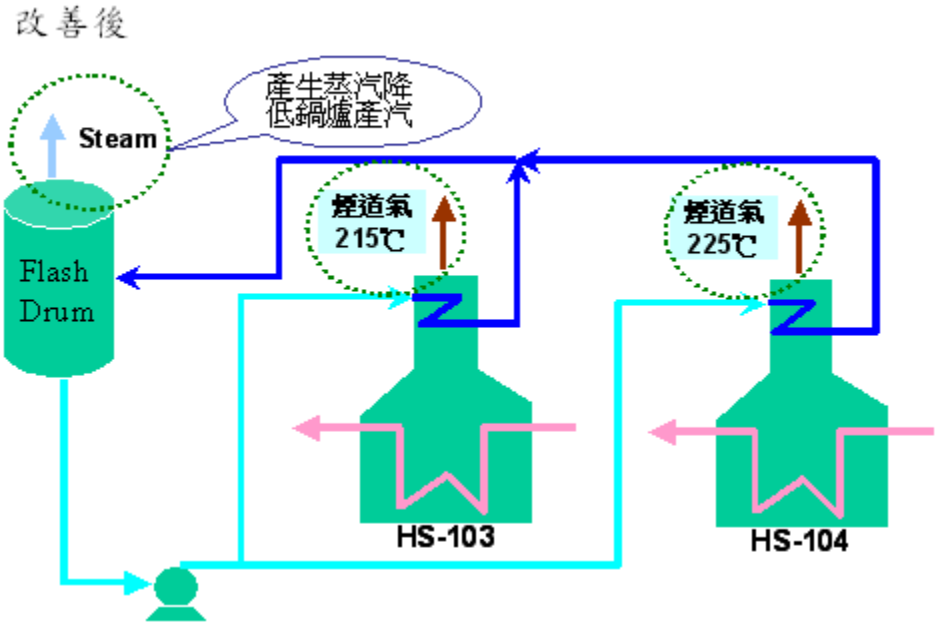


改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)HS-103/104 煙道氣溫度下降為 215 及 225℃。

2)全廠蒸汽耗用為 126.5 公噸/時。



成效分析

1)投資金額：新台幣 4,254 千元。

2)改善後節省鍋爐蒸汽≒1.5 公噸/時。

3)低硫燃油產汽量以 13.8 公噸/公秉計。

4)減少低硫燃油耗用＝1.5 噸/時÷13.8 公噸/公秉≒0.109 公秉/時。

5)低硫燃油單價以新台幣 7,500 元/公秉，每年操作 8,000 小時計。

6)節省成本＝0.109 公秉/時×7,500 元/公秉×8,000 時/年≒6,540 仟元/年。

(燃油之 CO_2 排放量為 2.95 公噸/公秉計)。

7)抑低二氧化碳排放量＝0.109 公秉/時×2.95 公噸/公秉×8,000 時/年≒2,572 公噸/年。

案例編號：UT-05024

改善低壓蒸汽過剩及次中壓蒸汽不足

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：低壓蒸汽、中壓蒸汽、節能

案例說明

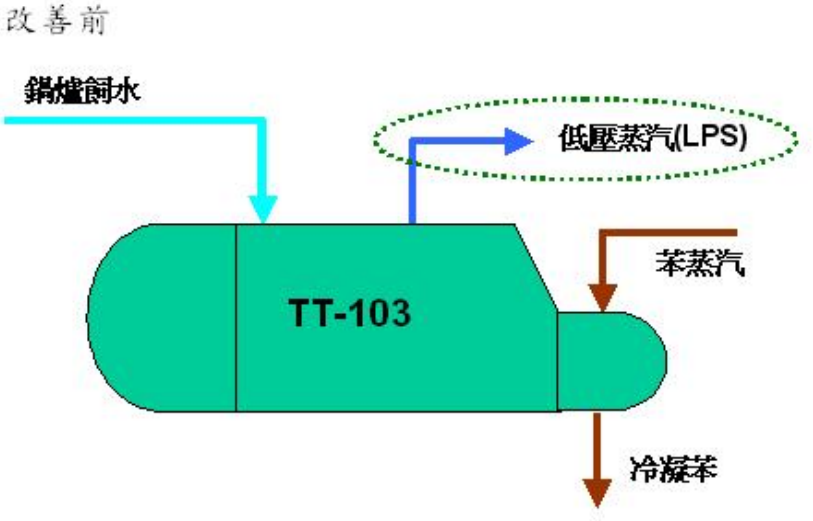
該廠低壓蒸汽（LPS）產生器 TT-103，改產部份次中壓蒸汽（IPS），改善 LPS 過剩及 IPS 不足的情形，減少 Letdown 到 IPS 的高壓蒸汽（HPS）使用量，可降低鍋爐高壓蒸汽產出而達到節省燃油耗用之目的。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)TT-103 產 LPS。

2)全廠蒸汽耗用為 126.5 公噸/時。

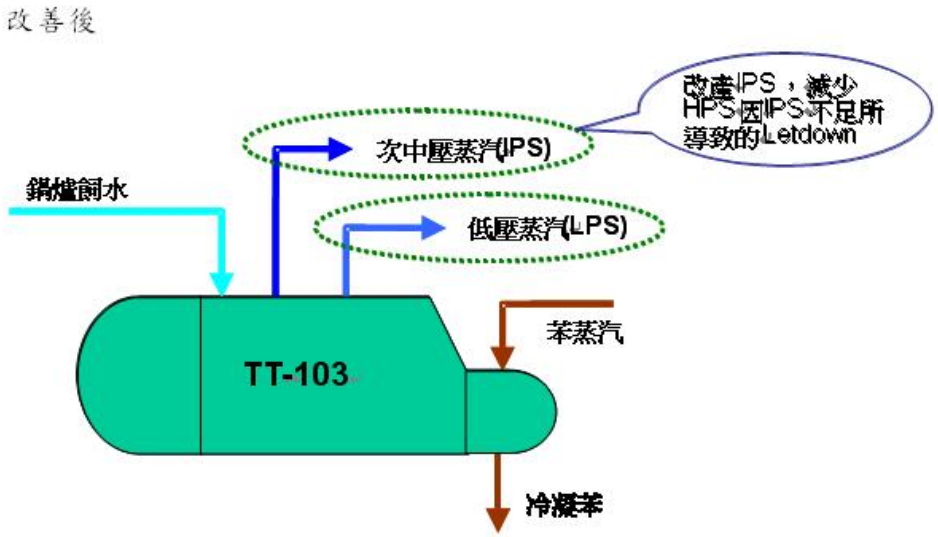


改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1)TT-103 改產部份 IPS。

2)全廠蒸汽耗用為 118 公噸/時。



成效分析

1)改善後節省鍋爐蒸汽≒節省蒸汽 8.5 公噸/時。

2)低硫燃油產汽量以 13.8 公噸/公秉計。

3)減少低硫燃油耗用＝8.5 公噸/時÷13.8 公噸/公秉≒0.616 公秉/時。

4)低硫燃油單價以新台幣 7,500 元/公秉，每年操作 8,000 小時計。

5)節省成本＝0.616 公秉/時×7,500 元/公×8,000 時/年≒36,960 仟元/年。
(燃油之 CO_2 排放量為 2.95 公噸/公秉計)。

6)抑低二氧化碳排放量＝0.616 公秉/時×2.9 5 公噸/公秉×8,000 時/年≒14,538 公噸/年。

案例編號：UT-05025

CDA 系統節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空氣壓縮機、CDA、最佳化、節能

案例說明

該廠為使 CDA 系統節能最佳化，因此進行以下之措施：

1)BA 系統空氣壓縮部份以 CDA 供應。

2)降低 CDA 系統管損&增加系統溼度使 Dryer CDA purge 量減少。

3)CDA 主機運轉於 Auto dual 節能模式。

4)調整最佳化使 CDA 主機 BOV 趨於 OFF。

改善前狀況

該廠改善前 CDA 系統尚未進行節能最佳化之調整，因此較為耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

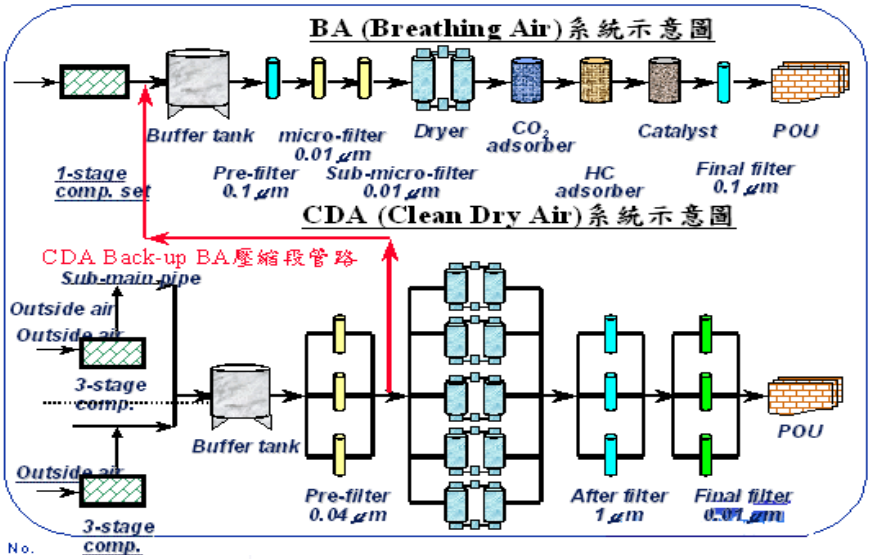
1)BA 所須之 4CMM 風量以 CDA 因容量調整所排掉的風量供給，因此可省下 ZW376A 壓縮機運轉電費及保養費用，以 CDA 系統供應比 ZW376A 壓縮機多一道 pre-filter 空氣品質較為乾淨，亦可延長呼吸系統之空氣處理器(乾燥粒及三段過濾器)壽命，且該廠區 CDA 無 N2 Backup 故無安全考量。

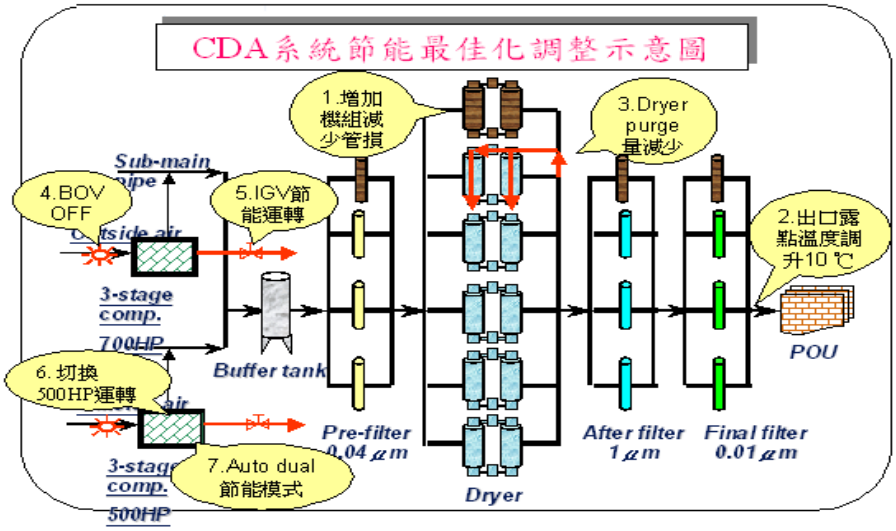
2)CDA 系統新購置一組 Dryer、Pre-filter、After filter 及 Final filter 並併入系統運轉，有效減少 CDA 系統主管路損失；更換 Dryer 5 組(10 筒)乾燥粒，更換後 CDA 系統乾度達-95℃，減少 dryer CDA purge 量後乾度回復至-70℃，使一 CDA 主機由 700Hp 切換至 500Hp 運轉，依該廠廠務招開之 Cost down 會議決議內容再將 CDA 乾度由

-70℃調整至-60℃，後續與製程設備討論 CDA 乾度調整至-40℃之可能性。

3)Auto dual 節能模式為 CDA 主機以**進氣節流加空/重車方式**進行容量調整，以往為求供應壓力穩定 CDA 主機僅以進氣節流進行容量調整，但該廠經過了管損降低及 CDA 變量減少等改善後，使得 CDA 供應壓力穩定而足以克服空/重車容量調整所造成之供應壓力降。

4)該廠共購置 CDA 主機 8 台(1250HP*1、700HP*6、500HP*1)，依主機位置及管路配置不同設定不同的單機出口壓力，使 CDA 主機容量調整儘量以進氣節流(IGV)進行節能運轉，而不以排放(BOV)方式進行。





成效分析

1)項一可減少用電量：417,439kWh/年，節省電費成本 751 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 288 公噸/年。

2)項二可減少用電量：988,000 kWh/年，節省電費成本 1,778 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 682 公噸/年。

3)項三可減少用電量：435,664 kWh/年，節省電費成本 784 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 300 公噸/年。

4)項四可減少用電量：217,832 kWh/年，節省電費成本 392 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 151 公噸/年。

5)Total 可減少用電量 2,058,935 kWh/年，節省電費成本 3,706 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 1,421 公噸/年。

案例編號：UT-05026

貫流鍋爐系統節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：貫流鍋爐、最佳化、節能

案例說明

該廠為進行貫流鍋爐系統節能最佳化調整，實施以下之措施：

1)選用日本高效率貫流鍋爐。

2)製程用電熱鍋爐切換為中央貫流鍋爐供應。

3)廚房用鍋爐切換為中央貫流鍋爐供應。

4)貫流鍋爐夏季出口壓力調降。

改善前狀況

該廠改善前尚未進行貫流鍋爐系統節能最佳化調整，因此燃料耗用量大。

改善後狀況

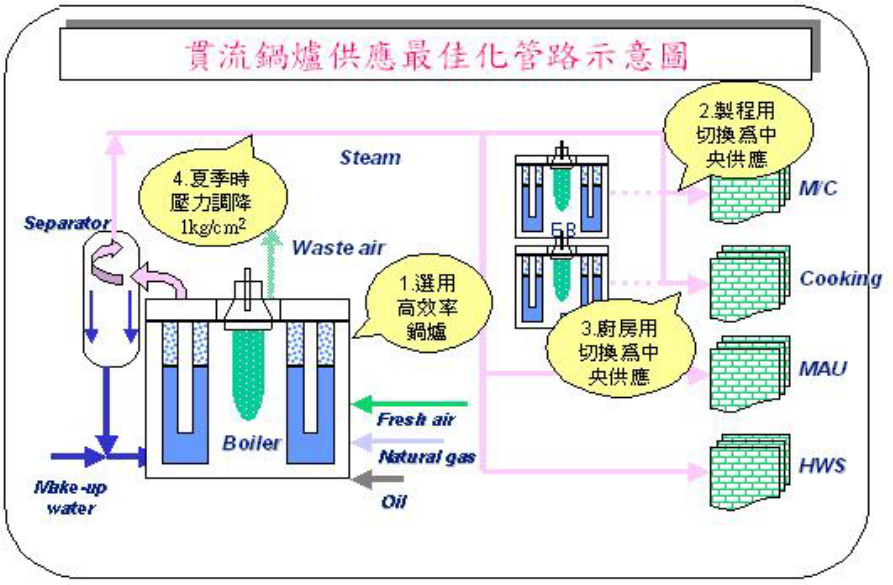
該廠改善狀況如下：

1)貫流鍋爐效率高達 96%(含廢氣熱回收)有效降低 CO_2 排放，採用新式燃燒機構(減少過剩空氣、燃油預熱、適當的燃油霧化壓力)有效降低 NOx 排放。

2)Fab1&2 各由一台電熱鍋爐(381.8kg/hr；240kW)供應製程使用，電熱鍋爐為使用高級能源電能運轉改為使用低級能源瓦斯運轉之貫流鍋爐供應，因此可省下高級能源電能費用。Fab1&2 電熱鍋爐實際用量約為 500kg/hr，節省總耗電約 316.5kW(電能發熱值 860kcal/hr 度)Fab1&2 改由貫流鍋爐供應製程使用增加 LNG 用量約 31.9 m^3/hr(LNG 發熱值 8900kcal/m^3)，改由貫流鍋爐(瓦斯)供應，因此可省下電熱鍋爐運轉電費及保養費用。

3)廚房由一台鍋爐(500kg/hr)供應烹飪使用，由於其負載過低效率太差改為高效率之中央貫流鍋爐供應，有效降低 CO_2 排放，改由中央貫流鍋爐供應，因此可省下廚房鍋爐運轉及保養費用。

4)夏季時將中央貫流鍋爐系統出口壓力調降 1kg/cm^2 至 6.5kg/cm^2，以降低貫流鍋爐瓦斯耗量。



成效分析

1)項一可減少用瓦斯量：108km^3/年，節省瓦斯費成本：1,201 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 226 公噸/年。

2)項二可減少用電：2,772,540kWh/年，節省電費成本：2,314 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 1,251 公噸/年。

3)項三可減少用瓦斯量：28km^3/年，節省瓦斯費成本：312 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 59 公噸/年。

4)項四可減少用瓦斯量：45km^3/年，節省瓦斯費成本：502 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 94 公噸/年。

5)Total 可減少節省電/瓦斯費成本：4,329 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,630 公噸/年。

案例編號：UT-05027

Review 可停止運轉之設備

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：有機排氣風機、高效率、節能

案例說明

該廠為重心探討可停止運轉之設備，進行以下之措施：

1)該廠原為四台有機排氣風機切換為二台(負載適中效率高)並聯運轉。

2)該廠實驗室用洗滌塔停機。

3)HV 非常日上班時間停止運轉。

4)Fab1&2 C/R 13F 未使用區域的 FFU 停止運轉。

5)辦公區室內溫度設定及空調運轉時間調整。

改善前狀況

該廠改善前可停止運轉之設備是依原訂之可停止運轉設備進行，尚未更新。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠 Fab2 南北兩側各有兩台有機排氣風機並聯運轉，但由於實際排風量不到設計排風量的一半，且因風機連結管過小，造成兩台並聯排氣風機搶風，實際上一台風機運轉與兩台風機並聯運轉頻率相差無幾(負載輕效率差)，更改有機排氣風機（OEX）管路，廢除北側兩台風機，將北側風管 tie in 至南側，並將南側風機連結管放大機，切換為南側二台(負載適中效率高)有機排氣風機並聯運轉。

2)巡檢查晶彩一實驗室已拆除無使用排氣，將其獨立之洗滌塔系統主管盲封、設備停機。

3)該廠依廠務招開之 Cost down 會議決議內容，C/R 內清潔用中央集塵系統(House

Vacuum system)，由全年運轉調整為常日班上班時間運轉，其餘時間如現場同仁有需求時開啟，並於使用完成後關閉。

4)將 Fab1 C/R 13F 目前未使用的模組區，FFU 80%停止運轉 ; Fab2 C/R 13F 目前未使用的終檢區及 CELL LAB 部分區域，FFU 50%停止運轉。

5)設定辦公區室內溫度為 26 ℃，於控制器上標示”節能中請勿調整”，並不定時稽核，另辦公區外氣空調箱(7.5kw 共 14 台)加裝 Timer 控制，調整為常日班上班時間運轉，並關閉部份 Fan Coil(每台 0.25kw 共 32 台)。

成效分析

1.項一可減少用電量：145,661kWh/年，節省電費成本：262 仟元/年，抑低二氧化碳排放 101 公噸/年。

2.項二可減少用電量：43,566 kWh/年，節省電費成本：79 仟元/年，抑低二氧化碳排放 30 公噸/年。

3.項三可減少用電量：290,442 kWh/年，節省電費成本：523 仟元/年，抑低二氧化碳排放 200 公噸/年。

4.項四可減少用電量：147,947 kWh/年，節省電費成本：266 仟元/年，抑低二氧化碳排放 102 公噸/年。

5.項五可減少用電量：992,196 kWh/年，節省電費成本：1,786 仟元/年，抑低二氧化碳排放 685 公噸/年。

6.Total 可減少用電量：1,619,812 kWh/年，節省電費成本：2,916 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,118 公噸/年。

案例編號：UT-05028

全廠主要 PUMP/風車採用變頻器控制運轉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：幫浦、風車、變頻器、控制、節能

案例說明

該半導體廠主要設備大多以旋轉設備(PUMP/風車)為主，使用變頻器控制運轉，可依據現場設定需求調整運轉頻率，不需要全載運轉而達到省電的功能。

改善前狀況

該半導體廠自建廠起及後續擴建時期，廠務之供應端主要 PUMP/風車均已裝設變頻器以節省用電。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

全廠 pump/風車全載電流(A)	8,350
目前全廠 PUMP/風車運轉電流(A)	4,500
節省用電(A)	3,850

成效分析

1)減少耗電≒1187.2 萬 kWh/年≒抑制 CO_2 排放量 8,191 公噸/年。

2)cost down 18,995 仟元/年。

案例編號：UT-05029

減少熱排氣系統排氣量計劃

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：熱排氣、無塵室、節能

案例說明

該廠無塵室每 1M^3/min 空氣都經過相當多處理程序耗費許多成本，因此減少不必要的熱排氣損耗，不僅可降低熱排風車耗能，亦可減少無塵室補充潔淨空氣。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)一般無塵室內生產機台，配接熱排氣均直接全開風門，造成耗能。

2)無塵室內生產機台之電氣附屬設備（包含 POWER SUPPLY、AC BOX、RF RACK、CONTROLLER 等電氣設備）其熱源均由電氣附屬設備銜接之熱排氣風管排放至大氣中，但此類設備其生熱元件僅有主機板等，在無塵室下由環境溫度直接冷卻即可，不需排放造成耗能。

改善後狀況

該廠改善後，.配合 CMP 與蝕刻區與黃光區設備執行減廢專案，並定期回報執行進度及狀況，將 30 座生產設備附屬電氣機台之熱排氣關閉或調降風門，可節省風量 210CMM。

主廠房一般熱排氣量及節省費用				
製程設備區域	黃光	蝕刻	CMP	總計
減少熱排氣量/CMH	9,000	2,160	1,440	12,600
可減少成本仟元/年	4,730	1,135	757	6,622
備註	1.排氣量＝風管截面積×流速			
	2.減少費用:減少排氣量*（0.05 元/CMH CLEAN AIR＋0.01 元/CMH EXHAUST）			

排氣風車以變頻器控制輸出

排氣系統監測

成效分析

1)1 CMH 之潔淨空氣成本約為 0.05 元。

1 CMH 之熱排氣成本約為 0.01 元。

將無塵室內約 30 座 SYSTEM CONTROLLER 之熱排氣關閉，

可節省風量≒ 210CMM。

2)預估每年節省費用= 6,622 仟元/年。

案例編號：UT-05030

降低無塵室正壓設定

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：正壓、無塵室、外氣空調箱、節能

案例說明

該廠 MAU 補氣風車在於維持無塵室正壓以維持其環境潔淨度，唯無塵室每 1M^3/min 空氣都經過相當多處理程序耗費許多成本，減少補氣需求量可減少 MAU 運轉負載，達到節能的目的。

改善前狀況

該廠改善前正壓設定為 3.0mmAq。無塵室正壓作用在於維持其環境潔淨度，唯本廠經由運轉經驗得知無塵室正壓在不影響生產情況下仍具有調降空間，且無塵室每 1M^3/min 空氣都經過相當多處理程序耗費許多成本，降低無塵室正壓設定，減少 MAU 運轉負載，可降低 MAU 耗能，達到節能的目的。

改善後狀況

該廠經改善後，正壓調降為 2.5mmAq;經過一段時間之後再調降為 2.3mmAq，且經長期觀察及無塵室潔淨度檢測後，確認並不會影響無塵室潔淨度及生產。

成效分析

1)節省電力:117.7 萬 kWh/年。
2)預估每年節省費用≒1,883 仟元。
3)抑制 CO_2 排放量 789 公噸/年。

案例編號：UT-05031

建築物優良的外殼耗能設計

行業別：其他非製造業

關鍵詞：建築物外殼、耗能、綠建築、節能

案例說明

該公司為節能減碳，公司之建築物優良的外殼耗設計：

1)建築物南北向立面設置 LOW-E 雙層網點玻璃，阻隔熱源進入室內。

2)建築物東西向減少開窗、南向遮陽、北向採光；充份利用遮陽採光。

3)建築物外殼耗能值 63kWh/yr.m^2 遠優於建築技術規則之規定(低於 80 kWh/yr.m^2)。

改善前狀況

該公司改善前建築是依傳統方式設計，並無優良的外殼耗能設計。

改善後狀況

該公司改善後狀況：

1)物南北向設置 LOW-E 玻璃：

有效遮蔽紫外線建紅外線，只讓可見光進入室內；因此可減少 45%的熱幅射。此外，再於玻璃上加網點，以進一步減少多餘的可見光進入室內。

2)物配合日照採光設置，以表現亞熱帶節能建築風格的另一風貌。

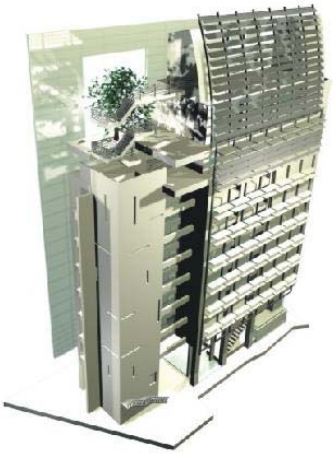
3)物外殼耗能值 63kwh/yr.m^2 遠優於建築技術規則之規定(低於 80 kW/yr.m^2)。可減少空調熱負荷約 20%。因此，標準層之空調設計約為 1RT/7.2 坪；空調設置容量遠較一般設計案(1RT/5 坪)節能。

A)二層、地上十一層南北向玻璃帷幕建築物，樓地板面積約 4,600m^2(地面層 3600m^2)。

B)mm 網點玻璃： 熱傳導率 2.98W/m^2.K(8mm 清玻璃 6.07 98W/m^2.K)，日射透過率 0.33

(8mm 清玻璃 0.81)。

C)構體熱傳導率：外牆 0.9 W/m^2.K(一般 RC3.5)、屋頂 0.8 W/m^2.K(一般 RC1.5)。



成效分析

1)節能效果：21,680 kWh/年。

3,600m^2×(80-62) kWh/m^2 yr × 860kCal/kWh÷ 2.57kCal/Wh (EER)÷ 1,000Wh/kWh = 21,680 kWh/年。

2)CO_2 減量：21,680 kWh/年 *0.69kg / kWh =14,959kg /年 =15 公噸/年。

案例編號：UT-05032

全熱交換器節能

行業別：其他非製造業

關鍵詞：全熱交換器、空氣品質、節能

案例說明

該公司各層樓為引進新鮮空氣，於各層設置全熱交換器，於引進新鮮空氣時，利用室內外空氣熱交換之際，回收排出之熱(冷)源。

改善前狀況

該公司改善前各樓層尚未設置全熱交換器，用來引進新鮮空氣。

改善後狀況

該公司改善後狀況如下：

設置全熱交換器，回收冷氣，降低空調負荷，以達節約用電之目的：

1)負荷之降低：94,969,600kcal/年。

$7100M^3/h \times 1.2kg/M^3 x(86-48)kJ/kg \div 4.2kJ/kCal x0.7(eff.) \times 176day/yr$

$=94,969,600kCal/yr$。

2)減少用電度數：36,520 kWh/年。

94,969,600kCal/年÷ 2.6 kcal/Wh (EER)÷ 1,000Wh/kWh ＝36,520 kWh/年。

3)減少電費為：36,520kWh/年×2.1 元/kWh＝76,690 元/年。

成效分析

1)減少用電度數：36,520 kWh/年

94,969,600kCal/yr÷ 2.6kCal/Wh (EER)÷ 1,000Wh/kWh = 36,527 kWh/年。

2)CO_2 減量：36,527 kWh *0.69kg/ kWh=25,203kg/年=25.2 公噸/年。

案例編號：UT-05033

客梯減量運轉

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：客梯、減量、節能

案例說明

該公司為節省電力費支出，於離峰時間關閉兩部電梯，以減少電力消耗。

改善前狀況

該公司改善前，公司大樓備有四部客梯，全天開啟時，每一部均能不自主行走於各樓層間，較浪費電力。

改善後狀況

該公司經改善後，關閉其中兩部即足堪使用，可節省兩部電梯消耗功率，每年可節省192.5 仟元電費，抑低 57.8 公噸之二氧化碳排放。

成效分析

1)以一部 25hp，1hp 每小時消耗 746W，又每日停駛 8.5 小時為例：
25 x 746 x 8.5 = 158,525 W，兩部則為 317,050 W。
2)每年節省電力：317,050 x 22（工作天）x 12（月）= 83,701kWh。
3)每年抑低 CO_2 排放量：83,701 x 0.69 = 57,753.6kg/年 = 57.8 公噸/年。
4)每年節省費用：83,701 x 2.3 = 192,512.3 元/年 = 192.5 仟元/年。
5)故每年可節省 192.5 仟元電費，另減少 57.8 公噸之二氧化碳排放。

案例編號：UT-05034

小型送風機加裝定時器

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：送風機、定時器、節能

案例說明

該公司於送風機電源供應部份加裝 Timer，可以控制電源輸出，以達夜間下班時間節省電力效果。

改善前狀況

該公司改善前，大樓內裝設有 200 台小型送風機，經查平均一天約有 35 台於下班時間仍未關閉，因此較浪費能源。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1)由於該大樓內裝設有 200 台小型送風機，經查平均一天約有 35 台於下班時間仍未關閉，但送風機的電源為統一控制，因此利用 Timer 控制部分機器的運轉時間，以節省電力浪費。

2)日間 08:00-18:00 上班時間，200 台送風機全負載，加裝 Timer 後可以控制下班後夜間時段 18:00 至隔日早上 08:00 區間，將用電量抑制為趨近於零。

成效分析

1)35 台送風機，每台 1A，每日減少運轉 12 小時：
35A x 220V x 12 = 92,400 Wh/日。

92,400Wh/日 x 22（工作天）= 2,032,800 Wh/月。

2)全年十二個月則為：2,032,800 W ×12 = 24,393,600 Wh /年。

另全年假日約 1,298 小時，因此可節省約，35A x 220Vx1,298 = 9,994,600 Wh/年。

3)每年節省電力：24,393,600 + 9,994,600 = 34,388kWh/年。

4)抑低 CO_2 排放量：34,388 x 0.69 = 23,727kg/年 = 23.7 公噸/年。

5)每年節省費用：34,388 x 2.3 = 79,092 元/年 = 79.1 仟元/年。

6)故每年可省下電費 79.1 仟元，並減少 23.7 公噸二氧化碳排放。

案例編號：UT-05035

公共系統節能

行業別：教育服務業

關鍵詞：公共系統、電力、定時控制、節能

案例說明

該校為進行全校公用設備的節能，實施以下之措施：

1.飲水機安裝定時控制，關掉夜間電源避免電力浪費。

2.要求各單位及校警加強下班時間巡邏公共區域非必要電力是否斷電。

3.各學院大樓電梯宣導。師生低樓層僅量走樓梯。

4.優先採購符合節能標章電腦及 LCD 螢幕，進行節能改善。

5.水龍頭安裝節水設備，更換省水馬桶。

改善前狀況

該校改善前狀況如下：

1)飲水機夜間無人使用期間，經實測在夏天常保溫約 60~70 分後，再加熱 10~15 分鐘，冬天因外氣溫度較低，保溫時間縮短且加熱時間增加，將更增加流動電費支出

2)由於人為疏忽造成不必要的電力浪費。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)該校於 PM10：00—AM06:00 關掉各學院公共區域飲水機，這時間斷電維護夜間用電安全，經實測可減少流動電費支出。

2)減少人為疏忽所造成不必要的電力浪費。

3)電梯由各學院自行管理。

飲水機定時控制

成效分析

1)該校預計每年可節省流動度數 30,000 度/年(30 仟度/年)，流動電費約 73 仟元/年。
2)抑低二氧化碳排放率 20,700 kg/年 = 20.7 公噸/年。

附　錄

工學單位換算表

加速度(ACCELERATION)

1 ft / sec^2 = 0.3048 m / s^2

32.2 ft / sec^2 = 9.80665 m / s^2

空氣流量(AIR FLOW RATE)

1 cfm = 0.000471947 m^3 / s

= 0.471947 litre / s

角度(ANGLE)

1 degree = 0.0174533 rad

面積(AREA)

1 sq in = 645.16 mm^2

= 6.4516×10^{-4} m^2

1 sq ft = 92903.04 mm^2

= 0.09290304 m^2

1 sq yd = 0.836127 m^2

1 sq mile = 2.589999 km^2

1 sq acre = 4046.86 m^2

彎曲力矩 (BENDING MOMENT)

1 lbf – in = 0.113 Nm

= 113 Nmm

1 lbf – ft = 1.35582 Nm

熱傳導效率(COEFFICIENT OF HEAT TRANSFER)

1 kcal / hr m^2 ℃ ＝ 1.163 W / m^2 K

1 BTU / hr ft^2 ℉ ＝ 5.67862 W / m^2 K

熱傳導性(HEAT CONDUCTIVITY)(單位長度)

1 kcal / hr m ℃ ＝ 1.163 W / m K

1 BTU / hr ft ℉ ＝ 1.73073 W / m K

＝ 1.488 kcal / hr m ℃

十進數乘數(DECIMAL MULTIPLIERS)

tera	T	＝	10^{12}
giga	G	＝	10^{9}
mega	M	＝	10^{6}
Kilo	k	＝	10^{3}
milli	m	＝	10^{-3}
micro	μ	＝	10^{-6}
nano	n	＝	10^{-9}
pico	p	＝	10^{-12}
femto	f	＝	10^{-15}
atto	a	＝	10^{-18}
zepto	z	＝	10^{-21}
yocto	y	＝	10^{-24}

密度(DENSITY)

1 lb / in^3 ＝ 2.768 × 104 kg / m^3

＝ 27.69 kg / litre

1 lb / ft^3 = 16.0185 kg / m^3

能量(ENERGY)

1 kWhr = 3.6 MJ

1 BTU = 1.05506 kJ =0.2519 kcal

1 kcal = 4.187 kJ

焓(ENTHALPY)

1 kcal / kg = 4.1868 kJ / kg

1 BTU / lb = 2.326 kJ / kg

力(FORCE)

1 kgf = 9.80665 N

1 lbf = 4.44822 N

1 tonf = 9.9640 kN

熱流(HEAT FLOW)

1 BTU / hr = 0.293071 W

1 Ton (Refr) = 3.51685 kW

1 kcal / hr = 1.163 W

1 RT = 3024 kcal / hr

照度(ILLUMINATION)

1 ft-candle = 10.7639 lx

1 lx = 1 1m / m^2

1 ph = 104 lx

長度(LENGTH)

1 in	=	2.54 cm
1 ft	=	30.48 cm
1 yd	=	91.44 cm
1 mil	=	1.609344 km

動力(POWER)

1 HP	=	0.7457 kW
	=	76.04 kgm / s
	=	550 ft-lb / s

壓力(PRESSURE)

1 atm	=	101.325 kPa
1 kgf / cm^2	=	98.0665 kPa
1mm Water	=	9.80665 Pa
1 mm Hg (= 1 torr)	=	133.322 Pa
1 psi	=	6.89476 kP

比容積(SPECIFIC VOLUME)

water	=	0.001 m^3 / kg
	=	1 ltre / kg

黏性係數(VISCOSITY μ)

1 kgs / m^2 = 9.80665 Ns / m^2 = 98.0665 poise

基本單位

單名稱		單位	
長度	(length)	m(米)	metre
質量	(mass)	kg(公斤)	kilogram
時間	(time)	s (秒)	second
電流	(electric current)	A(安培)	ampere
光度	(luminous intensity)	cd(燭光)	candle
光通量	(luminous flux)	lm (流明)	lumen(＝cd sr)
照度	(illumination)	lx (勒克斯)	lux(＝lm / m^2)
溫度	(temperature)	K(絕對溫度)	kelvin
		℃(Celsius)、℉(Fahrenheit)	
力	(force)	N(牛頓)	newton(＝kgm / s^2)
壓力	(pressure)	Pa(巴司葛)	pascal (＝N / m^2)
能量	(energy)	J(焦耳)	joule (＝Nm)
動力	(power)	W(瓦特)	watt (j / s)

二氧化碳排放指數(能源耗用量與 CO_2 換算表)

排放源類別	燃料別	CO_2 排放指數		熱　值	
		原始單位		Kcal/原始單位	KLOE/原始單位 x 10^{-3}
		單位	Kg-CO_2		
煤	自產煤	Kg	2.46	6,200	0.689
	原料煤	Kg	2.69	6,800	0.756
	燃料煤	Kg	2.53	6,400	0.711
	無煙煤	Kg	2.92	7,100	0.789
	焦　煤	Kg	2.69	6,800	0.756
	煙　煤	Kg	2.53	6,400	0.711
	次煙煤	Kg	2.37	5,900	0.656
	褐　煤	Kg	1.69	3,989	0.443
	油頁岩	Kg	1.01	2,245	0.249
	泥　煤	Kg	1.11	2,496	0.277
	煤　球	Kg	1.55	3,,800	0.422
	焦　炭	Kg	3.14	7,000	0.778
燃料油	石油焦	Kg	3.35	8,200	0.911
	航空汽油	L	2.20	7,500	0.833
	航空燃油	L	2.39	8,000	0.889
	原　油	L	2.76	9,000	1.000
	奧里油	Kg	2.13	6,598	0.733
	液化天然氣 (L N G)	M^3	2.66	9,900	1.100
	煤　油	L	2.56	8,500	0.944
	頁岩油	Kg	2.64	8,598	0.955
	柴　油	L	2.73	8,800	0.978
	車用汽油	L	2.66	7,800	0.867
	燃料油	L	2.98	9,200	1.022
	液化石油氣	L	1.75	6,635	0.737
	石油腦	L	2.39	7,800	0.867
	柏　油	L	3.38	10,000	1.111
	潤滑油	L	2.95	9,600	1.067
	其他油品	L	2.76	9,000	1.000

排放源類別	燃料別	CO_2 排放指數		熱　值	
		原始單位		Kcal/原始單位	KLOE/原始單位 x 10^{-3}
		單位	Kg-CO_2		
燃料氣	乙　烷	L	3.17	12,307	1.367
	天然氣	M^3	2.09	8,900	0.989
	煉油氣	M^3	2.17	9,000	1.000
	焦爐氣	M^3	0.78	4,200	0.467
	高爐氣	M^3	0.85	777	0.086
	電力	kWh	0.612(註 1)	2,236(註 2)	0.248

註 1：電力排放係數如下：

97 年度= 0.636 公斤 CO_2 e/度

98 年度= 0.623 公斤 CO_2 e/度

99 年度= 0.612 公斤 CO_2 e/度

(經濟部能源局網站 http:// www.moeaboe.gov.tw/)

註 2：外購電之熱值以台電 93 年水力、核能及火力之加權平均熱值 2,236Kcal/度作為換算係數，若為自發電則以實際每度電耗費之燃料熱值計算。

資料來源：經濟部能源局網站（http:// www.moeaboe.gov.tw/）。

能源局公告各類場所 EUI 標準

建築物用電參考指標

建築物分類			扣除室內停車場之 EUI 值 (kWh/m^2.yr)(註 1)					計入室內停車場之 EUI 值 (kWh/m^2.yr)(註 1)					
主類別	次類別	總樣本數	平均值 (A)	標準差	標準差/平均值	Top 25% (註 3)	Btm 25% (註 3)	平均值(B)	標準差	標準差/平均值	Top 25% (註 3)	Btm, 25% (註 3)	B/A
行政院所屬機關(註 2)		47	—	—	—	—	—	155.8	68.4	43.9%	109.7	201.9	
地方政府所屬機關(註 2)		91	—	—	—	—	—	116.5	48.3	41.4%	83.9	149	
公立大專院校(註 2)	國立科技大學	10	—	—	—	—	—	92.2	24.9	27.0%	7.4	109.0	
	國立普通大學	20	—	—	—	—	—	72.8	19.2	26.3%	59.9	85.7	
辦公大樓類		132	241.9	87.4	36.1%	183	301	186.2	72.3	38.8%	137	235	77%
旅館類	國際觀光旅館	31	341.9	60.2	19.1%	274	356	2626.0	58.3	22.3%	223	301	83%
	一般觀光旅館及一般旅館	124	190.6	58.6	30.8%	11	230	169.7	50.4	29.7%	136	204	89%
醫院類	教學醫院	15	320.8	42.7	13.3%	292	350	258.7	38.8	15.0%	233	285	81%
	區域醫院	59	310.1	51.0	16.4%	276	344	254.1	45.6	18.0%	223	285	82%
	地區醫院	37	205.3	66.7	32.5%	160	250	180.8	56.9	31.5%	142	219	88%
百貨商場類	購物中心	15	525.2	162.8	31.0%	415	635	289.0	71.9	24.9%	240	338	55%
	量販店	80	457.4	92.9	20.3%	395	520	297.8	92.8	31.2%	235	360	65%
	百貨公司	54	586.2	92.9	15.8%	523	649	402.1	92.2	22.9%	340	464	69%

註 1：EUI 表 Energy Use Intensity，每年單位樓層地板面積耗電量(kWh/m^2.yr)。

註 2：目前政府機關及公立大專院校，目前尚無室內停車場面積之統計資料。

註 3：Top25%表相對取換算統計區間 100 名中，由高至低排列第 25 名之值，而 Btm25%則取第 75 名之值(由低至高則為第 25 名)之用電指標值。

中華民國國家標準 CNS 照度標準

中華民國國家標準CNS
照度標準

1. 辦公室照度可參考CNS加以設計，依用途別通常在500~1,500Lux之間。

註 (1)關於室內停車場請參照CNS照度標準。
(2)辦公室如做精細工作，且日間因光線之影響而室外明亮，室內黑暗之感覺希望能選擇a之標準。
(3)爲避免日間已適應屋外數萬Lux的自然光，自進入屋內正門大廳時呈昏暗之情形、 正門大廳照度應予提高，正門大廳日夜間照度可分階段點滅調光。

備考： 有"O"記號之作業場所，可用局部照明取得該照度。

2.天花板及牆壁應盡可能選用反射率較高之乳白色或淺色系列，以增加光線之漫射效果，進而減少所需之燈具數量。

節能典範 減碳標竿 經濟部節約能源績優獎 節能案例彙編（3-5）
****
發 行 所： 經濟部能源局
地　　址： 10492 臺北市復興北路 2 號 13 樓
電　　話： (02)2772-1370
傳　　真： (02)2776-9417
執　　行： 財團法人工業技術研究院
地　　址： 31040 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 22-1 館
電　　話： (03)591-8505
傳　　真： (03)582-0471

發 行 人： 歐嘉瑞
編輯委員： 林公元、高淑芳、羅蕙琪、陳永棟、童遷祥、
胡耀祖、邱錦松
總 編 輯 ： 傅孟臺
執行編輯 ： 郭嘉龍、蘇娟儀、紀惠菁、田侑鷺
出版年月 ： 2013 年 11 月
版　　次 ： 初版

本書完整內容可至「節約能源園區網站」(http://www.energypark.org.tw/)或「節能志工雲端資源網」(http://www.energypark.org.tw/volunteerscloud/) 查詢下載

經濟部能源局
BUREAU OF ENERGY, MOEA
http://www.moeaboe.gov.tw

工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute
http://www.itri.org.tw

PRINTED WITH SOY INK
<本刊物採用環保再生紙與環保大豆油墨印刷>