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(3-1)

經濟部能源局編印

目 錄

案例編號：AC-08001

選用雙溫度冰水系統，提升冰機運轉效率達節能目的

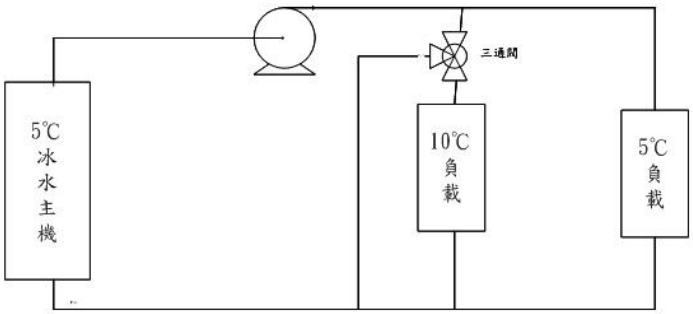
行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：雙溫、冰水機、運轉效率、節能

案例說明

該廠因 7℃冰水系統運轉成本高於 14℃冰水系統，故於建廠初期即規劃 7℃及 14℃雙溫度冰水系統，依設備需求提供適當冰水溫度(非全廠皆採 7℃冰水)，以降低冰機耗電量。

改善前狀況

一般業界欲製造不同溫度冰水時常用之方法為使用熱交換器或利用三通閥將出回水混合，以得到較高溫之冰水，這兩種方法皆須製造全量低溫冰水、較複雜之管路配置及較複雜之控制方式，且製造低溫冰水需耗用較多之能源。

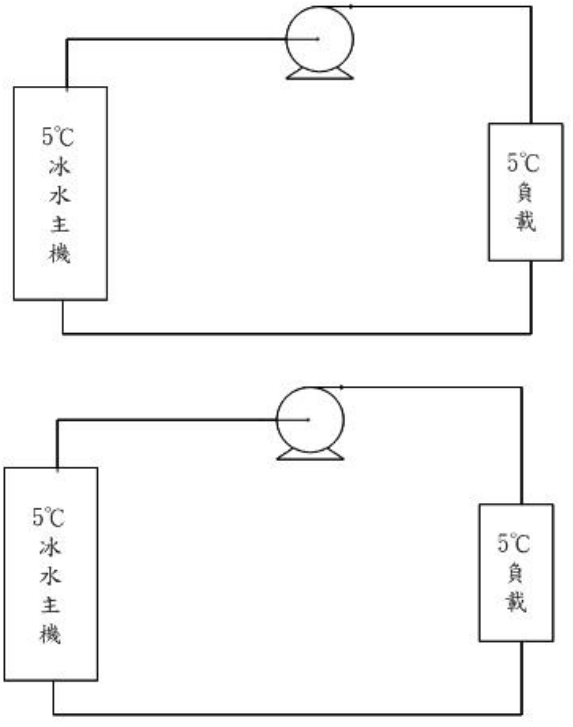


以單一冰水溫度供應不同溫度負載需求示意圖

改善後狀況

該廠以莫尼爾線圖分析冷凍循環可發現，在冷凝條件不變下，當蒸發溫度愈低時，冰水機所需輸入的功越多，而製冷能力越小，因此 7℃冰水系統製冷單位成本高於 14℃冰水系統，因此該廠於建廠規劃時即選用雙冰水溫度系統，依不同負載使用溫度加以區隔，

此方式可大幅降低 7℃冰水的使用量，並轉由製造成本較低之 14℃冰水供應現場，以達節能之效。



以雙冰水溫度供應不同溫度負載需求示意圖

成效分析

根據 96 年該廠實際運轉資料顯示，14℃冰水較 7℃冰水單位成本低 0.0704kW/RT。該廠全年 14℃冰水總耗量為 82,058,389RT/hr。

一、運轉成本一年約可省下：

82,058,389RT．hr×0.0704kW/RT

×1.7 元/kWh＝9,821 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

82,058,389RT．hr×0.0704kW/RT

×0.638kg CO_2/kWh÷1,000＝3,686 公噸/年。

案例編號：AC-08002

選用熱回收冰水主機，將熱能回收再利用

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水主機、熱回收、節能

案例說明

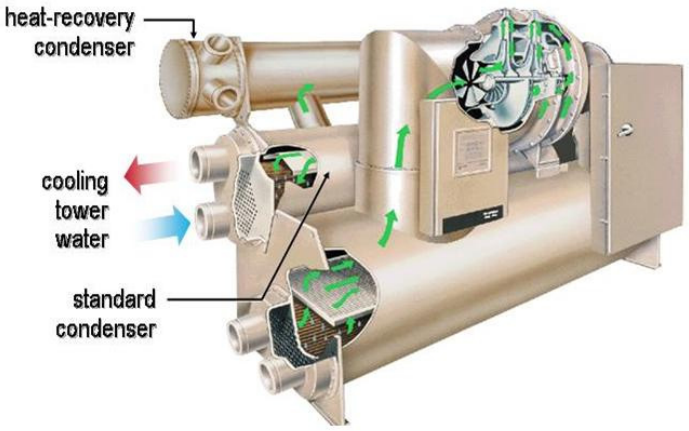
該廠使用熱回收冰水主機，將原本應帶至冷卻水塔排放之熱能回收再利用，供應予無塵室外氣空調箱(MAU)、電腦機房及倉庫區橫溫橫濕空調箱，以及化學品儲槽熱交換器等設備使用，以取代熱水鍋爐能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前是使用鍋爐加熱方式供應熱水，此方式除需添購鍋爐相關設備外，亦需使用燃油或電能力等能源，較為耗能。

改善後狀況

該廠目前有熱水需求之負載包含下列四部份：無塵室外氣空調箱(MAU)預熱及再熱盤管、電腦機房及倉庫區橫溫橫濕空調箱、氣體房暖氣熱水盤管，及化學品儲槽熱交換器，經改善後該廠選用熱回收式冰水主機，為在原有冰水主機上增加一冷凝器，將原本應傳至環境中之廢熱回收再利用，以取代熱水鍋爐能源耗用。



熱回收冰水機示意圖

成效分析

根據該廠資料顯示，本廠全年平均熱水需求量為 732kW，而考慮一般電熱鍋爐效率為 90%，故鍋爐消耗電量需高於所需熱量之 1.1 倍。

一、運轉成本一年約可省下：

732kW×1.1×24hr/day×365day/year×1.7 元/kWh＝10,901 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

732kW×24hr/day×365day/yearx0.638kg CO_2/kWh＝4,091 公噸/年。

案例編號：AC-08003

冰、熱水輸送水泵採用變頻器配合管末壓差進行負載控制，節省運轉電費支出

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：送水泵、變頻器、負載控制、節能

案例說明

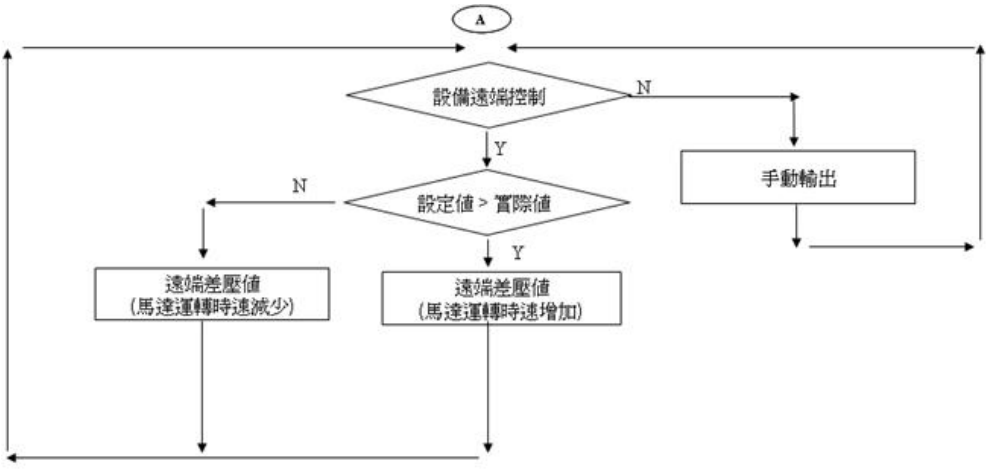
該廠 7、14℃冰水及 38℃熱水系統輸送泵以變頻器控制，維持管末靜壓，用以達到節省能源耗用之成效。

改善前狀況

該廠改善前，7、14℃冰水及 38℃熱水系統輸送泵尚未採用變頻器控制。

改善後狀況

該廠空調系統之冰水耗用量，會隨著空調負載而有所改變，該廠冰、熱水二次側設計為變流量系統，終端空調設備（空調箱、Fan coil 等）採用二通閥控制冰水流量，依據相似定律可知，運轉頻率與耗用功率成三次方比，因此當系統負載減少時，利用改變泵浦運轉頻率減少冰水流量，可節省相當多的泵浦耗能，因此該廠規劃設計採用變頻器安裝於泵浦設備之馬達上，依終端空調設備需求壓差進行變頻控制，減少多餘冰、熱水流量於系統中循環並消耗電力。冰、熱水輸送泵浦系統之工作控制流程圖如下圖所示：



冰、熱水輸送泵浦系統之工作控制流程圖

成效分析

根據該廠運轉耗能記錄表查得冰、熱泵浦全年總耗電量為 3,998,075 kWh，另外利用冰、熱水耗量可推算出欲滿足此流量所需全載運轉冰、熱水泵浦數量，依此推估水泵未使用變頻器控制所需全年耗電量為 7,515,264 kWh/年=7,515.3 仟度/年。

一、運轉成本一年約可省下：

（7,515,264-3,998,075）kWh×1.7 元/kWh = 5,979 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量:

（7,515,264-3,998,075）kWh x0.638kg CO_2/kWh = 2,244 公噸/年。

案例編號：AC-08004

依負載實際狀況調升 7℃冰水機出水溫度

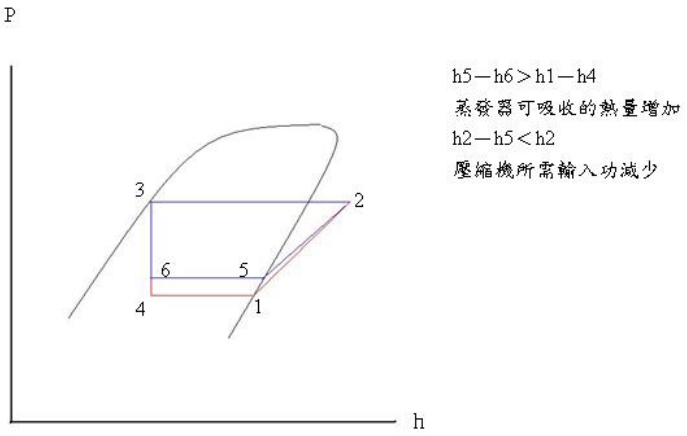
行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、出水溫度、節能

案例說明

該廠依據設備設置量及使用量，在滿足現場需求條件下，依實際狀況將 7℃冰水系統出水溫度調整在 7~9℃間，以提高冰機運轉效率。

改善前狀況

該廠改善前冰水系統是以 7℃運轉，但於莫尼爾線圖(如右圖)分析冷凍循環可發現，在冷凝條件不變下，當蒸發溫度愈低時，冰水機所需輸入的功越多，而製冷能力越小，因此調高冰水出水溫度，可降低冰水機耗能。



莫尼爾線圖－不同蒸發溫度之比較

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

目前該廠內 7℃冰水系統依負載實際狀況，調整冰水機出水溫度設定；當春、秋及夏季時，因冰水需求較大，配合 7℃冰水輸送泵運轉頻率升高，故將 7℃冰水機出水溫度設定於 8.5℃，而冬季，因 7℃冰水需求較低，7℃冰水輸送泵運轉頻率降低，故將冰水機出水溫度隨之調高至 9℃，已達節能效果。

成效分析

依據統計，該廠冰水使用情形可知：

3~10 月(春、秋、夏季)7℃冰水機出水溫度設定於 8.5℃時總製冷量：8,008,158RT．hr。

1~2、11~12 月(冬季)7℃冰水機出水溫度設定於 9℃時總製冷量：3,899,107RT．hr。

而冰水機出水溫度由 7 升至 9℃時，單位耗能下降 0.021kW/RT；

冰水機出水溫度由 7 升至 8.5℃時，單位耗能下降 0.014kW/RT。

一、運轉成本一年約可省下：

((8,008,158RT·hr×0.014 kW/RT)+(389,9107RT·hr×0.021kW/RT))×1.7 元/kWh ＝330 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量:

193,995kWhx0.638kg CO_2/kWh＝124 公噸/年。

案例編號：AC-08005

調降熱回收冰水機熱水出水溫度

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、熱回收、出水溫度、節能

案例說明

該廠於廠內設備無熱水需求時段，調降熱回收冰機熱水出水溫度，用以提高冰水機運轉效率。

改善前狀況

該廠於改善前，全廠熱水來源為熱回收主機提供 MAU、氣體房空調及一般空調恆溫橫濕空調箱之用，熱回收主機全年保持出水溫度為 38℃，當熱回收冰水主機在系統需要大量熱水時，提供較經濟之熱能，但在廠內設備無熱水需求時，熱回收冰水機會因較高之熱水溫度，使其冷凝溫度提高而運轉於較耗能之狀態。

改善後狀況

該廠經改善後，將熱回收冰水機熱水出水溫度，隨廠內設備需求及外氣狀況調整，當於春、夏及秋季時，廠內設備熱水需求量降低，故將熱水出水溫度調至 32℃，當冬季，熱水需求提高時，則將熱水溫度提高至 38℃。

成效分析

於春、夏及秋三季，熱回收冰水主機運轉於冷凝器出水溫度 32℃較運轉於出水溫度 38℃節省 65.5kW。

一、運轉成本一年約可省下：

65.5kW × 24hr/day × 365day/year× 1.7 元/kWh ＝975 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

65.5kW× 24 hr/day× 365day/year × 0.638kg CO_2/kWh＝ 211 公噸/年。

案例編號：AC-08006

一般空調減量

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：空調節能、辦公室、走道

案例說明

該廠為空調節能，廠內一般倉庫區、及辦公室走道等區域，進行關閉空調設備電源措施。

改善前狀況

該廠改善前，廠內一般倉庫區及辦公室走道均設置有空調箱及室內送風機等空調設備，以提供該區域溫度控制。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)經檢討，可放寬一般倉庫區溫度條件，因此停止該區空調箱運轉。

2)辦公室走道因無人員長期停留，故關閉該區室內風機電源。

成效分析

依該廠統計，共關閉空調箱 1 台、及室內送風機 36 台，每台空調箱耗電 11.2kW，冰水耗用電量 117.5kW；每台室內送風機耗電量 0.172kW，冰水耗用電量 3.5kW。

一、運轉成本一年約可省下：

((11.2kW+117.5kW)＋(0.172kW+3.5kW)×36 台)×24hr/day×365day/year×1.7 元/kWh＝3,885 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

((11.2kW+117.5kW)＋(0.172kW+3.5kW)×36 台)×24hr/day×365day/year×0.638kg CO_2/kWh＝1,458 公噸/年。

案例編號：AC-08007

廁所排氣、辦公室外氣供應及機房通風設備採時程控制

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：排氣、外氣、供氣、通風設備、時程控制、節能

案例說明

該廠廁所排氣、辦公室外氣供應及機房通風設備採時程控制，用以節省電力及冰水耗用量。

改善前狀況

該廠改善前，廠內廁所排氣風機、辦公室外氣空調箱及機房抽、排氣風機均維持常時運轉，於非辦公時間造成能源浪費。

改善後狀況

該廠經檢討改善後，部分使用人次較少之廁所排氣風機改為由圖控電腦時程控制，設定每日辦公時間運轉 12 小時，辦公室外氣空調則控制每日辦公時間運轉 13 小時；另機房抽、排風風機則於控制每日上午及下午各運轉二小時，以符合人員需求及減少電能消耗。

成效分析

該廠依統計，每日廁所排氣風車可節省 67.2kWh/day，辦公區域外氣空調箱可節省風車耗能 164kWh/day 及冰水耗能 391.6kWh/day，機房抽、排風機可節省風車耗能

4,464kw/day。

一、運轉成本一年約可省下：

（67.2＋164＋391.6＋4,464）kWh/day×365day/year× 1.7 元/kWh

＝3,156 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

（67.2＋164＋391.6＋4,464）kWh/day×365day/year×0.638kg CO_2/kWh

＝1,185 公噸/年。

案例編號：AC-08008

冰水機冷卻水泵馬達及葉輪變更節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、水泵馬達、葉輪、節能

案例說明

該廠修改 3100RT 14℃冰水機冷卻水泵浦馬達極數及泵浦葉輪尺寸，以達降低泵浦耗電之效。

改善前狀況

該廠改善前 14℃3100RT 冰水機冷卻水泵浦原選用規格為：200 hp 1780 rpm 、葉輪尺寸為 11.15″。

改善後狀況

該廠經改善檢討後，將泵浦馬達極數由 4P 改為 6P，但因馬達極數增加會使轉數降低，而泵浦流量亦隨之減少，故將原泵浦葉輪由 11.15” ，改選用 13.5” ，如此修改後之冷卻水泵浦流量，可滿足冰水機之最低冷卻水流量；而經修改後，進行測試，發現冰水機雖因冷卻水流量較修改泵浦前為低，而使其單位製冷成本提高 0.01kW/RT，但冷卻水泵浦耗電量降低 63.8kW，故經計算後，每台冰水機及其附屬設備總計可節省耗電量 32.8kW。

成效分析

該廠經測試，單台 3,100RT 冰水機及其附屬設備共可節省耗電量 32.8KW，廠內每年有 273 天需運轉 3100RT 冰水機 3 台，餘 92 天需運轉 3100RT 冰水機 2 台。

一、運轉成本一年約可省下：

[(32.8kW×3 台×24hr/day×273day/year) + (32.8kW×2 台×24hr/day ×92day/year)]×1.7 元/kWh = 1,342 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量:

[(32.8kW×3 台×24hr/day×273day/ear) + (32.8kW2 台×24hr/day ×92day/year)]×0.638kg CO_2/kWh = 504 公噸/年。

案例編號：AC-08009

儲冰系統改善案

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：儲冰系統、製冰機、效率、節能

案例說明

該廠為改善儲冰系統而進行以下之節能措施：

1.製冰系統增加板片，提升製冰能力。

2.儲冰系統用電效率提升改善。

3.製冰機冷煤管結冰改善。

改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1.現有 0℃製冰系統有 5 組，但冰水能力不足以負荷產能，產品溫度無法控制在 10℃以下需外購冰塊年費用平均為 2,366 仟元。

2.目前儲冰系統每月約 90 萬度電，功率因數 0.91，效率較低。

3.目前 5 台製冰機設備，冷媒管約 8hr 即發生結冰狀態，影響製冰能力，人員必須要軟水管沖結冰狀態，且需要約 2hr 才可將 5 台結冰狀態解除。

改善後狀況

該廠經改善後，其狀況下：

1.經過檢討後，決定增設 3 組製冰機板片（每組 16 片），來提升製冰能力。

2.增設 240KVAR 電容量，裝設 6 組 40KVAR 進相電容器，功率因數由 0.91→0.96 以上。

3.經檢討後認為可利用現場冰水回收之管路(6” 管、冰水壓力約 1~2kg/cm^2)，延伸配

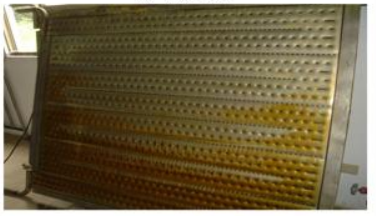
管於 5 台製冰機內，配有噴灑設備 24hr 直接灑於冷媒管，如此不會造成結冰狀態。

改善後：

1.製冰系統增加板片，提升製冰能力

製冰機板片

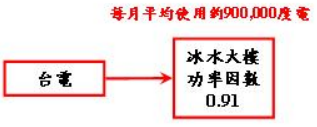
製冰機板片



2.儲冰系統用電效率提升改善

改善前：

功率因數 0.91



改善後：

功率因數 0.96

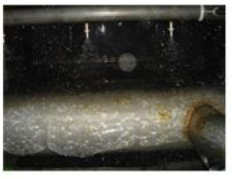
3.製冰機冷媒管結冰改善

改善前：

冷媒管結冰

改善後：

噴灑設備 24hr 直接灑於冷媒管



成效分析

1.節省費用：1,857.7 仟元/年。

1.1 節省購冰費用 616 仟元/年-實施費用 403.6 仟元/年=212.4 仟元/年。

1.2 節省費用：1,242 仟元/年。

1.2.1 功率因數由 0.91→0.96 以上，提升 0.05。

1.2.2 每月降低用電度數：每月用電量 90 萬度電×0.05=45,000 度/月。

1.2.3 降低電費用：45,000kWh /月×2.3 元/kWh×12 月/年=1,242 仟元/年。

1.3 節省費用：403.3 仟元/年。

1.3.1 節省軟水：10,040 公噸/年×17 元/公噸=170.7 仟元/年。

1.3.2 降低用電費用：101,133.105 度/年×2.3 元/度=232.61 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：410.9 公噸/年。

2.1 降低用電度數 : 45,000kWh/月×12 月/年×0.638kg- CO_2/kWh=344.5 公噸/年。

2.2 年節省水 10,040 公噸/年×1.94kg- CO_2/10 公噸=1.9 公噸/年。

2.3 降低用電度數：101,133.105kWh×0.638kg- CO_2/kWh =64.5 公噸/年。

案例編號：AC-08010

乳品廠 UPN140 air&冰水改善

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：冰水機、冰水系統、節能

案例說明

該廠為進行乳品廠 UPN140 air 與冰水改善，實施 UPN140 AIR 來源改善與 UPN140 冰水系統改善措施。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.改善前空壓機之馬力為 50 馬力，AIR 出口是 8 kg/㎝ ^{2}，在運轉時噪音很大，損壞操作同仁聽力。

2.冰水機溫度到達 22℃使得機台冰水循環溫度不夠冷，造成機台生產出來產品不良。

改善後狀況

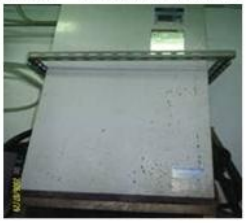
該廠改善後狀況如下：

1.改用中央系統空壓機。

2.製作冷卻系統使用廠區 0℃冰水，機台用純水然後裝一組冷、熱交換器，使機台冰水達到原廠設計標準。

2.UPN140 冰水系統改善

改善前：原廠隨機之冰水機

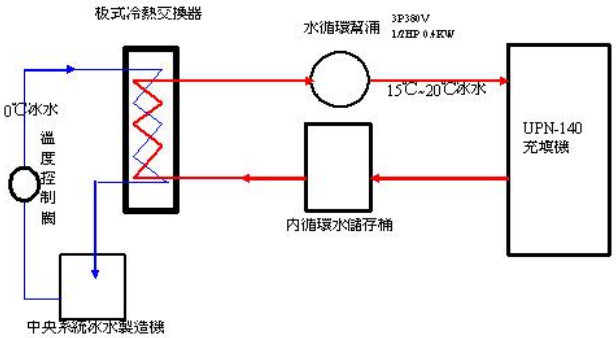


改善前：冰水機內部損壞之冷熱交換器

改善後：冰水機位置圖

改善後：0℃冰水來源管路

冰水機系統圖



成效分析

1.節省費用：1,087.8 仟元/年。

1.1 降低費用：706.8 仟元/年。

1.1.1 改善前費用：905.6 仟元/年。

1.1.2 改善後費用：198.8 仟元/年。

1.1.3 效益=905.6 仟元/年-198.8 仟元/年=706.8 仟元/年。

1.1.4 節省用電：50 馬力，每小時耗電 37.5kW×24 時/天×365 天/年=328,500 度=328.5 仟度/年。

1.2 降低費用：381 仟元/年。

1.2.1 降低人工費：37.5 仟元/年。

1.2.2 降低冰水機製作：400 仟元/年。

1.2.3 實施冷、熱交換器製作費：56.5 仟元/年。

1.2.4 效益：37.5 仟元/年+400 仟元/年-56.5 仟元/年=381 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：209.5 公噸/年。

2.1 年節省電力 328,500 kWh /年×0.638kg- CO_2/kWh=209.5 公噸/年。

案例編號：AC-08011

乳品廠冰水機及冷卻水塔改善

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：冰水機、冷卻水塔、節能

案例說明

該廠為進行空調改善，實施以下之節能措施：

1.充填機冰水機系統改善案。

2.套標室內空調用冰水來源改善。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.改善前充填機使用的獨立冰水機是供應 PK401 無菌空氣，讓 PK401 供應的空氣產生冷空氣，送到充填機殺菌室內部。

2.改善前之空調箱 65RT 使用 0℃之冰水當作冷媒。

改善後狀況

該廠改善的手法如下：

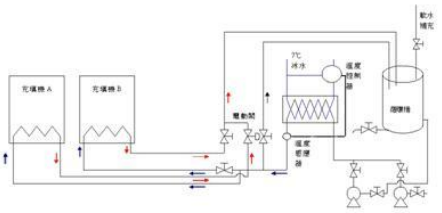
1.於冰水管配置 7℃之入水管及回水管，設兩組馬達配到充填機原來的冰水管，目前之冰水機則調撥給食品廠使用,節省公司的資本支出費用。

2.0℃之冰水能力不足，而 7℃冰水設備已增加 600RT，且尚有能力供應空調箱使用，故改用 7℃之冰水取代 0℃之冰水。

改善後：

1. 充填機冰水機系統改善

管路圖



冰水機

2. 套標室內空調用冰水來源改善

改善後：

成效分析

1.節省費用：824.2 仟元/年。

1.1 降低費用：583.1 仟元/年。

1.1.1 降低用電度 36,144kWh/年×2.3 元/ kWh =83.1 仟元/年。

1.1.2 降低購置冰水機費用：500 仟元/年。

1.2 降低用電度 104,832 度/年×2.3 元/度=241.1 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：90 公噸/年。

2.1 用電：36,144kWh/年×0.638kg- CO_2/ kWh =23.1 公噸/年。

2.2 用電：104,832 kWh /年×0.638kg- CO_2/ kWh =66.9 公噸/年。

案例編號：AC-08012

冷凍水系統各區小型空調機增設 SV

行業別：化學製品製造業
關鍵詞：冷凍水、小型空調機、電磁閥(SV)、節能

案例說明

該廠為降低空調動力的浪費將該廠目前現場使用之小型空調機共 51 台未裝設電磁閥(Solenoid Valve , SV)，以節省能源。

改善前狀況

該廠目前現場使用之小型空調機共 51 台未裝設 SV.，空調機關閉後，冷凍水無法連鎖關閉，造成動力浪費。

改善後狀況

該廠改善後，目前冰水泵已裝設使用變頻機，經統計有 12 台非 24 小時連續使用，可於小型空調機裝設 SV.進行連鎖開關控制以減少冰水用量，可有效的節省冰水用量之用電。

1.估算節省之總流量:為 115M3/HR，泵浦出口壓力 2kg/cm^2(目前變頻控制)。
2.節省之 BHP:115/60*20(M)/4.5/0.75(效率)=11.4HP。
3.節省效益:11.4HP*0.746*15Hr*30 天*12 月*1.3832 元/度=63,521 元。

成效分析

1.每年節省用電量：45,924kWh/年=45.9 仟度/年。

2.每年節省電費為：45,924kWh/年 × 1.3832 元/kWh = 63.5 仟元/年。

3.可抑低二氧化碳之排放量:45,924kWh/年× 0.638kg- CO_2 = 29,299 kg/年 = 29.3 公噸/年。

4.投資金額:145,738 元。

案例編號：AC-08013

冷卻水塔風扇變頻節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冷卻水塔、風扇、變頻、節能

案例說明

該廠的冷卻水塔風扇安裝變頻器進行調速運轉，將原本冷卻風扇滿載運轉(60HZ)狀態，依據冷卻水塔出水溫度與濕球溫度之溫差，再參考冰水主機運轉台數，作為冷卻風扇轉速之控制以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前共有兩套冷卻水塔，各依照夏季運轉 3 台風扇，非夏季運轉 2 台風扇，冷卻風扇皆為全載運轉，較為耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

A.冷卻水塔主要為降低冰水主機使用之冷卻水溫度，故取冷卻水塔出水溫度控制風扇之運轉頻率，達到溫度控制目的。

B.依照冰水主機之運轉需求，搭配適當風扇台數運轉，其運轉頻率每 30 分鐘執行比對出水溫度一次，改變轉速運轉 (因冷卻風扇葉片較大，若採即時調速運轉恐造成風扇齒輪箱損壞)。

C.控制依照溫差搭配運轉矩陣表，執行調速。

冷卻風扇控制距陣(CT-1)

❶ 當冷卻水塔出水溫度目標值在22~26.9℃時

濕球溫度(℃)	溫差參考值(℃)	冰機運轉數量(台) 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
29	2.5 ~ 3.9	42.0	45.7	54.0								Hz
28	4 ~ 4.9	38.0	40.0	46.9	54.0							Hz
27	5 ~ 5.9	35.0	36.0	42.2	48.2	54.5			42.0			Hz
26	6 以上	31.0	32.9	38.6	44.2	50.0	55.7		38.0	0.0		Hz

❷ 當冷卻水塔出水溫度目標值在27~31.9℃時

濕球溫度(℃)	溫差參考值(℃)	冰機運轉數量(台) 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
29	2.5 ~ 3.9	36.0	37.5	44.2	50.5	53.0			36.0			Hz
28	4 ~ 4.9	32.0	33.1	38.8	44.6	50.0	55.6		32.0	0.0		Hz
27	5 ~ 5.9	28.0	29.8	34.8	40.0	45.4	50.4	55.7	28.0	0.0	0.0	Hz
26	6 以上	26.0	27.3	35.0	37.6	41.5	46.1	50.9	26.0	0.0	0.0	Hz

❸ 當冷卻水塔出水溫度目標值在32℃以上時

濕球溫度(℃)	溫差參考值(℃)	冰機運轉數量(台) 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
29	2.5 ~ 3.9	29.0	30.9	36.0	41.5	46.9	52.4	57.4	29.0	35.0	0.0	Hz
28	4 ~ 4.9	26.5	27.3	31.8	36.7	41.2	46.2	50.9	26.5	31.0	0.0	Hz
27	5 ~ 5.9	25.0	24.5	28.9	33.1	37.5	41.5	45.8	25.0	0.0	0.0	Hz
26	6 以上	22.0	22.6	26.6	30.5	34.4	38.3	42.2	22.0	0.0	0.0	Hz

冷卻風扇運轉控制紀錄

2006 CUB-1冷卻風扇運轉控制紀錄

月份	平均出水目標值 (℃)	平均出水現況值 (℃)	平均濕球溫度現況值 (℃)	溫差值 (℃)	冰機運轉台數 (set)	CTF轉速輸出值 (Hz)
1	27.0	24.4	14.9	12.1	3.9	32.7
2	27.0	25.0	14.7	12.3	4.3	33.9
3	27.0	23.1	15.4	11.5	3.6	31.0
4	27.0	24.6	20.0	7.1	4.6	39.2
5	28.4	25.6	22.2	6.3	5.6	44.6
6	29.0	26.9	23.3	5.6	6.0	47.0
7	29.0	28.4	24.9	4.1	7.0	55.4
8	29.3	28.0	23.9	5.4	6.7	51.0
9	29.0	26.6	22.4	6.6	6.0	44.4
10	29.0	25.0	19.8	9.2	5.3	38.9
11	29.0	23.3	18.0	11.0	5.4	39.0
12	29.0	21.4	15.0	15.2	4.6	35.2

夏月

2006 CUB-1A冷卻風扇運轉控制紀錄

月份	平均出水目標值 (℃)	平均出水現況值 (℃)	平均濕球溫度現況值 (℃)	溫差值 (℃)	冰機運轉台數 (set)	CTF轉速輸出值 (Hz)
1	27.0	20.7	15.0	12.0	1.1	34.3
2	27.0	14.7	14.6	12.4	0.0	30.0
3	27.0	18.7	15.5	11.5	0.9	34.4
4	27.0	23.5	19.7	7.2	0.8	30.0
5	27.1	25.8	22.3	4.8	0.9	30.2
6	27.0	27.1	24.1	2.9	0.9	33.3
7	28.8	27.9	25.7	3.1	1.0	39.6
8	29.0	27.9	25.1	3.9	1.0	39.2
9	29.0	27.1	23.3	5.7	1.0	32.5
10	29.0	25.6	20.7	8.3	1.0	30.0
11	29.0	21.1	18.8	10.2	0.4	30.0
12	29.0	19.2	15.4	13.7	0.2	30.0

夏月

CUB-1 CT-1 冷卻風扇夏月平均運轉頻率50Hz，非夏季平均運轉頻率36Hz。
CUB-1A CT-2 冷卻風扇夏月平均運轉頻率36Hz，非夏季平均運轉頻率31Hz。

冷卻風扇變頻器

冷卻水塔

成效分析

1.每年節省電力消耗：:1,300,284kWh/年=1,300.3 仟度/年。

2.節省電費：1,956 仟元/年。(電力單價夏月 1.79 元/度、非夏月 1.41 元/度)

3.減少 CO_2 排放量：1,300,284kWh/年×0.638 kg-CO_2/kWh = 829.6 公噸/年。

案例編號：AC-08014

MAU 出風溫度調降(18.5℃降至 14℃)

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱(MAU)、溫度調降、節能

案例說明

該廠降低 MAU 送氣溫度，以穩定控制無塵室之溫溼度，並可降低 MAU 蒸氣之用量，以達到節能之效益。

改善前狀況

該廠改善前 MAU 送氣溫度是依原廠設計以 18.5℃運轉。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

依 MAU 運轉狀況計估計，MAU 送氣溫度由 18.5℃降至 14℃時，年節省之金額約 8,230,755.84 (NTD/ year)，詳細計算公式如下：

T1：18.5℃, 56.24% (Tdp = 9.63) →h1 = 37.47 KJ/Kg

T2：14℃,74.93% (Tdp = 9.63) →h2 = 32.882 KJ/Kg

MAU 風量 = 105,588CMH，蒸汽費用 424 元/t，MAU 運轉台數為 8 台

$H = m \times \triangle h$

$= 105{,}588 \times 1.2 \times (37.47 - 32.882)/4.186$ ($\because$1Kcal/kg = 4.186KJ/Kg)

$= 138{,}873.6$ Kcal/hr

年減少熱值為：8(台)*24(hr)*365(天)*138,873.6(Kcal/hr) = 9,732,261,888(Kcal)/年。

蒸汽為 5.5Kg , 155℃ → hfg = 2098.6KJ/Kg。

138,873.6(Kcal / hr) ÷ (2,098.6 ÷ 4.186) (Kcal/Kg) = 277 Kg/hr

蒸汽年節省之費用＝8(台)×277(Kg/hr)×24 (hr)×424 (元/t)×365 (day) / 1,000
＝ 8,230,755.84 (元/ year)。

1.FAB-1頂樓MAU空調箱本體

2.MAU空調箱變頻器

3.MAU空調箱溫/溼度控制器

成效分析

1.年減少熱值為：

9,732,261,888(Kcal)/年/(9.0×10^6Kcal) ＝1,081.36 KLOE/年。

2.蒸汽年節省之費用：

8(台)×277(Kg/hr)×24 (hr)×424 (元/t)×365 (day) / 1,000=8,231 仟元/年。

案例編號：AC-08015

採用高效率馬達及變頻控制 (CUB-1 冷凍水輸出泵)

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：高效率馬達、變頻控制、冷卻水系統、節能

案例說明

該廠冷凍水輸出系統安裝變頻器進行調速運轉，將原本冷凍水輸出泵浦滿載運轉(60HZ)狀態，依據冷凍水輸出供應至遠端之壓力，再經 IDD 控制盤作運算後之數值，作為冷凍水輸出泵浦轉速之控制。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

傳統設計泵浦為固定頻率下，冷凍水輸出供應輸出壓力無法依現場設備機台需求變化下，穩定供應冷凍水輸出壓力，易造成管路破裂有液體洩漏之風險，且有馬達做不必要之虛功消耗能源現象。

年平均開機運轉馬達為 6 台，每台為 225 kW，運轉頻率為 60 HZ，使用時機 24HR，每度電 1.51 元。

年用電(度)：6×225kW×24hr×365=11,826,000kWh/年。

年費用:11,826,000×1.51 = 17,857,260 (元/年)=17,857.26 仟元/年。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

使用安裝變頻器進行調速運轉，並依據冷凍水輸出供應至遠端之壓力，再經 IDD 控制盤作運算後之數值，作為冷凍水輸出泵浦轉速之控制耗能狀況。

年平均開機運轉馬達為 6 台，每台為 225 kW，年平均運轉頻率為 45 HZ，使用時機 24HR，每度電 1.51 元。

年用電(度)：(45/60)×6×225kw×24hr×365=8,869,500kWh/年。

年費用：8,869,500×1.51 = 13,392,945 (元/年)=13,393 仟元/年。

1.冷凍水輸出泵浦區

2.冷凍水輸出泵浦變頻器

3.冷凍水輸出泵浦遠端壓差控制盤

成效分析

1.年節約電量：11,826,000-8,869,500=2,956,500kWh/年=2,956.5 仟度/年。

2.年節約電費：2,956,500kWh/年×1.51 元/kWh=4,464.3 仟元/年。

3.減少 CO_2 排放量：2,956,500kWh/年×0.638kg/kWh=1,886 公噸/年。

案例編號：AC-08016

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、最佳化 、節能

案例說明

該廠為無塵室空調系統節能最佳化，進行以下之措施及調整：

1.無塵室正壓調整。

2.MAU 送風溫度調降。

3.機鑽 A 區相對濕度改善。

4.4F~7F 未完全投產區域進行節能管制。

5.降低無塵室 Make up Air 洩漏量。

改善前狀況

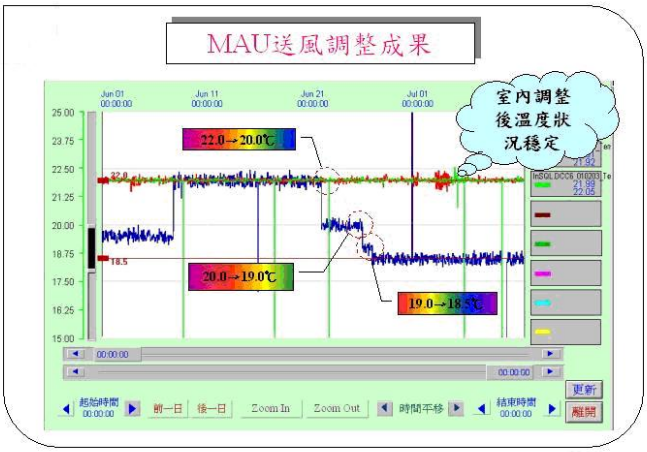
該廠改善前無塵室空調系統是依原設定運轉，並未進行節能最佳化調整。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

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 25~30Pa 經多次測試調降至 10~20Pa。

2.MAU 主要在控制送風品質為恆溫恆濕，出風溫度調降除減少再熱量外，低溫空氣可降低無塵室內熱負荷量。本次由 22℃逐步調整至 18.5℃，無塵室內溫度呈現穩定狀態，曾經在 19.5℃有室內濕度偏低現象，在進行三台 MAU 溫度及露點 Sensor 校正後已排除，後續待進機數及稼動率增加將再進行調整。

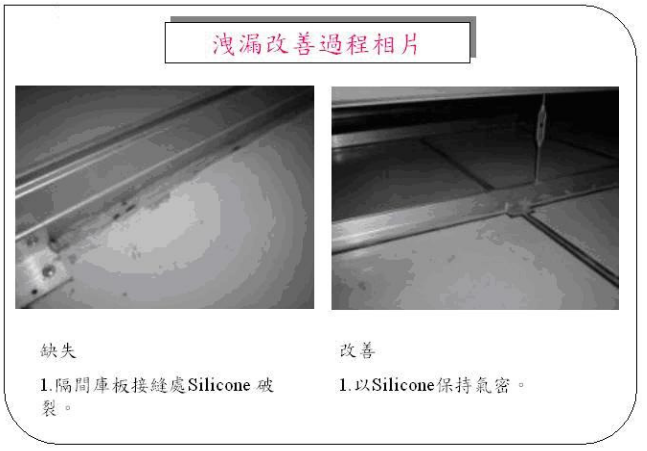


3.機鑽相對濕度改善：當室內溫度已到達設定，濕度仍高於 60%RH 時；冰水閥為達除濕目的，仍需維持較大開度，室內增設除濕機協助預冷空調箱除濕，可以減小冰水閥開度，同時改善濕度偏高與溫度不均現象，故增設 5kW 除濕機 1 台扣除除濕機運轉費用，每年節省冰機電費 3.65 萬元。

4.針對清華廠 ABF4F~7F 未正式生產階段，執行無塵室空調節能。統計每月可節省約

42,343 元電費(RAH-5-1121:00~08:00 停止運轉；RAH-5-2 21:00~08:00 停止運轉；RCU-5-1 21:00~08:00 停止運轉；RCU-6-1 全日停止運轉；RCU-6-6 21:00~08:00 停止運轉；5F FFU100 台調降轉速(0.45m/s→0.3m/s)；6F FFU84 台調降轉速(0.45m/s→0.3m/s)

5.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.因製程因素需開孔傳遞，但開口過大以透明板圍封改善。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.接縫處以 PU 發泡劑及 silicone 填塞。



成效分析

1.第一項可減少用電量：401,698 kWh /年，節省電費成本：723 仟元/年，抑低二氧化碳排放 256 公噸/年。
2.第二項可減少用電量：351,400 kWh /年，節省電費成本：633 仟元/年，抑低二氧化碳排放 224 公噸/年。
3.第三項可減少用電量：20,300 kWh /年，節省電費成本：37 仟元/年，抑低二氧化碳排放　13 公噸/年。
4.第四項可減少用電量：235,239 kWh /年，節省電費成本：423 仟元/年，抑低二氧化碳排放 150 公噸/年。
5.第五項可減少用電量：322,713 kWh /年，節省電費成本：581 仟元/年，抑低二氧化碳排放 206 公噸/年。
6.Total 可減少用電量：1,331,350 kWh /年，節省電費成本：2,396 仟元/年，抑低二氧化碳排放 849 公噸/年。

案例編號：AC-08017

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、冷卻水塔、節能

案例說明

該廠為了實施冰水機系統節能最佳化調整，進行以下之調整措施：

1.設定冰水主機在最佳效率點運轉。

2.使用冰水主機熱回收系統。

3.設定冷卻水塔在最佳效率點運轉。4.冷卻水塔使用空調回收水。

5.調高冰水主機出口冰水溫度。

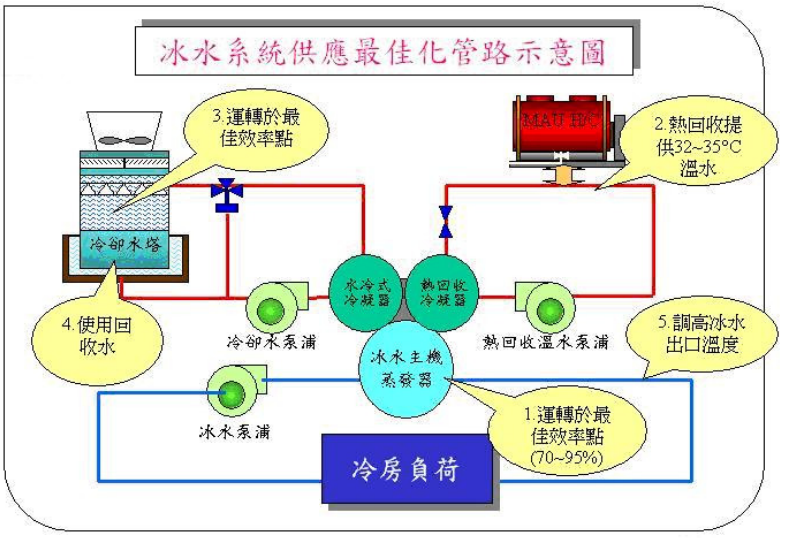
改善前狀況

該廠改善前冰水主機系依原廠之設定運轉，尚未進行最佳化調整。

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 70%～95%時效率較佳）間自動起停，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。



2.熱回收冰水主機除提供製冷能力外，並可將部分廢熱由熱回收熱交換器回收，產生32~35℃溫水，提供 MAU 熱盤管使用，替代鍋爐能源之耗費。(該廠製造用冰機計有5 台 800RT，其中 2 台具有熱回收能力)

3.改變冷卻水塔水量分佈與系統自動調整 10 台水塔風扇(15HP&20HP 各 5 台)運轉適度強制散熱，有效控制級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。

4.冷卻水塔使用空調回收水，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。

5.原冰水主機出口冰水溫度設定為 6℃，調高冰機出口冰水溫度至 7℃；宿舍空調冰水主機(100RT)溫度調整由 8℃調整為 16℃，以減少冰水主機耗電量。

成效分析

1.項一可減少用電量：204,984 kWh /年，節省電費成本：369 仟元/年，低二氧化碳排放 131 公噸/年。

2.項二可減少用電量：2,277,600 kWh /年，節省電費成本：4,100 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,453 公噸/年。

3.項三可減少用電量：136,656 kWh /年，節省電費成本：246 仟元/年，抑低二氧化碳排放 87 公噸/年。

4.項四可減少用電量：98,024 kWh /年，節省電費成本：176 仟元/年，抑低二氧化碳排放 63 公噸/年。

5.項五可減少用電量：819,936 kWh /年，節省電費成本：1,476 仟元/年，抑低二氧化碳排放 523 公噸/年。

6.Total 可減少用電量：3,537,200 kWh/年=3,537.2 仟度/年，節省電費成本：6,367 仟元/年，抑低二氧化碳排放 2,257 公噸/年。

案例編號：AC-08018

空調冰水環形迴路系統

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、冰水、環形迴路、節能

案例說明

該醫院空調系統裝設冰水環形迴路系統，可減少主機運轉台數及減少相關泵浦(冷卻水及冰水泵浦)運轉數量，並能透過空調中央監控系統靈活控制各棟大樓冰水供應，以達節約能源目的。

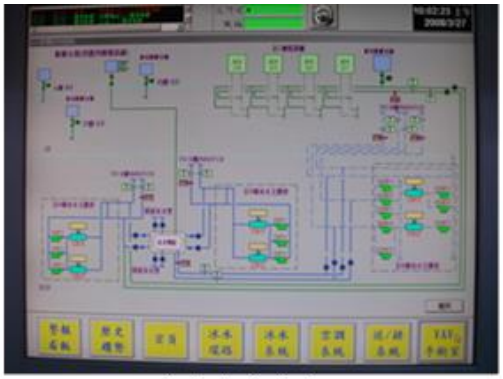
改善前狀況

該醫院改善前，該院 4 棟大樓原本分別使用該棟大樓空調主機合計六部，容量為 1,920RT，連同空調系統相關之水泵浦、空調箱、冷風機等設備，合計年耗電量 6,439,469.9kWh/年。

改善後狀況

該醫院改善後，裝設冰水環路系統後，夏季時段(4 月至 10 月)可由 2 台 400RT(計 800RT)冰水主機供應全院冰水，主機運轉效率約為 90%，冬季時段(11 月至隔年 3 月)由 1 台 400RT 冰水主機運轉供應，運轉效率約 60%，在寒冷月份每日還會自動停機 8~12 小時，可有效節約電能。

冰水環形迴路系統



中央監控系統

平安樓空調主機

喜樂樓空調主機

恩典樓空調主機

成效分析

一、裝設冰水環路系統後，空調耗能約為 **5,075,914**kWh/年，實際計算各棟大樓空調主機、水泵浦、空調箱、冷風機運轉耗能如下：

1)平安樓：6,385,227.9kWh/年。

2)恩典樓：168,192kWh/年。

3)喜樂樓：115,632 kWh/年。

4)仁愛樓：441,504 kWh/年。

實際耗能為 1,363,555.9 kWh/年。

(6,439,469.9-5,075,914=1,363,555.9 kWh/年)。

因此裝設環形迴路後可省能：**3,712,358.1** kWh/年=3,712.4 仟度/年。

(5,075,914-1,363,555.9=**3,712,358.1** kWh/年)。

亦即在未裝設環形迴路前原本需耗能：6,4394,699 kWh/年。

(5,075,914+1,363,555.9=6,439,469.9 kWh/年=6,439.469MWh/年)。

故單項節能率為 3,712,358.1/6,439,469.9*100%=57.6%。

二、省能金額：**3,712,358.1** kWh/年*1.99/1,000=7,387.5 仟元/年。

三、抑低 CO_2 排放量：**3,712,358.1** kWh/年*0.638/1,000=2,368.48 公噸/年。

案例編號：AC-08019

冰水主機出口溫度調高 1℃

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：冰水機、出口溫度、空調節能

案例說明

該醫院將該院平安樓兩部 400RT 空調主機冰水出口溫度由 7℃調高為 8℃，再經由冰水環形迴路供應全院空調冰水。

改善前狀況

該醫院改善前，平安樓兩部 400RT(合計 800RT)空調主機冰水出口溫度原設定為 7℃，主機耗能各為 275kW(合計 550kW)。

改善後狀況

該醫院經善後，將冰水主機的冰水出口溫度調高為 8℃，可省能 5%。

冰水出口溫度為8℃

成效分析

1)節省電費：275(kW)*5%=13.75kW。

每部主機節能：13.7*8,760*0.85*0.99=100,990kWh/年。

夏季省錢：100,990*2(部)*7/12(月)*1.99/1,000=234.4 仟元。

冬季省電費：100,990*1(部)*5/12(月)*1.99/1,000=83.7 仟元。

合計省電費：234.4+83.7=318.1 仟元/年。

每年省能：318.1(仟元)/1.99=159.849MWh/年=159.8 仟度/年。

2)抑低 CO_2 排放量：159,849*0.638/1,000=102 公噸/年。

案例編號：AC-08021

空調箱、冰水系統、公共進排風採用變頻控制

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：空調箱、變頻控制、節能

案例說明

該公司為實施空調節能，進行以下之節能措施：

1 辦公大樓及部份餐廳空調箱由中央定時變頻控制，共 16 台。

2.公共二次冰水系統採日夜變頻模式控制，共 5 台。

3.地下二樓~地下五樓公共進排風採中央定時變頻控制 10 台。

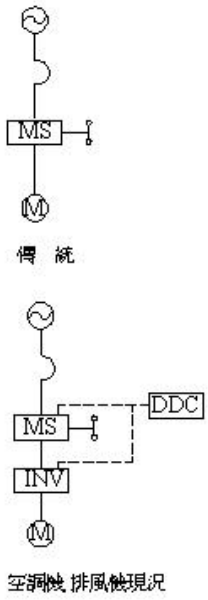
改善前狀況

該公司改善前空調系統並未採用變頻控制，因此較為耗電。

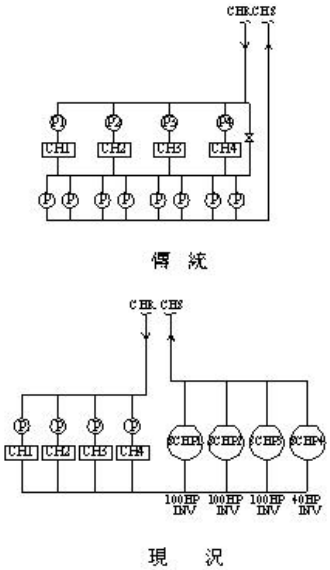
改善後狀況

該公司經改善後，其狀況如下：

1)空調機與排風機



2)冰水泵



辦公大樓及部份餐廳空調箱由中央定時變頻控制，共16台

公共二次冰水系統採日夜變頻模式控制，共5台

地下二樓~地下五樓公共進排風採中央定時變頻控制10台

空調箱變頻器

風車全載運轉電流

風車適當風量運轉


風車適當轉速

成效分析

1)電力節能度數： 743,863.19kWh/年=743.9 仟度/年。

96 電力平均單價：0.99 元。

2)節能油當量：743,863.19 度/年*0.248÷1,000=184.47 KLOE/年。

3)CO_2 減量：743,863.19 度/年*0.638÷1,000 ≒ 474.58 公噸/年。

4)總節省金額：743,863.19 度/年*1.99 元≒1,480,287= 1,480 仟元/年。

案例編號：AC-08022

空調主機設備運轉調整

行業別：批發及零售業
關鍵詞：空調主機、空調節能、外氣回風設備

案例說明

該商場為空調節能採取以下之節能措施：

1.非冬季運轉兩台，營業前 20 分鐘啟動預冷，打烊 30 分鐘提早關閉。

2.冬計時改採人工控制一台運轉。

3.本商場空調箱皆有外氣回風設備，外氣溫度 23℃時可引外部冷空氣入室內.故冬季時段可開一台主機運轉.更可再寒流期間停止主機運轉.以省電量。

改善前狀況

該商場改善前空調主機是依原設定運轉，並無進行運轉調整。

改善後狀況

該商場改善手法如下：

1.該商場空調用電量以往幾年平均 夏季都在 7~8/仟 kWh/天。
非夏季約在 4/仟 kWh/天。

2.空調箱回風溫度設 26℃。

3.空調主機運轉時間設定為營業前 20min 啟動預冷，打烊前 30min 提早關閉主機。

4.今年預計冬季時段從營業時間開始，才開冰水主機運轉，打烊時間前 1hr 提早關閉主機。

5.冬季可省電力=冰水泵 30HP*2 台→30HP*0.746kW*2*1hr/天*90 天=4,028 度/年
冷卻泵 30HP*2 台→30HP*0.746kW*2*1hr/天*90 天=4,028 度/年。

冰水主機 240RT(210kW)*2 台→若取 10%負載運轉。

210kW*2*0.1*90 天=3,780 度/年。

共 11,836 度/年。

成效分析

1)每年可節省電費=11,836kWh/年*2.26 元/kWh=26.75 仟元/年。

2)每年可減少 CO_2 排放量=11,836kWh/年*0.638=7.55 公噸/年。

案例編號：AC-08023

更新高效率冰水主機

行業別：政府機關
關鍵詞：空調、冰水主機、高效率、節能

案例說明

該公家機關為空調節能，更新535RT 高效率冰水主機 1 台。

改善前狀況

該公家機關改善前是採用 535RT 空調冰水主機，其耗能約為0.745kW/RT。

改善後狀況

該公家機關經改善後狀況如下

1)冰水主機更新為 535RT 高效率冰水機組，其耗能約為 0.615 kW/RT。

2)改善前後比較，節能率為 17.5%，節約用電量 135,444 (kWh/年)，可節約電費約 29.45 萬元。

成效分析

1)每年可省電：294,500（元）/年÷ 2.28（kWh/元）= 129,167（度）/年
=129.2 仟度/年。

2)抑低 CO_2 排放量：0.638（kg）/(kWh)× 129,167 （kWh）/年
= 82,409（kg）/年 = 82.409（公噸）/年。

案例編號：AC-08024

增設監控設備空調主機設備運轉費用最低化

行業別：教育服務業
關鍵詞：監控、空調主機、節約能源

案例說明

該館為節約能源，監控設備增加空調主機設備之電力及熱量量測設備，即時顯示各設備之效率換算單位電費，操作人員以最低電費為目標，依時段作最佳組合運轉，另增加需量控制功能以避免超約。

改善前狀況

該館改善前，原有監控設備無流量計及數位電表之規劃，無法得知耗電情形及主機設備效率。

改善後狀況

該館改善後狀況如下：

1.增設流量計及數位電表，詳如圖 1，可即時得知主機效率，詳如圖 2，提供操作人員參考，以最低電費為目標，依時段調整主機設備組合運轉（目前以人工調配，未來以軟體自行規劃），另可參考主機設備效率進行設備維修。

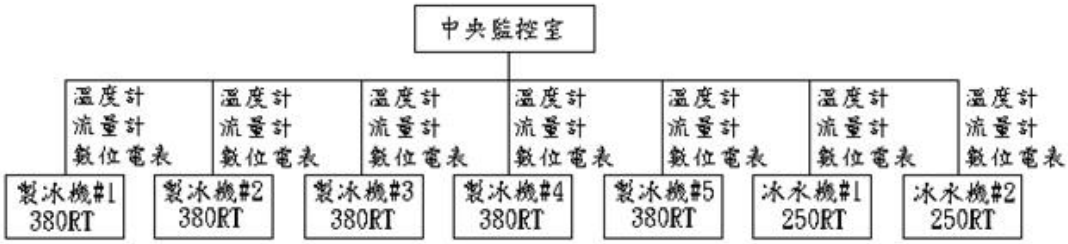


圖1、監控系統主機熱量、電力量測示意圖

熱能單位成本及製冰機效率表

設備名稱	效率(kw/RT)	離峰(元/RT)	半尖峰(元/RT)	尖峰(元/RT)
#1儲冰槽	2.3	1.5	3.1	5.2
#2儲冰槽	2.3	1.5	3.1	5.2
#3儲冰槽	2.2	1.4	3.0	4.9
#1冰水機	0.8	0.6	1.08	1.8
#2冰水機	0.8	0.6	1.08	1.8

#當月離峰電價0.84, 半尖峰電價1.35, 尖峰電價2.24

設備名稱	製冰機	耗電(kwh)	熱交換器	熱能(RTH)	能源效率(kw/RT)
#1儲冰槽	#1製冰機	16802	#1熱交換器	16412	2.3
	#2製冰機	20946			
#2儲冰槽	#3製冰機	15657	#3熱交換器	6782	2.3
	#4製冰機	16657	#2熱交換器	7267	
#3儲冰槽	#5製冰機	14887	#4熱交換器	6767	2.2

#以儲冰槽區分, 每週設備用電量除以熱能累積量得之(2007-04-17 00:00:00 to 2007-04-18 00:00:00)

圖2、即時產生之主機效率報表

2.上項改善同時，修改 DDC 程式增加需量控制功能，詳如圖 3，固定冰水送水溫度，將超約前自動降低冰水機負載，減少之容量由增加融冰自動補足，不影響現場之舒適，配合其他的改善，該館契約容量近 3 年作 2 次調降，總計調降經常契約容量達 600kW，詳如表 1。

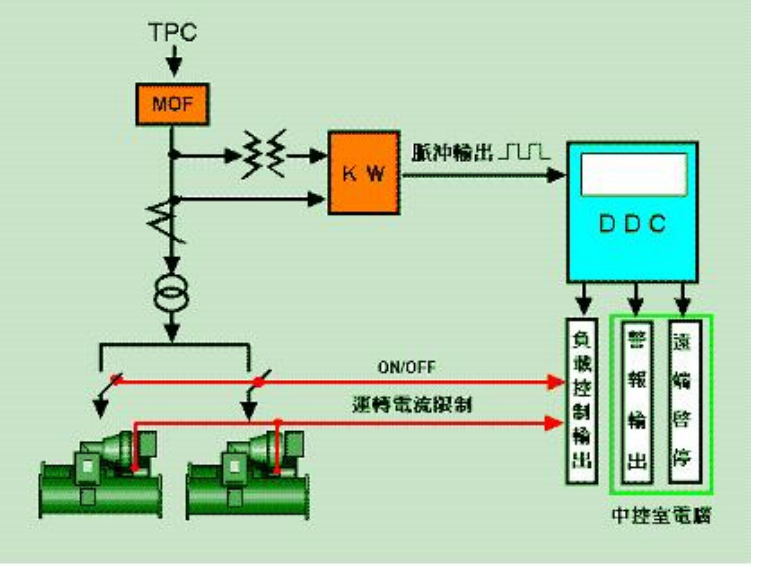


圖3、需量控制示意圖

表1、近3年本館北館契約容量調整情形

年、月	經常契約容量（kW）	離峰契約容量（kW）	非夏月尖峰契約容量（kW）	周六半尖峰契約容量（kW）
↑	3700	未訂	未訂	未訂
94、2	3400	未訂	未訂	未訂
96、4	3100	300	未訂	未訂

成效分析

1)節省基本電費：600 * (223.6 * 4 + 166.9 * 8)-300 * (44.7 * 4 + 33.3 * 8)

= 1,204,2 仟元/年。

案例編號：AC-08025

儲冰設備之製冰主機整修提高製冰效率

行業別：教育服務業
關鍵詞：儲冰、製冰機、效率、尖峰用電、節能

案例說明

該館儲冰設備之製冰主機經整修後，提升效率及容量，改變尖離峰用電比例減省電費。

改善前狀況

該館改善前，原有主機設備經 8 年運轉後，有振動異聲、冷媒容易洩漏等問題，影響主機設備之正常運轉。

改善後狀況

該館經改善後，進行壓縮機、馬達分解整理，間隙調整，軸承更新，密封材更新，溫度等校正，補足冷媒後運轉測試，容量效率等皆有提升，改善結果如下表之年度用電差異比較，尖峰用電減少，離峰用電增加，改變尖離峰用電比例減省電費。

表一、製冰整修後年度用電差異比較

電號	11079909007			
年度	尖峰用電度數（度）	離峰用電度數（度）	半尖峰用電度數（度）	總用電度數（度）
94	6,358,400	8,036,800	1,446,400	15,841,600
95	5,462,657	8,820,800	1,286,400	15,569,857
差異	-895,743	784,000	-160,000	-271,743

成效分析

1)每年節省電費：895,743 * 2.24-784,000 * 0.84+160,000 * 1.35 = 1,564 仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量：271,743kWh/年 * 0.638kgCO_2/kWh = 173.4 公噸/年。

案例編號：LS-08001

照明採用高頻電子式安定器燈具

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：照明、電子安定器、節能

案例說明

該廠全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。

改善前狀況

該廠改善前照明燈具尚未採用高效率型電子式安定器標準照明專用燈具，因此較為耗電。

改善後狀況

根據經濟部能源局提供資料顯示使用高效率型電子式安定器標準照明專用燈具，可節省耗能 36.2%，因此改善後該廠照明系統已採用高效率型電子式安定器標準照明專用燈具，除可減少能源消耗量，更可節省更換燈管之人力成本。

成效分析

依統計，該廠內全廠照明用電約為 1,713kW，使用高效率型電子式安定器標準照明專用燈具，可節省耗能 36.2%。

一、運轉成本一年約可省下：1,713kW÷0.638×0.362×24hr/day×365day/year×1.7元/kWh = 14,474 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：1,713kW÷0.638×0.362×24hr/day×365day/yearx0.638kg CO_2/kWh = 5,432 公噸/年。

案例編號：LS-08002

機房照明迴路修改，以節省燈具耗電量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、緊急照明燈具、照明節能

案例說明

該廠為降低照明電力耗用，於機房前、後出口獨立兩盞照明電源開關，將原設置於各機房內維持常時點亮之緊急照明燈具，修改為僅開啟出入口處照明燈具，達到節約能源、降低電費支出。

改善前狀況

該廠改善前，各機房均設置緊急照明燈具迴路、且均維持常時點亮狀態。

改善後狀況

該廠經改善後，修改機房照明燈具迴路後，僅開啟各機房出、入口處照明燈具，如此可維持機房動線基本照度外，亦可降低照明燈具耗電量。

成效分析

依統計，該廠各機房原全日常亮照明共計 281 盞，每盞照明燈具 64W，修改後只維持 28 盞燈具全日常亮，關閉者扣除巡檢及設備保養時間，每日以關閉 22 小時計算。

一、運轉成本一年約可省下：

((281-28)×0.064W)×22hr/day×365day/year×1.7 元/kWh＝221 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

((281-28)×0.064W)×22hr/day×365day/yearx0.638kgCO_2/kWh＝83 公噸/年。

案例編號：LS-08003

無塵室照明管理

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：無塵室、照明、節能

案例說明

該廠進行無塵室照明管理，及降低無塵室及辦公區域照度以節省照明耗電量。

改善前狀況

該廠改善前無塵室 Subfab 、Truss 區域照明迴路為全亮，較為耗能。

改善後狀況

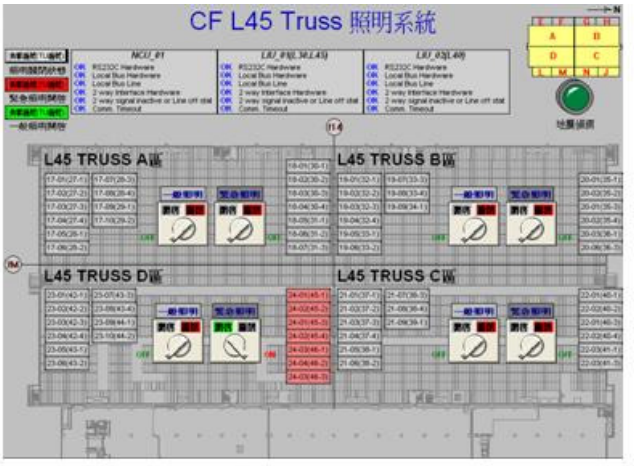
該廠改善狀況如下：

一、將無塵室 Subfab 之照明燈具電源隔盞拆除，使其迴路為隔盞點亮（如下圖一）:

圖一 無塵室Subfab區域照明燈具隔盞點亮

二、無塵室 Truss 區域之照明控制，於建廠時即規劃可由廠務中控室遙控開關以進行管制（如下圖二），並將其劃分為四組區域，於人員需進入 Truss 區域時，由值班組

長依需求開啟該區域照明，無人員進入 Truss 區域時，則關閉全區照明。



圖二 無塵室Truss區域照明由圖控電腦管制畫面

三、辦公室區域執行照度減量，針對辦公室、走道、廁所及茶水減等區域進行照度測量，並進行照度偏高區域之燈具、或燈管拆除工作，以減少照明設備耗電。

成效分析

該廠依實際測試，實施無塵室照明管制措施節省電量共計 99.4kW；另減少照度部分無塵室區拆除 40W 燈管 1,100 支、辦公區域拆除 32W 燈管 121 支。

一、運轉成本一年約可省下：

99.4kW＋（0.04kW×1,100）＋（0.032kW×121）×24hr/day×365day/year×1.7元/kWh＝1,290 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

99.4 kW＋（0.08kW×550）＋（0.032kW×121）×24hr/day×365day/year×0.638kg CO_2/kWh＝823 公噸/年。

案例編號：LS-08004

節能燈具改善案

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：照明、燈具、照明節能

案例說明

該廠為進行照明改善，實施以下之措施：
1)3 樓水銀燈修改。
2)2F 水銀燈更換省電型式。

改善前狀況

該廠照明改善前狀況如下：
1)一盞水銀燈平均 500W 耗電量大,照明不足及啟動太慢。
2)2F 水銀燈改善前使用的 500W/750W 的水銀燈。

改善後狀況

該廠照明經改善後其狀況如下：
1)改成日光燈，耗電方面平均每小時只有 80W，照明的亮度可向四週擴散。
2)更換成高效率節能燈泡由 500W/750W 降至 145W，燈具的壽命由 3,000 小時提升至 5,000 小時。

1.3 樓水銀燈修改：改善前水銀燈使用的燈泡每盞耗電 500W		
水銀燈	殺菌區水銀燈	溶解區水銀燈
		

1.3 樓水銀燈修改：改善後日光燈使用的燈泡每盞耗電 80W		
日光燈	原物料區日光燈	溶解區日光燈
		
殺菌區日光燈 1	殺菌區日光燈 2	
		

2.2F 水銀燈更換省電型式	
改善前：500W/750W 水銀燈	改善後：145W 高效率節能燈具
	

成效分析

1.節省費用：709.3 仟元/年。

1.1 降低用電費用 128,772 度/年×2.3 元/度=296.2 仟元/年。

1.2 降低用電費用 179,624.76 度/年×2.3 元/度=413.1 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：196.8 公噸/年。

2.1 128,772 度/年×0.638kg- CO_2/度=82.2 公噸/年。

2.2 179,624.76 度/年×0.638kg- CO_2/度=114.6 公噸/年。

案例編號：LS-08005

FAB-1 truss area 照明改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、節能、燈具

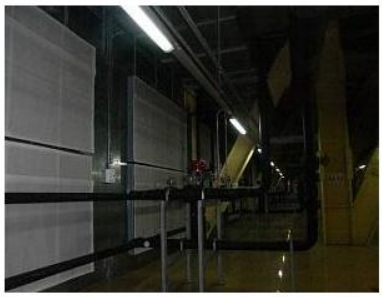
案例說明

該廠之 FAB-1 truss area 共安裝 36W 燈具 1,641 盞，24 小時常態開啟，因廠內設備已經安裝完成，須降低此區域之使用率 (約 2hr/day)，故檢討將此區域一般用電照明增設開關，於人員進入此區域時手動開啟，以減少電力使用。

改善前狀況

該廠改善前廠內共有燈組 1641，每盞 36W，使用時機 24HR，每度電 1.56 元，年用電(度)：1,641×0.036kW×24hr×365=517,505 度。

1)FAB-1 truss area照明開關關閉前



改善後狀況

該廠經改善後，使用緊急電源燈具 452 盞 24HR 開啟，使用一般電 1,189 盞使用時機預估 2HR/DAY。

緊急照明年用電(度)：452×0.036kW×24hr×365=142,543kWh。

緊急照明年費用：142,543×1.56 = 222,366(元/year)。

一般照明年用電(度)：1,189×0.036kW×2hr×365=31,247kWh。

一般照明年費用：31,247×1.56 = 48,745(元/year)。

年用電(度)：142,543kWh +31,247kWh =173,790kWh。

2)FAB-1 truss area照明開關關閉後

成效分析

1)年節約電量：517,505-173,790=343,715 度/年=343.7 仟度/年。

2)每年總節省金額：343,715×1.56=536.2 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放率：343,715×0.638=219.3 公噸/年。

案例編號：LS-08006

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善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、電子式安定器、照明節能

案例說明

該廠全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，並明定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。

改善後狀況

該廠之照明改善狀況如下：

1.全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。

a.國內 CNS 照明照度標準：

辦公室照度較低標準：300~750 lux。

生產區域照度標準：300~750 lux　公共區域照度標準：100~500 lux。

b.建廠設計照明照度：

辦公室照度標準：600 lux　生產區域照度標準：500lux。

公共區域照度標準：400 lux。

c.改善後運轉照明照度：

辦公室照度標準：450 ± 10% lux。

生產區域照度標準 : 300 ± 10% lux　公共區域(走道/廁所...)照度標準 : 150 ± 20%

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。共拆除燈具 562 盞、旋掉 2 支燈管 3174 盞。(另集塵機房照明開關方式改善；停車場照明節能；該廠 A 棟 R1F 探照燈裝設 Timer 等)。

3.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。

4.明定廠區各照明節能責任分區，請該廠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。

走廊照明減量措施照片

a.國內CNS照明照度標準：
辦公室照度較低標準：300~750 lux
生產區域照度標準　：300~750 lux
公共區域照度標準　　：100~500 lux
b.建廠設計照明照度：
辦公室照度標準　　：600 lux
生產區域照度標準：500lux
公共區域照度標準：400 lux
c.改善後運轉照明照度：
辦公室照度標準　　：450 ± 10% lux
生產區域照度標準：300 ± 10% lux
公共區域(走道/廁所...)照度標準：150 ± 20%

成效分析

1.項一可減少用電量：502,006 kWh/年，節省電費成本：904 仟元/年，抑低二氧化碳排放 320 公噸/年。

2.項二可減少用電量：1,506,019 kWh/年，節省電費成本：2,711 仟元/年，抑低二氧化碳排放 961 公噸/年。

3.項三可減少用電量：376,505 kWh/年，節省電費成本：678 仟元/年，抑低二氧化碳排放 240 公噸/年。

4.項四可減少用電量 301,204 kWh/年，節省電費成本：542 仟元/年，抑低二氧化碳排放 192 公噸/年。

5.Total 可減少用電量：2,685,734 kWh/年=2,685.7 仟度/年，節省電費成本：4,835 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,713 公噸/年。

案例編號：LS-08007

將傳統式日光燈汰換為電子式日光燈

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：日光燈、電子式、照明節能

案例說明

該醫院喜樂樓 2F、3F、5F、6F 裝修，將傳統安定器日光燈汰換為電子式安定器(高功率型)日光燈，以達節約能源目的。

改善前狀況

該醫院改善前喜樂樓 2F、3F、5F、6F 原本使用東亞傳統安定器型日光燈 40W*3 燈具 29 組，20W*4 燈具 62 組。(以單層樓計算)

單層樓燈具耗能：

1.29*220(V)*0.415(A)*3(支)=7,943W

2.62*220(V)*0.35(A)*4(支)=19,096W

7,943+19,096=27,039W

改善後狀況

該醫院經改善後，全面汰換為東亞電子式高功率日光燈具，計有 20W*4 燈具 47 組，40W*2 都具 105 組。

單層樓燈具耗能：

1.47*220(V)*0.35(A)=3,619W

2.105*220(V)*0.37(A)=8,547W

3,619+8,547=12,166W

喜樂樓二樓病房

喜樂樓三樓病房

喜樂樓五樓病房

喜樂樓六樓病房

成效分析

1)汰換後省能：(27,039-12,166)*4(樓)/1,000=59.4kW。

2)每年省能：59.4*8,760*0.7*0.99=360,598.3 度/年=360.598 仟度/年。

3)每年節省電費：360,598.3*1.99/1,000=717.5 仟元/年。

4)抑低 CO_2 排放量：360,598.3*0.638/1,000=230 公噸/年。

案例編號：LS-08008

商場照明時程控制

行業別：批發及零售業

關鍵詞：照明、時程控制、自動功因調整器(APFR)、節能

案例說明

該商場為進行照明節能，針對商場照明之複金屬燈於營業時間過後.先關閉部份迴路約170 盞，並檢查所有展示品電源是否確實關閉。

改善前狀況

該商場改善前尚未進行照明時程控制之措施。

改善後狀況

該商場改善狀況如下：

1.該商場電力供應系統皆有 APFR;設定功因 0.99~1.0 可增加電費回饋，而降低能源的浪費。

2.每日到打烊時間.先將部分賣場照明迴路關閉二迴路 170 具(從 22:30~24:00)可省電量為 170*400W*1.5hr*365 天=37,230 度/年。

成效分析

1)每年可節省電費=37,230 度/年 x 2.26 元/度=84 仟元/年。

2)每年可減少 CO_2 排放量=37,230 度/年 x0.638kg=23.75 公噸/年。

案例編號：LS-08009

公共地下室停車場照明時程調整

行業別：批發及零售業

關鍵詞：停車場、照明、時程調整

案例說明

該商場為停車場照明節能地下室停車場照明於非尖峰時間.關閉部份停車位照明。

改善前狀況

該商場改善前地下室停車場之照明是依原設計之時程點滅，並未進行時程的調整。

改善後狀況

該商場改善狀況如下：

1.地下室停車場逾 9:30 才開啟使用(9:00 開始營業)，並於 22:30 打烊，後先關閉後半段照明。

2.每週一~週五時段將後半段關掉 3 回路共 48 盞日光燈(雙管)，節省用電 48 盞*2=96 支(40W)。

每支 40W 燈管約消耗 46.2W(取 46 計算)，46W*96=4.416kW(每度電平均 2.26 元)。

成效分析

1)每年節省電費=4.416kW*14 小時*250 天*2.26 元/度≒35 仟元/年(以一年 250 天非假日概算)。

2)抑低 CO_2 排放量量=4.416 度*14 小時*250 天*0.638kg/度=9.8 公噸/年。

該商場改善狀況如下：

1. 地下室停車場逾 9:30 才開啟使用(9:00 開始營業)，並於 22:30 打烊，後先關閉後半段照明。
2. 每週一~週五時段將後半段關掉 3 回路共 48 盞日光燈(雙管)，節省用電 48 盞*2=96 支(40W)。

   每支 40W 燈管約消耗 46.2W(取 46 計算).46W*96=4.416kW(每度電平均 2.26 元)。

案例編號：LS-08010

日光燈 40W 改成 T5/28W

行業別：批發及零售業

關鍵詞：日光燈、T5、照明節能

案例說明

該商場之日光燈具改用 T5/28W 電子式安定器*100 組以節省電費。

改善前狀況

該商場改善前照明燈具系採用 40W*1 型傳統型鐵磁式高功因安定器之日光燈具，較為耗能。

改善後狀況

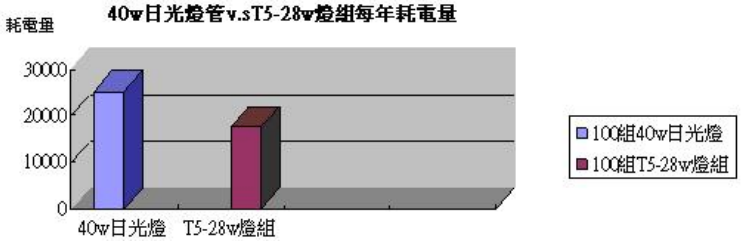
該商場改善狀況如下：

1)賣場之貨架照採用 40W*1 型傳統型鐵磁式高功因安定器日光燈具.每具耗電量約 46W 汰換為 T5/28W 單管燈具每具耗電約為 32W.可降低耗電量約 30%.且因發熱量低，相對減少空調負荷。

46W 日光燈組：46W*100 組*15hr/天*365 天=25,185 度/年。

T5-28W 燈組：32W*100 組*15hr/天*365 天=17,520 度/年。

每年共減少：25,185 度/年-17,520 度/年=7,665 度/年。



成效分析

1)每年節省電費：(T5-28W)為 7,665 度/年*2.26 元/度=17 仟元/年。

2)減少 CO_2 排放量：7,665 度*0.638kg =4.89 公噸/年。

案例編號：LS-08011

辦公場所節約用電

行業別：公共行政業

關鍵詞：節約用電、照明設備、辦公室

案例說明

該區處為進行辦公場所的節約用電，進行以下場所或設備之節能措施：

1) 辦公場所照明設備用電改善。
2) 電梯設備用電改善。
3) 辦公場所自動飲水機、開水機設備用電改善。
4) 電腦及周邊設備用電改善。
5) 水冷式空調主機，加裝溫度控制開關及可程式時控開關，以達有效管控。
6) 營業廳除配置中央空調系統外，另加裝大型箱型冷氣控制室溫並裝設溫控及時控開關。
7) 於大樓出入口張貼節能標語，加強宣導同仁與洽公民眾節約能源。
8) 各辦公場所每月用電比較表，檢討是否有使用異常情形，以適時改善。
9) 該區處訂定節能相關要點。

改善前狀況

該區處改善前並未進行上述之節能措施。

改善後狀況

該區處改善狀況如下：

一、辦公場所照明設備用電：

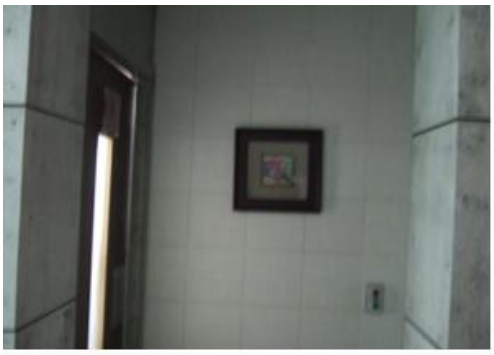
（一）依行政院規定各辦公場所作業種類之照度標準，全面重新檢測辦公場所、走廊照度，將照度太亮（暗）之場所拔掉部份燈架燈管（或增加獨立燈源），

已符合照度標準規定。

辦公室照明改善前狀況

辦公室照明拔掉部份燈管改善後狀況

（二）區處各辦公場所茶水間及廁所之照明設備加裝紅外線感應器控制開關，以減少照明設備啟用時間，以節約用電。



廁所走道間加裝紅外線感應器
控制開關減少用電

廁所走道間照明前後狀況

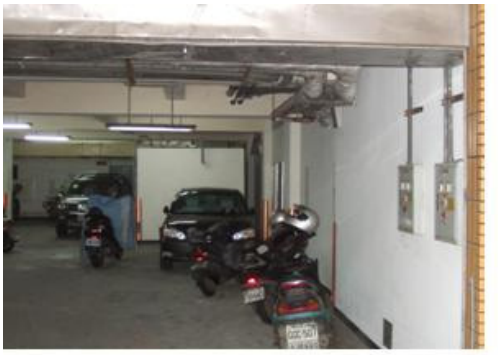
廁所照明設備加裝紅外線感應器

廁所照明設備加裝紅外線感應器
控制開關以節約用電

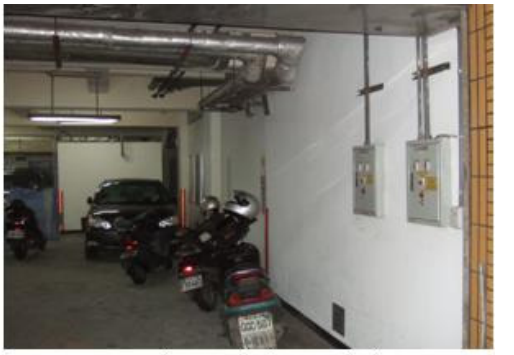
茶水間之照明設備加裝紅外線感應器控制開關

開水機裝設時控開關

（三）配電大樓之地下停車場照明設備加裝紅外線感應器控制開關，以減少照明設備啟用時間，節約用電。



配電大樓未加裝感應器前情形



配電大樓已加裝感應器後情形

（四）於照明開關旁張貼標語，提醒同仁做好隨手關燈。

辦公室電燈開關旁貼文宣提醒同仁節約用電

（五）下班後責由守衛保全人員於巡查環境及各辦公場所時，將遺忘之照明予以關掉並

登錄，於次日上班時，通知該部門主管加強督促所屬，請務必於下班離開時，將周邊電源、設備關機，以節約用電。

二、電梯設備用電：

（一）該處配電大樓實施客、貨梯分層流量載乘及樓層管制，貨梯不停靠 2、3F。

辦公室電燈開關旁貼文宣提醒同仁節約用電

電梯實施分層流量管制及粘貼宣導標語

（二）配電大樓二部電梯及材料大樓一部供人員搭乘使用，其內照明及風扇則加裝紅外線感應器來控制啟閉，控制在門關後未於 15 秒內按停靠樓層鍵，則照明及通風風扇自動關閉，另材料大樓二部貨梯及舊材料大樓貨梯因使用次數較少，其照明及風扇則改加設開關供人為啟閉。

（三）在各電梯出入口張貼文宣、標語，宣導短距樓層請步行上樓等標語，以加深同仁節約觀念。

三、辦公場所自動飲水機、開水機設備用電：

該處自動飲水機、開水機內有溫控裝制，可於到達時設定溫度時停止（繼續）加熱，另外加裝時控裝置，於下班時及未上班日停止供電（配電辦公大樓、南北棟辦公室僅各留一台供加班人員使用），以節約用電。

開水機內裝置有溫控飲水機內溫控設備

飲水機裝設時控開關

四、電腦及周邊設備用電：

（一）由該處資訊課統一用網域方式幫區處所有電腦設定螢幕保護程式，同仁如停止使用電腦 10 分鐘即自動進入螢幕保護程式，以節約用電。

電腦螢幕設定節能模式

（二）利用該處廣播系統於下班前廣播提醒，請各部門下班離開前，將電腦及周邊設備關機，以節約用電。

（三）將傳統 CRT 電腦螢幕配合預算換成 LCD 面版螢幕，該處僅剩 44 台 CRT 螢幕，今年已汰換 29 台，剩下 15 台將配合明年預算將其汰換。

五、為使辦公場所室溫維持舒適效果又可降低電能耗用，即將水冷式空調主機，加裝溫度控制開關（28℃才自動開啟）及可程式時控開關，控制主機開、關，改變手控式開關情形，達到有效管控。

南、北棟大樓空調系統溫度感應棒

南、北棟大樓空調系統可程式控制開關

配電大樓空調系統溫度感應棒

配電大樓空調系統可程式控制開關

六、服務中心為該處對外服務窗口，營業廳除配置中央空調系統外，另加裝大型箱型冷氣控制室溫。為達節能成效及維持營業場所之舒適度，將大型箱型冷氣機單一出口送風方式改以配管方式並加裝溫控及時控開關。

服務中心大型箱型冷氣機單一出口送風（改善前）

服務中心箱型冷氣改以配管方式送風（改善後）

七、平時利用廣播、跑馬燈及各大樓出入口張貼節能標語，加強宣導同仁與洽公民眾節約能源。

區處辦公室出入口加貼宣導文宣改善

利用跑馬燈宣導本公司各項節能政策

八、依照 95/96 年各辦公場所每月用電比較表，檢討是否有使用異常情形，並對用電過多場所進行現場察看，適時改善。

九、訂定該處各辦公場所配合要點，請各部門自行查核辦公場所各項節能措施是否符合，如未能符合請該部門提出改善申請。

推廣節約能源先從自身做起，因此該處在辦公場所照明、自動飲水機、開水機設備，以及電梯、電腦等設備用電方面，各採取不同方式來達到節省用電的效果，並對一般民眾與該處員工做教育宣導傳達節約能源的重要性，如此軟硬體相互搭配，對於節約能源的成效更佳。將水冷式空調主機，加裝溫度控制開關（28℃才自動開啟）及可程式時控開關，以及在服務中心營業廳除配置中央空調系統外，另加裝大型箱型冷氣控制室溫，並將大型箱型冷氣機單一出口送風方式改以配管方式。

成效分析

一、辦公場所估計可節約用電量：照明設備為 18,730 度/年、自動飲水機、開水機設備，為 73,973 度/年、電腦及周邊設備為 10,138 度/年、空調設備 163,918 度/年，辦公場所共可節約用電 266,759 度/年=266.8 仟度/年。

二、辦公場所估計可節省電費支出： 666,896 元/年=666.9 仟元/年。

三、估計可抑低二氧化碳排放量：170,192 公斤/年=170.2 公噸/年。

四、該處自 95 年度起即配合該公司節約能源政策做改善措施：

96 年度較 95 年度節約用電 93.9 仟度/年；節省電費 234.9 仟元/年；減少二氧化碳排放量為 59.9 公噸/年。

案例編號：LS-08012

消除路燈白天放亮及集中控制

行業別：公共行政業

關鍵詞：路燈、點滅控制器、照明節能

案例說明

該區處為集中控制路燈線路，實施以下之措施：

一、非路燈專線以點滅器控制之路燈設計為區域控制。

二、將原為區域控制之路燈，若鄰近有路燈專線，則儘速施工接入以減少控制時差之損失。

三、於主管走動管理及配電線路巡視時，發現路燈白天放亮，通知事故搶修單位即刻派員檢修。

四、主動聯絡各里長宣導民眾，若發現路燈白天放亮，以 1911 通知事故搶修單位即刻派員檢修。

改善前狀況

該區處改善前路燈狀況：

路燈不按時放亮屬不正常用電情形：

一、 路燈主要是做道路夜間照明之用，但要作好控制，才不至於造成浪費。

二、 轄區內路燈有些在巷內或零散聚落之內，經常用點滅器控制，不同廠牌或點滅時間設定差異，致有提早放亮及延後關閉情事。

三、 為了達到照明的效果及節約能源的目的，實有將路燈集中控制的必要。

四、 分地區以點滅器控制路燈之明滅，但常因點滅器故障而致白天放亮，或提早點亮延後熄滅而造成損失浪費能源。

改善後狀況

該區處經改善後：

1.因為減少浪費，線路負載增加，可以提昇線路供電能力，減少事故的發生。

2.民眾在道路照明獲得改善，對公司予以肯定，增加員工的信心。

3.可提高公司企業形象，提高服務滿意度，促使日後興建變電所、增設配電設施等電力建設之阻力得以減少，有助於公司業務順利推展。

民族幹7號路燈集中化(一)

民族幹7號路燈集中化(二)

長元幹7號路燈集中化（一）

長元幹7號路燈集中化（二）

三重幹7號路燈集中化（一）

三重幹7號路燈集中化（二）

林口麗園一街(路燈改專線控制)

備內幹18號(路燈改專線控制)

客車幹5號(路燈改專線控制)

客車幹21號(路燈改專線控制)

成效分析

1)消除路燈白天放亮及路燈集中化控制共減少損失：43,977 度/年=44 仟度/年。

2)可抑低二氧化碳排放量：28,057 公斤/年，約 28 公噸/年。

3)可增加電費收入：109,942 元/年=109.9 仟元/年。

案例編號：LS-08013

更新高效率照明燈具

行業別：政府機關

關鍵詞：高效率燈具、T5 燈管、照明節能

案例說明

該公家機關為照明節能，更新高效率 T5 燈管及電子式安定器，計有 14W×4 輕鋼架標準型燈具 5,200 盞、28W×1 山型吸頂燈 500 盞、14W×4 標準型吸頂燈 300 盞，共計 6,000 盞。

改善前狀況

該公家機關改善前，照明是採用 T8 型照明燈具，耗電量 20W×4 為 100W/盞、20W×2 為 53.8W/盞。

改善後狀況

該公家機關經改善後：

1.改善後更新為高效率 T5 燈管及電子式安定器，其耗能 14W×4 為 62.9W/盞、28W×1 為 33.4W/盞。

2.改善前後比較，節能率為 48.7%，節約用電量 929,966（kWh/年），可節約電費約 202.26 萬元。

成效分析

1)每年可節省電量：2,022,600（元）/年÷ 2.28（度/元） = 887,105（度）/年 =887.1 仟度/年。

2)抑低 CO_2 排放量：0.638（kg）/(度)× 887,105（度）/年 = 565,973（kg）/年 = 565.973（公噸）/年。

案例編號：LS-08014

配電箱及控制盤指示燈改用省電 LED 指示燈

行業別：政府機關

關鍵詞：LED、配電箱、控制盤

案例說明

該公家機關為了照明節能配電箱及控制盤指示燈改用省電 LED 指示燈。

改善前狀況

該公家機關改善前配電箱及控制盤指示燈並未改用 LED 燈。

改善後狀況

該公家機關經改善後更換配電箱及控制盤指示燈計 500 只，每年可節省電費約 11.3 萬元。

LED 燈泡及配電箱及控制盤：

成效分析

1)每年可節省電力：113,000(元)/年÷ 2.28(度/元) = 49,561(度)/年=49.6(仟度)/年。

2)抑低 CO_2 排放量 : 0.638(kg)/(度)×49,561(度)/年 = 31,620(kg)/年 = 31.62(公噸)/年。

案例編號：LS-08015

消防箱指示燈全面改裝省電 LED 指示燈

行業別：政府機關

關鍵詞：消防箱、指示燈、LED 、照明節能

案例說明

該公家機關為節約用電，將消防箱指示燈全面改裝省電 LED 指示燈。

改善前狀況

該公家機關改善前消防箱指示燈是採用傳統燈泡，並未使用 LED 燈泡。

改善後狀況

該公家機關經改善後更換消防箱指示燈共計 190 盞，每年節省電費 4.2 萬元。

成效分析

1)每年可節省電力：42,000(元)/年÷ 2.28(度/元) = 18,421(度)/年=18.4(仟度)/年。

2)抑低 CO_2 排放量：0.638(kg)/(度)× 18,421(度)/年 = 11,753(kg)/年
= 11.753(公噸)/年。

案例編號：LS-08016

中控室照明更改為 T5 省電燈具

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明、高效率登具、T5 燈具、照明節能

案例說明

該館為照明節能，將中控室乃該館「智控中心」，掌管一切動靜，其照明則 24hr.燈火通明，故使用 T5 三波長高效率省電燈具（共計 12 組；詳如圖 1），可降低能源之浪費。

改善前狀況

該館改善前，原先乃使用傳統安定器燈具，每燈管耗能 36W、安定器耗能 9W；但每燈管需配置一個安定器，故每組整燈若具三燈管則需配置三個安定器，相當耗能。

改善後狀況

該館改善狀況如下：

更改為 T5 三波長高效率省電燈具後，安定器則改為高頻電子式，且每燈管耗能降至 28W、安定器耗能則為 12W；但每組整燈只需配置一個安定器即可，長年使用將大大節省電費。故每組整燈（含三燈管）可節省 3 *（36＋9）－〔(3 * 28）＋12〕＝39（W）＝0.039（kW），12 組共可節省 0.468（kW）。

圖1、中控室照明更改為T5三波長高效率省電燈具圖

成效分析

1)改善後於夏季（6、7、8、9 月）4 個月可節省流動電費（尖峰時間固定）:

0.468 * 4 * （6 * 3.47 + 9 * 2.01 + 9 * 0.83） * 22 = 1,910.11（元） 尖峰。

0.468 * 4 * （15 * 1.23 + 9 * 0.83） * 4 = 194.09（元） 半尖峰。

0.468 * 4 * （24 * 0.83） * 4 = 149.16（元） 離峰。

共計：1,910.11 + 194.09 + 149.16 = 2,253.36（元）。

2)改善後於非夏季 8 個月可節省流動電費（尖峰時間固定）:

0.468 * 8 * （15 * 1.95 + 9 * 0.78） * 22 = 2,987.49（元） 尖峰。

0.468 * 8 * （15 * 1.17 + 9 * 0.78） * 4 = 367.96（元） 半尖峰。

0.468 * 8 * （24 * 0.78） * 4 = 280.35（元） 離峰。

共計：2,987.49 + 367.96 + 280.35 = 3,635.8（元）。

合計一年可節省流動電費：2,253.36 + 3,635.8 = 5,889.16（元）/年=5.9 仟元/年。

3)可抑低 CO_2 之排放量 2.62（公噸）/年。

【註】: 本計算並無考慮因節能所造成之總用電量降低，致使契約容量有向下調整之空間；若考慮之，則每月有 0.468 * 24 = 11.23 kW 契約容量之調整空間，相對於基本電費一年約可節省

0.468 * 24 *（4 * 223.6 + 8 * 166.9）= 25,042.86 元/年（約 25 仟元/年）。

案例編號：PE-08001

柴油加氫單元(HDS)增設板式熱交換器，提高能源回收

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：板式熱交換器、回收、殼管式、節能

案例說明

該廠為提高能源回收，進行以下之措施：

1.HDS 單元欲降低成品柴油硫含量至 50ppm，除增設反應器外尚需提昇反應溫度，增設板式換熱器以提高能源回收，且可改善柴油色澤。

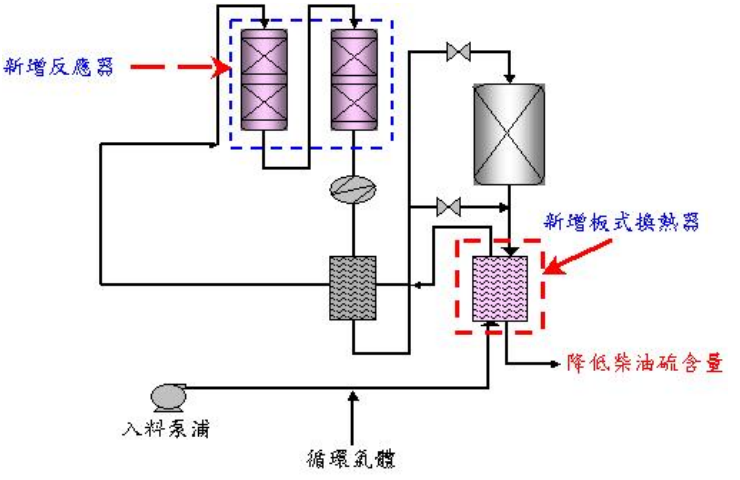
2.板式換熱器之換熱效率為傳統殼管式熱交換器之 3 倍。

改善前狀況

該廠改善前柴油加氫單元(HDS)，尚未增設板式熱交換器及反應器。

改善後狀況

該廠經改善後，如下示意圖所示增設反應器及板式熱交換器，每年約可 2.2 億元之能源費用。



改善前燃氣用量趨勢圖。(實際資料)

新設之板式換熱器外觀照片。(E-2112/2212)

成效分析

1.可增加熱能回收 9.7 Gcal/hr，可減少燃氣用量
=9,700,000(Kcal/Hr) / 10,114,208(Kcal/公噸燃氣) = 0.95(公噸/Hr)。

2.年燃氣減量=0.95(公噸/Hr) x 8,000(Hr/年) x 2(套) = 15,200(公噸/年)。

3.年節省金額=15,200(公噸/年) x 14.475(仟元/公噸) = 220,020(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=15,200(公噸/年) x 2.4062(公噸 CO_2/公噸) = 36,574(公噸/年)。

案例編號：PE-08002

常壓蒸餾單元(CDU)加熱爐對流段增加 2 排爐管，提高熱能回收

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：熱回收、常壓蒸餾、加熱爐、節能

案例說明

該廠為增加熱回收，於加熱爐對流段增加 2 排爐管，以提高熱回收能力。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.煉油廠常壓蒸餾單元(CDU)加熱爐對流段設有爐管，可回收熱能將原油溫度提高，並降低煙道氣排放溫度。

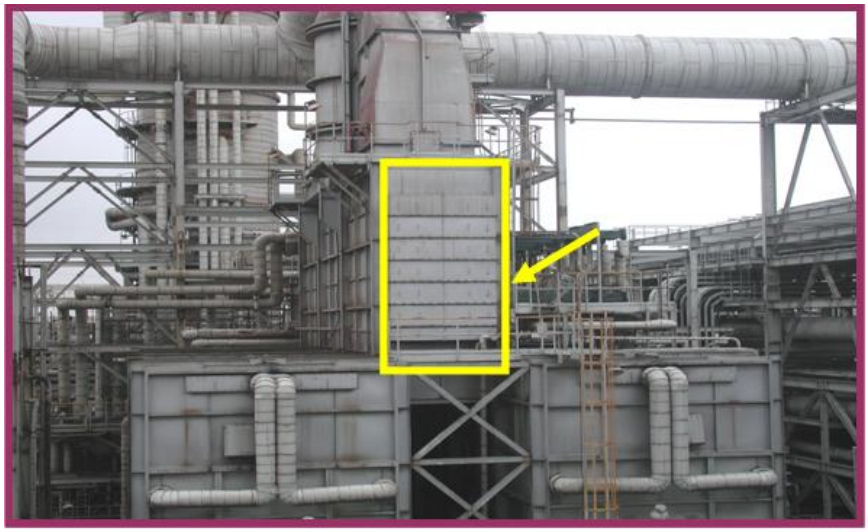
2.於 CDU 單元擴建後因熱投入量增加導致對流段爐管未能全量回收煙道氣廢熱導致排放溫度偏高(熱回收率下降)。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.於加熱爐對流段新增兩排爐管以增加熱回收面積，可有效提高入料原油於對流段之熱吸收能力，改善後煙道氣溫度由 398.5℃降至 360.5℃。同時可避免因煙道氣溫度過高導致脫硝觸媒因過熱損壞。

2.加熱爐煙道氣經空氣預熱器(APH)回熱廢熱後之出口溫度降低 8℃，約可提升加熱爐效率 0.4%。



常壓蒸餾單元(CDU)對流段外觀。(標示黃色位置)

對流段增設爐管施工。

成效分析

1.CDU 加熱爐煙道氣排放溫度於改善後約降低 8℃，加熱爐熱效率提升 0.4%。

2.年燃料油減量=59,028(KL 燃油/年) x 0.4% = 236(KL/年)。

3.年燃料氣減量=152,061(公噸燃氣/年) x 0.4% = 608(公噸/年)。

4.年節省金額=236(KL/年) x 8.823(仟元/KL) + 608(公噸/年) x 14.475(仟元/公噸)=

10,883(仟元/年)。

5.年 CO_2 減量=236(KL/年) x 2.9585(公噸 CO_2/KL) + 608(噸/年) x 2.4062(公噸 CO_2/公噸) = 2,161(公噸/年)。

案例編號：PE-08003

胺液再生單元(ARU)驟沸槽尾氣回收改善

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：氣體回收、聚沸槽、節能

案例說明

該廠新設管線將 ARU 單元驟沸槽尾氣輸送至延遲結焦單元(DCU)脫硫後回收至燃氣系統，以減少尾氣排放 Flare 損失。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.胺液再生單元(ARU)係提供貧胺液作為各製程單元作為吸收酸氣之溶液，再將吸收酸氣之胺液回收後於驟沸槽內將少部分溶於胺液之碳氫化合物先釋放出來，再進入再生塔加熱將酸氣釋放出來後重新輸出至各製程單元重複使用。

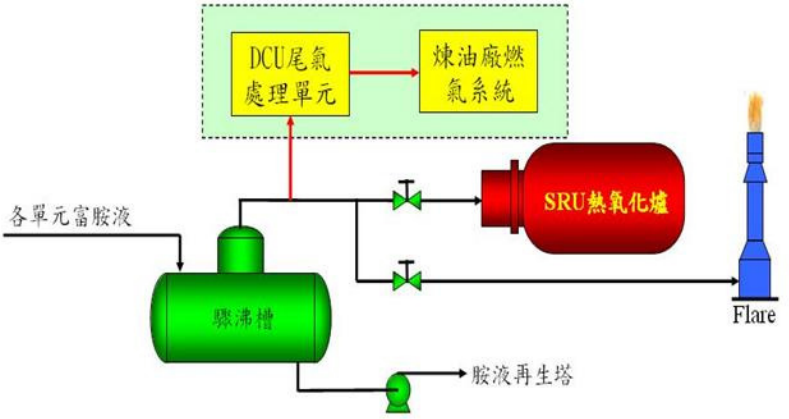
2.ARU 單元驟沸槽釋放出來之碳氫化合物原設計為輸送至硫磺回收單元(SRU)回收，但因為產出量及組成不穩定導致 SRU 爐子控制不易而無法回收。

改善後狀況

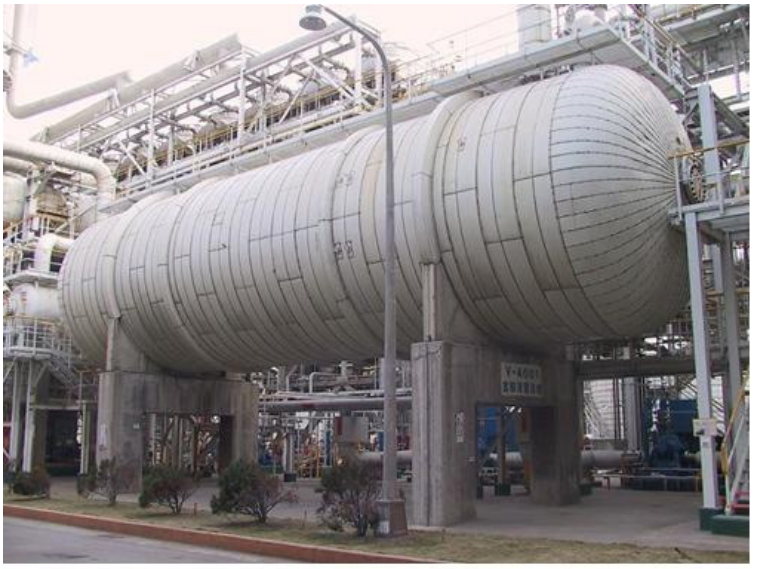
該廠改善後狀況如下：

1.新設管線將 ARU 單元驟沸槽尾氣輸送至延遲結焦單元(DCU)脫硫後回收至燃氣系統，減少碳氫化合物排放 Flare 損失。

2.經實際測試回收至燃氣系統之增加量為 750(NM3/Hr)，不僅可增加燃氣供應量亦可減少高硫份之尾氣排放至 Flare 之污染。



胺液再生單元(ARU)尾氣回收改善流程圖。



胺液再生單元(ARU)驟沸槽。

成效分析

1.燃氣回收量為 750(NM3/Hr)。

2.年回收量=750(NM3/Hr) x 8,000(Hr/年) x 0.8(Kg/NM3) / 1,000(Kg/公噸) =4,800(公噸/年)。

3.年節省金額=4,800(公噸/年) x 14.475(仟元/公噸) = 69,480(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=4,800(公噸/年) x 2.4062(公噸 CO_2/公噸) = 11,550(公噸/年)。

案例編號：PE-08004

重油加氫脫硫單元(RDS)補充氫氣壓縮機無段式升降載節能

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：重油加氫脫硫單元、壓縮機、無段式、節能

案例說明

該廠為節省電力進行以下之措施：

該廠重油加氫脫硫單元(RDS)補充氫氣壓縮機共三台(平時開兩台)，製程氫氣需求量隨觸媒操作溫度提高而增加 (負載由 116%→172%)。因此引進無段變速系統控制壓縮機之氫氣輸出量=需求量，降低壓縮機迴流以節省電力耗用。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.重油加輕脫硫單元(RDS)每套均配置 3 台補充氫氣壓縮機(設計流量為 103,755NM3/Hr，馬達 11,500KW)用於反應器觸媒重油加輕脫硫。

2.操作分成三階段，開車初期/開車中期/開車末期，各階段所需氫氣量不同。

觸媒週期	操作天數	氫氣需求量	負載	操作台數
開車初期	60	120,641	116%	2
開車中期	243	120,641~177,967	116~172%	2
開車末期	30	177,967	>172%	2

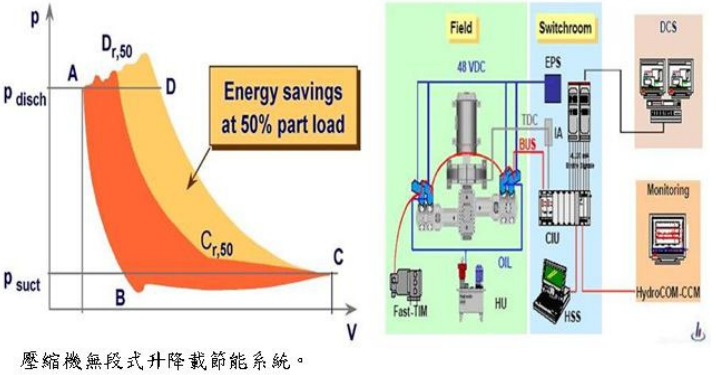
3.補充氫氣壓縮機為往復式，設計只能階段式操作(0%,50%,75%,100%)，實際流量以階段操作搭配出口迴流來達成。以開車中期為例，操作模式可為 100%/50%或100%/100%，增加能耗損失。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.引進無段變速控制系統，原理為利用無段變速控制系統延遲壓縮機入口板閥之關閉，致壓縮機之壓縮量恰等於製程需求量，以取代壓縮機迴流之操作，達成節能之效果。

2.經實際測試兩套 RDS 單元電力節省量為 6,125KW。



壓縮機無段式升降載節能系統。

壓縮機無段式升降載節能系統之外觀。

成效分析

1.電力減量為 6,125kW。

2.年電力減量=6,125kW x 8,760(Hr/年) / 1,000 = 53,654(仟度/年)。

3.年節省金額=53,654(仟度/年) x 1.4(仟元/仟度) = 75,116(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=53,654(仟度/年) x 0.8539(公噸 CO_2/仟度) = 45,815(公噸/年)。

案例編號：PE-08005

重油媒裂單元(RCC)空壓機祛水器由電磁閥改為無耗氣式

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：空壓機祛水器、電磁閥、無耗氣式、節能

案例說明

該廠為節約能源，將原本壓縮機之電磁閥更換為無耗氣式祛水器，可避免因開啟旁通閥增加之壓縮空氣損失達到節能的目的。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.RCC 單元再生器觸媒冷卻器及觸媒添加 carrier air 及反應器與再生器儀表 Purge air，需啟用 3 台空壓機提供 RCC#1 、 RCC#2 約 7000NM3/hr。

2.壓縮機產生之冷凝液係使用電磁閥定期排放，為避免因冷凝液未完全排放而導致壓縮機葉片損壞，現場均需開啟旁通閥增加排水量，而排水時亦

改善前液位開關(Level switch)。

會有壓縮空氣伴隨排出，造成能源浪費。

改善後狀況

該廠經改善後狀況如下：

1. 將原本排放液位開關(Level switch)變更為 air trap 改善排放狀況並關閉旁通閥以減少壓縮空氣排放損失。
2. 經實際測試可減少壓縮機耗電量 590(KW/套)，達到節能的目的。

改善後air trap。

成效分析

1.電力減量為 590kW/台。

2.年電力減量=590kW x 8,000(Hr/年) / 1,000 x 3 台= 14,160(仟度/年)。

3.年節省金額=14,160(仟度/年) x 1.4(仟元/仟度) = 19,824(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=14,160(仟度/年) x 0.8539(公噸 CO_2/仟度) = 12,091(公噸/年)。

案例編號：PE-08006

第三套冷卻水塔旁濾系統改善

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：冷卻水塔、旁濾系統、壓力式、節能

案例說明

該廠為減少電耗，配合煉油廠擴建引進重力式沙濾槽，其入流取水係採冷卻水回流供水，故不需設置泵浦可減少電力耗用。

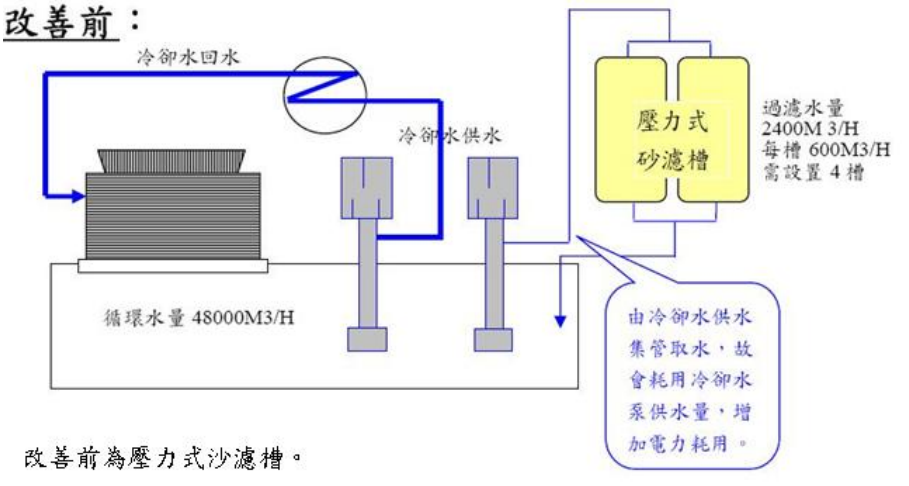
改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1.煉油廠既有之冷卻水塔均配有一套沙濾槽，設計為壓力式，雖然在建置上空間較為節省，但因在壓力系統操作下流量調整不易，使用上容易有濾材流失，進而造成製程使用之熱交換器易有阻塞現象。

2.煉油廠既有之冷卻水塔沙濾槽為壓力式設計，需以泵浦將冷卻水輸送至沙濾槽過濾，增加電力耗用。

3.另壓力式沙濾槽由冷卻水供水集管取水，故會耗用冷卻水泵浦之供水量，增加電力耗用。



改善前為壓力式沙濾槽。

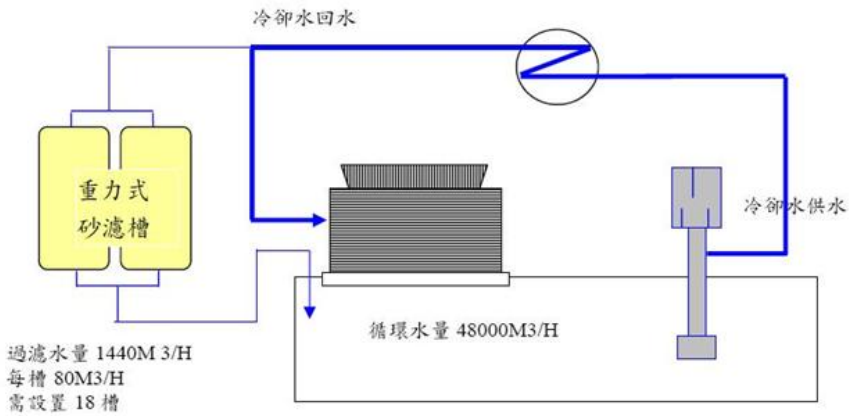
改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.煉油廠第四期擴建冷卻水塔改配置重力式沙濾槽，因其過濾效果較佳，其過濾水量只需循環水量之 3%為 1,440(M3/H)。

2.另重力式沙濾槽採重力式進流，入流壓力穩定不易有濾材洩漏至水池的現象；且入流取水係採冷卻水回流供水，故不需設置泵浦可減少電力耗用。

改善後：



改善前為重力式沙濾槽。(不需使用額外電力)

成效分析

1.年電力減量=1,050(HP) x 0.746(kW/HP) x 2,400(M3/Hr) x 8,760(Hr/年) / 2,400(M3/Hr)= 4,117(仟度/年)。

2.年節省金額=4,117(仟度/年) x 1.4138(仟元/仟度) = 5,821(仟元/年)。

3.年 CO_2 減量=4,117(仟度/年) x 0.8539(公噸 CO_2/仟度) = 3,516(公噸/年)。

案例編號：PE-08007

真空蒸餾單元(VDU)主塔操作調整，增產蒸汽

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：真空蒸餾、蒸汽、節能

案例說明

1.該廠目前真空蒸餾單元(VDU)主塔側回流共 3 股(VD/LVGO/HVGO)，其中 HVGO 迴流於取出前先經蒸汽產生器換熱產生中壓蒸汽。

2.維持真空蒸餾塔正常操作的情況下進行操作上調整，增加HVGO的取出量，減少LVGO及 VD 的迴流量，如此原本經空氣冷卻器逸散的熱量可在 HVGO 中藉由蒸汽產生器回收。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.真空蒸餾單元(VDU)真空蒸餾油(VD)及輕質真空製氣油(LVGO)由真空蒸餾塔取出後，部份經空冷器移除熱量後，個別迴流回真空蒸餾塔。而重質真空製氣油(HVGO)取出後則先經蒸汽產生器換熱產生中壓蒸汽後，部份再迴流回真空蒸餾塔。

2.此三股未迴流部份於下游合流，三股合流即為真空製氣油(VGO)產品，送下游單元處理。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

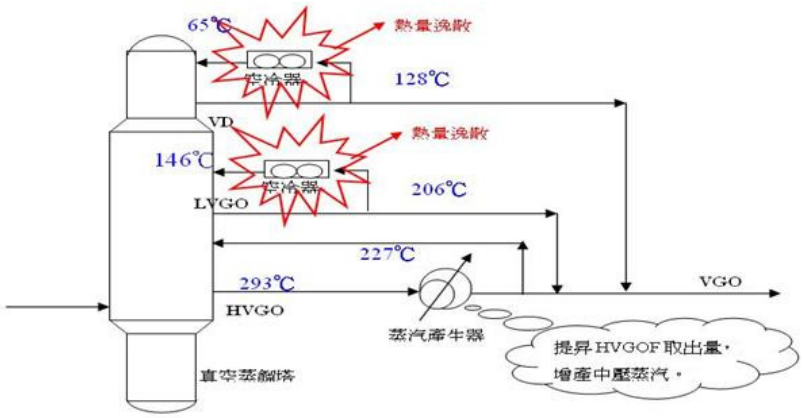
1.因三股取出品質並未個別管制，在 VGO 品質合格及不影響真空蒸餾塔正常操作下，

此個別取出量/迴流量可做適當調整來進行熱能回收。

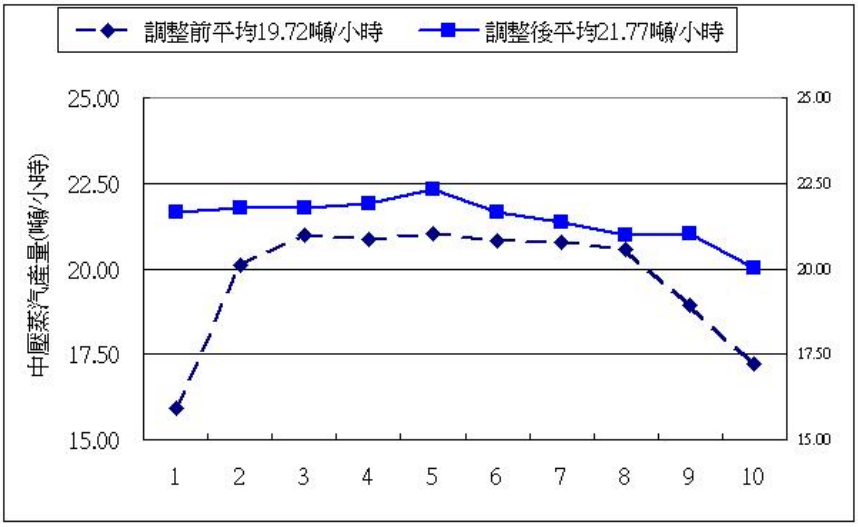
2.在維持真空蒸餾塔正常操作的情況下進行操作上調整，增加 HVGO 的取出量，減少 LVGO 及 VD 的迴流量，如此原本經空氣冷卻器逸散的熱量可在 HVGO 中藉由蒸汽產生器回收。

3.比較改善前後煉量相同時，HVGO 取出量由 1,599 M3/小時增加到 1,713 公秉/小時，使蒸汽產生器的中壓蒸汽產量由 19.72 公噸/小時增加到 21.77 公噸/小時。

VDU 單元流程圖：



真空蒸餾單元(VDU)主塔流程圖。



製程調整前後蒸汽產出量趨勢圖。

成效分析

1.經實際調整後中壓蒸汽產出量增加 2(公噸/Hr)。

2.年蒸汽增產=2(公噸/Hr) x 8,000(Hr/年) = 16,000(公噸/年)。

3.年節省金額=16,000(公噸/年) x 0.405(仟元/公噸) = 6,480(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=16,000 (噸公/年) x 0.3026(公噸 CO_2/公噸) = 4,842(公噸/年)。

案例編號：PE-08008

常壓蒸餾單元(CDU#2)加熱爐燃油槍更新改善，降低霧化蒸汽用量

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：霧化蒸汽、常壓蒸餾、節能

案例說明

該廠為提昇燃燒效率，更換新型高效能 HEROGUN 可減少霧化蒸汽用量並提升燃燒效率。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.因建廠時購置之燃油槍霧化蒸汽設計用量較高且因長時間操作導致噴火孔沖蝕/老化，操作性能下降。

2.不僅蒸汽用量變高且容易因燃燒不完全導致後段換熱設備堵塞，影響換熱效率。

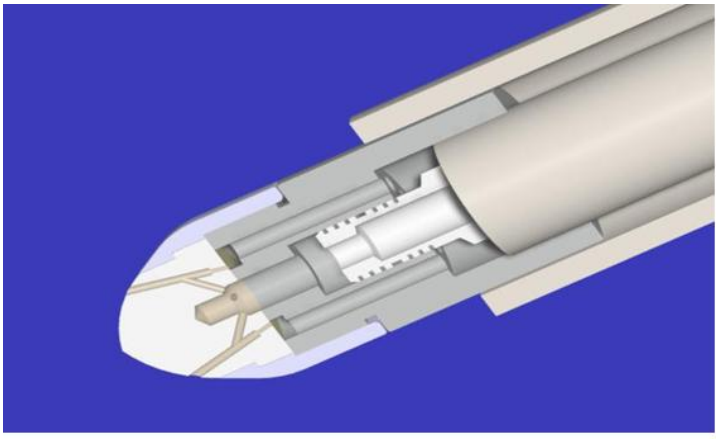
3.常壓蒸餾單元燃油槍因長時間使用，噴火孔因沖蝕導致燃油槍霧化蒸汽與燃油壓差值變大，因此增加單位霧化蒸汽用量。

改善後狀況

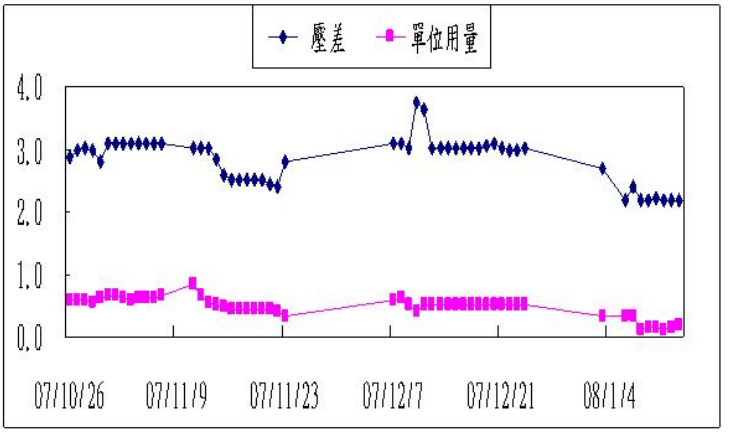
該廠經改善後其狀況下：

1.將原本 EA 系列燃油槍更換為新型高效能 HEROGUN，可減少霧化蒸汽用量並提升燃燒效率。

2.不僅可降低霧化蒸汽操作成本亦可避免因燃燒不完全導致加熱爐後段換熱設備堵塞，影響換熱效率。



新型高效能HEROGUN燃油槍。



常壓蒸餾單元加熱爐霧化蒸汽單位用量測試。

成效分析

1.經實際測試後中壓霧化蒸汽單位用量由 0.63(公噸/公噸)降至 0.42(公噸/公噸)。

2.年蒸汽減量=0.21(公噸/公噸) x 20,000(M3/年燃油用量) = 4,200(公噸/年)。

3.年節省金額=4,200(公噸/年) x 0.405(仟元/噸公) = 1,701(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=4,200 (公噸/年) x 0.3026(公噸 CO_2/公噸) = 1,271(公噸/年)。

案例編號：PE-08009

燃料系統整合(FMS)

行業別：石油及煤製品製造業

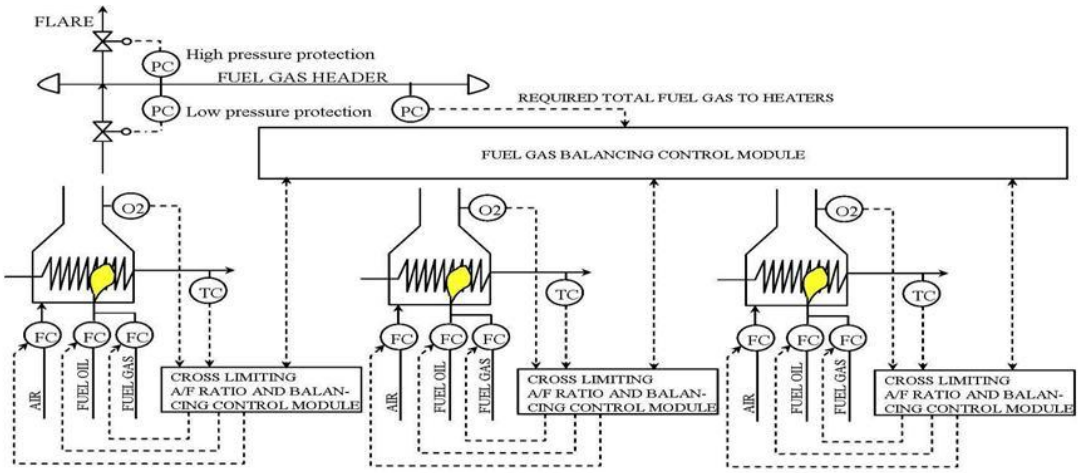
關鍵詞：燃料系統、常壓蒸餾、加熱爐、節能

案例說明

該廠由於煉油廠燃氣供應源多，產出量不易穩定。燃氣使用端未能配合產出量做即時調整，導致燃氣不平衡排放 Flare，因此建構燃料平衡系統及調度機制，運用常壓蒸餾單元(CDU)加熱爐自動調整燃氣/油用量，以平衡燃氣系統，減少燃氣過剩及 LPG 補充。

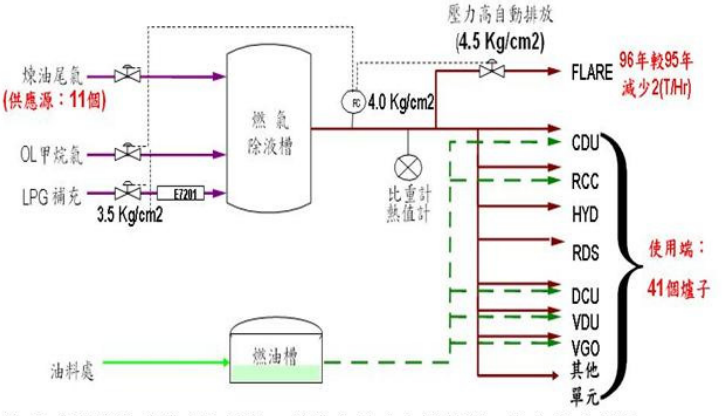
改善前狀況

該廠改善前，燃氣系統壓力調度採手動調整三套 CDU 加熱爐燃氣/燃油用量(總需求熱值不變)，因現場調整曠時費力且往往需待燃氣壓力高於設定點時才進行調整，導致燃氣排放 Flare 損失。

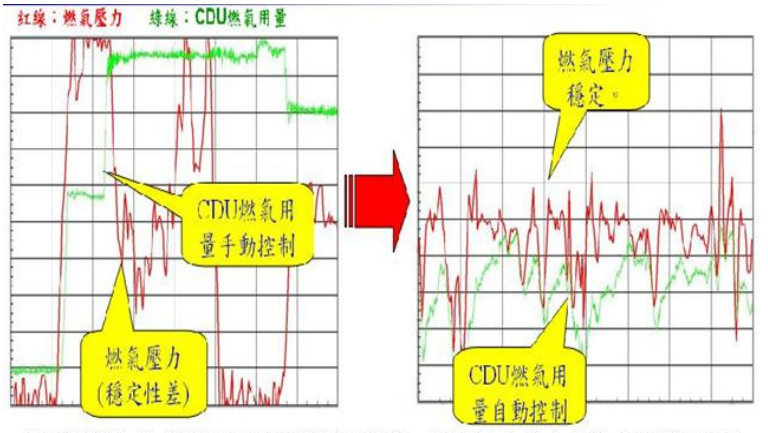


改善後狀況

該廠經改善後，建置燃氣平衡系統連結 CDU 加熱爐與燃氣系統，依據燃氣供應量自動調整 CDU 壓熱爐燃氣用量，以穩定燃氣系統壓力避免燃氣過剩排放。



煉油廠燃氣供應源合計11個，燃氣使用端合計41個，系統龐大複雜。



運用CDU加熱爐自動調整燃氣/燃油用量，穩定燃氣壓力以減少燃氣不穩定排放Flare損失。(上右圖綠線為CDU燃氣用量隨燃氣壓力自動調整)

成效分析

1.96 年燃氣過剩排放量為 1,045(NM3/Hr)較 95 年 3,568(NM3/Hr)降低 2,523(NM3/Hr)。

2.年排放減量=2,523(NM3/Hr) x 8,760(Hr/年) x 0.8(Kg/NM3) / 1,000(Kg/公噸)
=17,681(公噸/年)。

3.年節省金額=17,681(公噸/年) x 14.475(仟元/公噸) = 255,932(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=17,681(公噸/年) x 2.4062(公噸 CO_2/公噸) = 42,544(公噸/年)。

案例編號：PE-08010

煉油廠上下游熱入料提升管理

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：入料管理、常壓蒸餾塔、節能

案例說明

該廠原油經常壓蒸餾單元(CDU)加熱爐加熱送入常壓蒸餾塔後，被分離成 LPG、輕油、汽/柴油等各類半成品，相關中間原料再輸送至煉油廠各下游製程進行加工成各類產品，而煉油廠於設計時即考慮中間產品於輸送過程中可以直接熱入料至下游單元，減少入料油加熱需求，透過節能管理提高熱入料比例，以提高煉油熱效率。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.原油經常壓蒸餾單元(CDU)加熱爐加熱後送入常壓蒸餾塔後，被分離成 LPG、輕油、汽柴油等各類油品，相關中間原料再輸送至煉油廠各下游製程進行加工成各類產品。

2.煉油廠於設計時即考慮各單元上下游熱整合，可將上游單元產出之中間原料不經冷卻過程直接輸送至下游單元，可提高入料溫度以減少入料加熱需求。

3.因煉油廠開車初期各單元開車穩定性不夠，導致熱入料比例偏低需增加入料加熱能源需求。

改善後狀況

該廠經改善其狀況如下：

1.蒐集煉油廠各單元熱入料資料並據以分析熱入料比率偏低之原因，透過技術部門及生產單位之努力改善瓶頸點並透過管理手法來逐步提升熱入料比例。

2.經過煉油廠同仁多年的努力及改善，煉油廠平均熱入料比例由 94 年 81%提升至至 96

年 86%。(97 年目標為 87.5%)

成效分析

1.經統計 94~96 年熱入料提升減少之相當燃油量為 10,034(KL)，年平均為 5,017(KL/年)。

2.年節省金額=5,017(KL/年) x 8.823(仟元/KL) = 44,265(仟元/年)。

3.年 CO_2 減量=5,017(KL/年) x 2.9585(公噸 CO_2/KL) = 14,843(公噸/年)。

案例編號：PE-08011

加熱爐熱效率提升管理

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：加熱爐、熱效率、節能

案例說明

該廠設有跨部門之能源小組，組員由各單位推派專人進行節能工作之推行，加熱爐熱效率提升管理為其中一項重要工作，另藉由加熱爐過氧量及煙道氣排放溫度操作資料分析、操作型態瞭解與現場設備保養維護，逐步降低過氧量及煙道氣排放溫度，故透過加熱爐熱效率提升管理可有效降低燃料能源費用亦可降低 CO_2 排放，減輕對環境之衝擊。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.於煉油廠開車初期由於各單元開車穩定性不夠、人員操作訓練尚未完備，在加熱爐操作的部分雖有著手改善並有初步的成效，但加熱爐過氧量操作數值仍偏離設計值。

2.由於煉油廠初開車時沒有能源管理專責人員及單位，能源管理工作推行不易，所以加熱爐操作熱效率未能有效提升。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.於 90 年 10 月 4 日成立能源小組統籌規劃/辦理整廠節約能源工作推行及管理，並與國外先進煉油廠合作(Shell/BP/Nippon……等)引進加熱爐最新操作技術及管理手法。先著手提升加熱爐設備妥善率及控制軟硬體的缺失以提升操作安全性，並透過人員教育訓練來提升對於加熱爐基本設計、節能操作及設備安全之知識。

2.經過該煉油廠同仁多年的努力及改善，煉油廠平均操作過氧量由 92 年 5.58%逐年降低至 96 年 3.35%，提升加熱爐熱效率 1.12%。

成效分析

1.加熱爐平均操作過氧量由 92 年 5.58%降低至 96 年 3.35%，合計提升加熱爐熱效率 1.12%，年平均為 0.28%。

2.年燃油減量=75,911(KL/年) x 0.28% = 213(KL/年)。

3.年燃氣減量=455,234(公噸/年) x 0.28% = 1,275(公噸/年)。

4.年節省金額=213(KL/年) x 8.823(仟元/KL) + 1,275(公噸/年) x 14.475(仟元/公噸) = 20,335(仟元/年)。

5.年 CO_2 減量=850(KL/年) x 2.9585(公噸 CO_2/KL) + 5,099(公噸/年) x 2.4062(公噸 CO_2/公噸)= 14,784(公噸/年)。

案例編號：PE-08012

風車馬達傳動方式採直結式

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：風車馬達、傳動方式、直結式、節能

案例說明

該廠製程排氣風車等設備於建廠規劃時，即選用馬達直結傳動方式，除可較使用皮帶方式減少 6 % 傳動損失外，更可減少耗材皮帶的使用。

改善前狀況

該廠改善前製程排氣風車等設備是使用皮帶式傳動，會有 6~8%的傳動損失。

改善後狀況

一般風車馬達與葉輪的傳動多採用皮帶方式，此方式除需定期更換皮帶，增加維修保養費用外，亦會有 8%的動力傳輸損失，因此該廠改善後採用馬達直結方式傳動的主要設備包含：無塵室外氣空調箱、一般空調空調箱、抽排氣風車，及製程排氣風車等設備，動力傳輸損失只有 2%。

成效分析

依統計，該廠無塵室外氣空調箱、一般空調空調箱、抽排氣風車，及製程排氣風車等風車馬達直結設備總設備容量為 7,070kw。

一、運轉成本一年約可省下：7,070kW×0.06×24hr/day×365day/year×1.7 元/kWh
＝6,317 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：7,070kW×0.06×24hr/day×365day/yearx0.638kg CO_2/kWh
＝ 2,371 公噸/年。

案例編號：PE-08013

製程排氣減量及回收

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程排氣、減量、回收、節能

案例說明

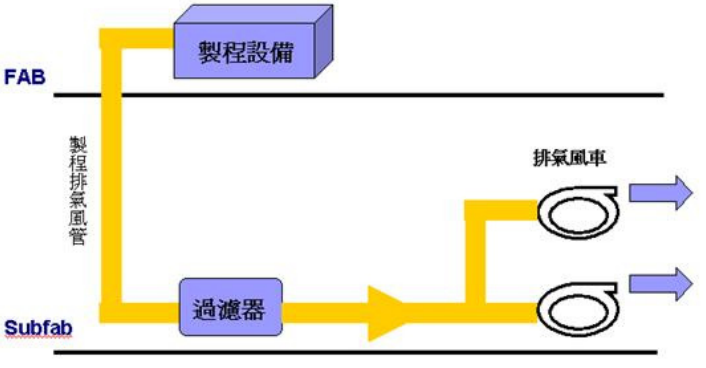
該廠依製程機台各排氣管道內之廢氣狀態，以進行一般排氣回收。

改善前狀況

該廠於建廠初期時，即針對製程設備之一般排氣系統進行評估，以選擇較佳之排氣系統。

改善後狀況

該廠經評估後，規劃將部分製程設備之排氣經過處理、過濾後，排放至無塵室 subfab 區域（如下圖），如此除減少無塵室 MAU 供應風量外，亦可降低製程一般排氣風機之處理風量。



無塵室一般製程排氣系統回收流程圖

成效分析

該廠廢氣處理與補充外氣每 1CMM 每年需求費用為 3,100 元，依統計，96 年廠內回收之製程排氣風量總計 1,671CMM，

一、運轉成本一年約可省下：1,671CMM×3,100 元/CMM = 5,180 仟元/年。

案例編號：PE-08001

空壓機冷卻水系統節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、冷卻水、節能

案例說明

該廠為節約能源，於離心式空壓機第一、二段使用 32℃冷卻水，而於第三段使用 14℃冰水。

改善前狀況

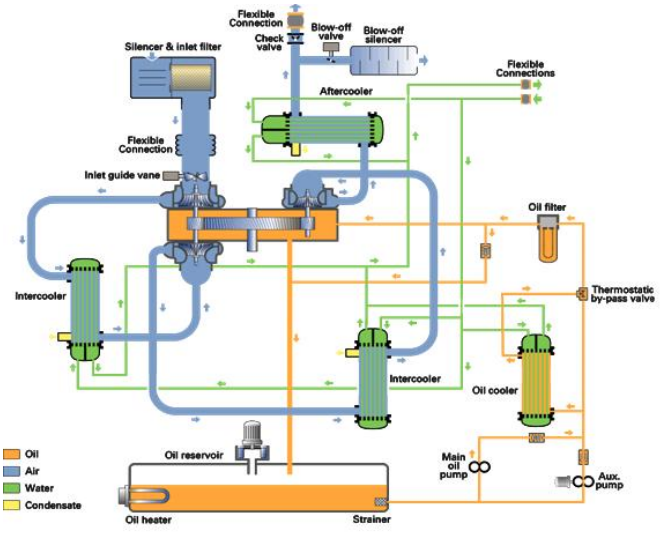
該廠改善前，離心式空氣壓縮機於壓縮過程中需利用冷卻介質將壓縮熱帶走，原皆使用冰水作為冷卻源，冷卻成本高。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

一、本廠採用之離心式空氣壓縮機，第一、二段冷卻採用冷卻水塔所提供 32℃冷卻水，僅第三段使用 14℃冰水。

二、由於 32℃冷卻水製造成本遠低於 14℃冰水製造成本，因此選用32℃冷卻水做為冷卻介質可大幅降低離心式空氣壓縮機耗用能量。



第一、二段熱交換器冷卻改採用32℃冷卻水

離心式空壓機內部流程圖

成效分析

每台空壓機第一、二段冷卻管排容量合計為 320RT，32℃冷卻水單位成本與 14℃冰水單位成本差 0.55 kW/RT；而廠內依壓縮空氣用量，需求為 6 台空壓機運轉。

一、運轉成本一年約可省下：

320RT×0.55 kW/RT×6 台×24hr/day×365day/year×1.7 元/kWh

＝15,726 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

320RT×0.55 kW/RT×6 台×24hr/day×365day/yearx0.638kg CO_2/kWh

＝5,902 公噸/年。

案例編號：PE-08015

降低無效運轉時間

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：無效運轉、殺菌機、節能

案例說明

該廠為降低無效運轉時間，實施以下之措施：

1.降低 B 線殺菌機無效運轉時間。

2.TP 管式殺菌機 LOSS 改善。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.殺菌機開車的時間 2 小時；入料的液位高低也會增加運轉時間的長短；CIP 開始的時間快或慢，相同的也會影響運轉時間。

2.TP 殺菌機主要殺菌園之味及 5℃纖果類產品，產製率過低，LOSS 量增。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

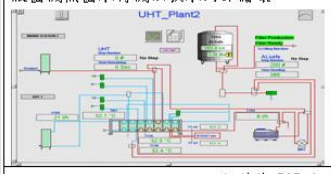
1.改善殺菌機開車的時間由 2 小時降至標準時間 1.5 小時、無菌桶可生產的液位由 4 公噸降到 1 公噸、縮短 CIP 時間。。

2.將 TP 殺菌機更改 PLC 程式，再次進行各項產品、及最低公噸數殺菌後產品規格、風味作為秒數範圍漸進方式修改，確定設定標準值。

改善後：

1.降低 B 線殺菌機無效運轉時間

殺菌機無菌水待機以軟水內部循環



無菌桶入料液位修改

殺菌機 SIP 完成後的待機時間

改善前

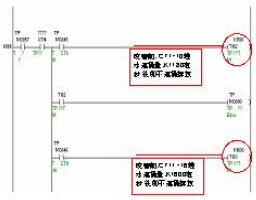
項目	順次	時間(秒)
開閥	1	5
開高壓	2	30
蒸汽沖水	3	250
開蒸汽	4	25
加熱	5	300
殺菌	6	1800
冷卻1	7	100
冷卻2	10	60
冷卻3	11	300
稀釋	12	300
待機	17	無菌水(1032)
合計		70分鐘

改善後

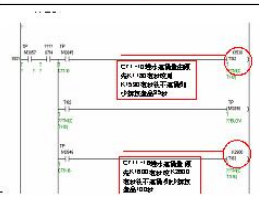
項目	順次	時間(秒)
開閥	1	5
開高壓	2	30
蒸汽沖水	3	250
開蒸汽	4	25
加熱	5	300
殺菌	6	1800
冷卻1	7	100
冷卻2	10	60
冷卻3	11	300
稀釋	12	300
無菌水	17	待機(10)
合計		70分鐘

2.TP 管式殺菌機 LOSS 改善

改善前



改善後



成效分析

1.節省費用：4,469.6 仟元/年。

1.1 降低費用：219.1 仟元/年。

1.1.1 節省電力費用：55,791 度/年×2.3 元/度=128.3 仟元/年。

1.1.2 節省蒸汽費用：85.6 公噸/年×0.07206=6.2 公秉重油。

6.2 公秉×14,638 元/公秉=90.8 仟元。

1.2 降低原物料費用：4,250.5 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：53.9 公噸/年。

2.1 年降低電力：55,791 度/年×0.638kg- CO_2/度=35.6 公噸/年。

2.2 年降低重油：6.2 公秉/年×2.95 公噸/公秉=18.3 公噸/年。

案例編號：PE-08016

乳品廠茶汁降溫改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：降溫改善、節能

案例說明

該廠為節能改善進行以下之節能改善措施：

1.茶汁降溫改善。

2.茶汁常溫水 PLATE 板片由 22 片增裝至 33 片降低能源。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.現有茶汁經 7℃冰水冷卻，再經 0℃冰水冷卻，茶汁溫度在 11-12℃之間，為了降低茶汁溫度所耗能源冰水及蒸汽非常大.

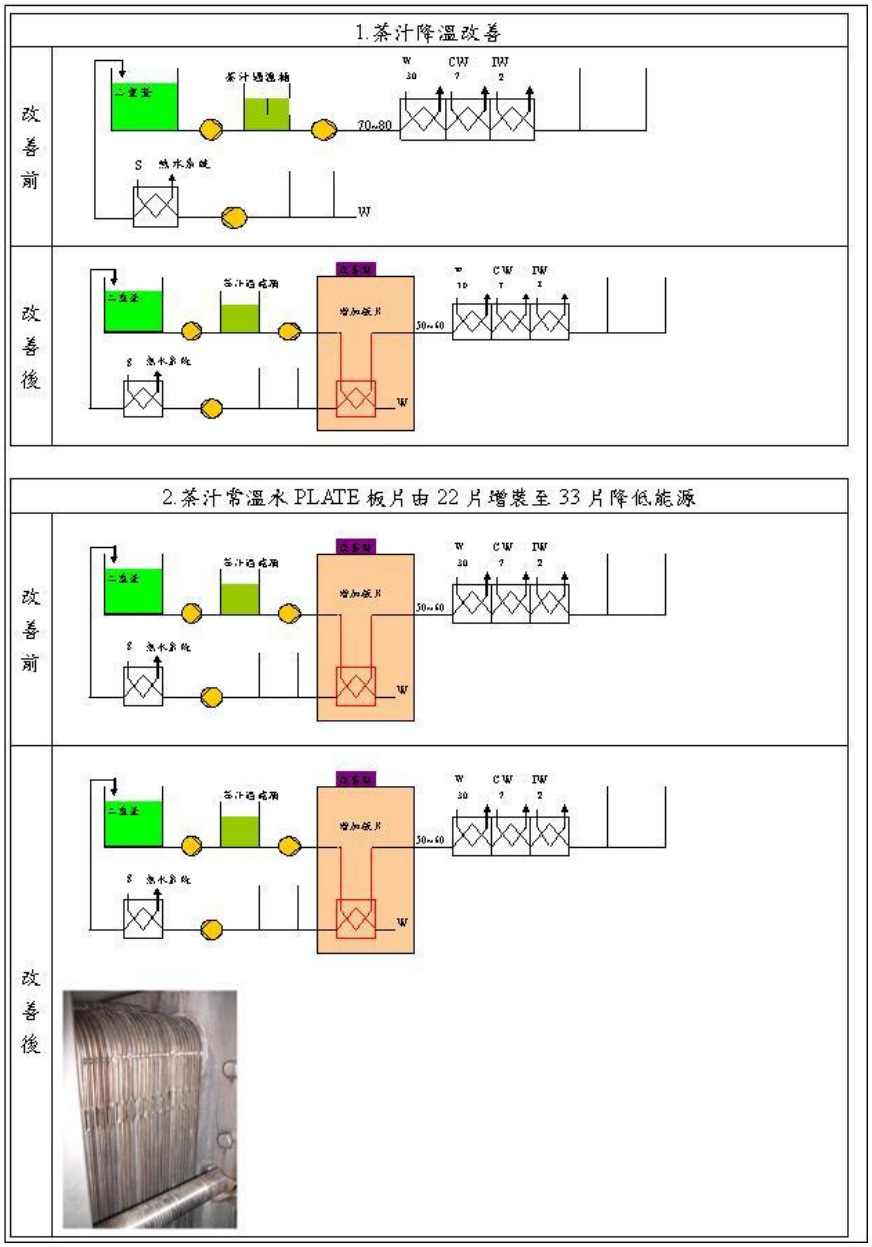
2.茶汁先經常溫水冷卻後，再進入冷卻水塔 7℃冰水冷卻，原茶汁萃取水溫 70℃~80℃直接進入 7℃冰水 PLATE 冷卻，浪費能源。

改善後狀況

該廠之改善手法如下：

1.於現有煮茶室加裝一組茶汁冷卻板片(PLATE)，將茶汁先經常溫水冷卻後，再進入冷卻水塔 7℃冰水冷卻，最後進入 0℃降溫。

2.將原有之 PLATE 板片由 22 片增加至 33 片，提升熱交換能力。



成效分析

1.節省費用：889.2 仟元/年。

1.1 降低費用：682.7 仟元/年。

1.1.1 節省蒸汽：77,946 公噸/年*0.07522(94 平均油汽比)=5.9 公秉重油。

5.9 公秉重油×9,175 元/公秉=54.1 仟元/年。

1.1.2 節省電力費用：273,296.4 度/年×2.3 元/度=628.6 仟元/年。

1.2 降低費用：206.5 仟元/年。

1.2.1 降低蒸汽：12.9 公噸/年*0.07531(95 平均油汽比)=1 公秉重油。

1 公秉重油×12,380 元/公秉=12.4 仟元/年。

1.2.2 節省電力費用：84,402 度/年×2.3 元/度=194.1 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：248.6 公噸/年。

2.1 年節省重油 5.9+1=6.9 公秉/年。

6.9 公秉/年×2.95 公噸/公秉=20.4 公噸/年。

2.2 年節省電力 273,296.4 度/年+84,402 度/年=357,698.4 度/年。

357,698.4 度/年×0.638kg- CO_2/度=228.2 公噸/年。

案例編號：PE-08017

殺菌區排風機修改

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：殺菌、排風機、節能

案例說明

該廠為降低用電費用，節省能源成本，進行殺菌區排風機修改以節省電能。

改善前狀況

該食品廠改善前所使用的排風機形狀為香菇頭式排風機，為防止昆蟲進入特別設計的兩塊鐵板當 pump 啟動後，鐵板才會飛起來，使得風受阻而減少風的量,目前直接影響殺菌區的室內溫度,夏天時 38℃,人員感到不適,而且調配桶半成品的溫度也會升高。

改善後狀況

該廠改善後將充填機所更換下來不使用的鼓風機型式的排風機維修後使用,並且裝於原來香菇形式的排風機處,目前使用效果良好,排風量增加許多,減少使用香菇頭形式約 20 台左右,電的使用量同時減少 60%室內的溫度有明顯下降情形。

改善前：

改善前 4F 使用的排風機，形狀為香菇狀而且為的防止昆蟲進入特別設計的兩塊鐵板當 PUMP 起動後，鐵板會飛起來使風吹出，使得出風量減少的，還有就是風扇葉片設計之排風效果不好，影響的 3F 室內的溫度最主要的原因

香菇頭排風機	擋板：	葉片
	馬達起動後推動鐵板，使出風量減少一半 	每台 1.5kw 葉片太小轉動後吹出風量 

改善後：
將充填機所更換下來的鼓風機型式的排風機重新加以維修，並且作改裝，安裝於 17 及 18 號香菇頭排風機上，效果減少 10 台的香菇頭電的使用量。

優點：排風量大且省電

成效分析

1.節省費用： 571.2 仟元/年。

1.1 節省電力：265,728 度/年=265.7 仟度/年。

1.2 節省電費：265,728×2.3 元/度=611.2 仟元/年。

1.3 實施費用：40 仟元。

1.4 效益：571.2 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：169.5 公噸/年。

2.1 電：265,728 度/年×0.638kg- CO_2=169.5 公噸/年。

案例編號：PE-08018

降低充填機無菌水用量及清洗噴嘴修改

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：充填機、無菌水、節水、節能

案例說明

該廠為節能及節水，降低軟水的使用量以節省能源及水資源。

改善前狀況

該廠改善前，充填機兩台都使用無菌水殺菌機,A 線管式,B 線板式,無菌水用量皆超過 9 公噸,以充填機手冊設定,清洗水量 0.6L 瓶型清洗水量 6 公噸以上即可,1.5L 清洗瓶子用水量 9 公噸,因廠內已無生產 1.5L 產品,因此可將無菌水的用量降低,另外之前的清洗噴嘴比較長 2cm,容易與清洗室導板摩擦,造成噴嘴磨損,因此針對此兩問題進行改善。

改善後狀況

該廠經改善後，針對噴嘴磨損此部份先找其他廠進行檢討,其中一家可提供噴嘴,長度 1cm 左右,噴嘴出水量每分鐘用量 3.2 公升,壓力 3kg 噴嘴角度 30 度,因此請廠商先借 40 個噴嘴進行測試確認,利用生產結束時進行測試,產品內容物無雙氧水反應,清洗效果良好,另外噴嘴價格部份向原來供應商請購一只約 2,300 元,新噴嘴一只 1,000 元左右,節省零件費用,也節省無菌水用量。

改善前：

改善前噴嘴長度約 2.5cm，噴嘴容易與導板接觸，造成噴嘴磨損且價格較貴。

改善後：

噴嘴長度約 1.5cm，較原來的短 1cm，噴嘴不容易與導板接觸，價格比原來噴嘴便宜約一倍。

成效分析

1.節省費用：384.1 仟元/年。

1.1 節省軟水：17,418 公噸/年。

1.2 節省水費：17,418×17 元/公噸=296.1 仟元/年。

1.3 節省購置費用：88 仟元。

1.4 效益：384.1 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：3.4 公噸/年。

2.1 水：17,418 公噸/年×1.94kg/10 公噸-CO_2=3.4 公噸/年。

案例編號：PE-08019

HOMO 冷卻水回收改善案

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：冷卻水、回收、節能

案例說明

該廠為節能及降低用水量而進行冷卻水的回收改善。

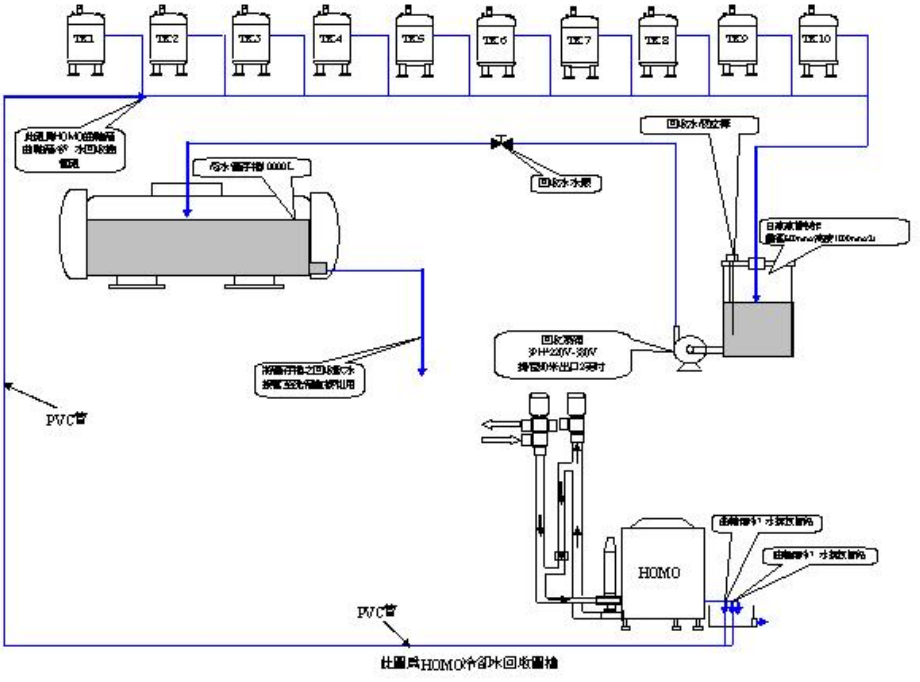
改善前狀況

該廠改善前，Lacta 殺菌機開機運轉當 HOMO(均質機)啟動時，HOMO 曲軸箱及齒輪箱溫度，均有使用冷却水來進行冷却以確保機械設備之良好，但冷卻水無回收均排放至水溝；不但造成水能源之浪費，也造成廢水處理量之負擔及增加公司成本負擔；必須進一步研討對策及改善方案。

改善後狀況

該廠經改善後，經現場人員及班、組長研討後，並以三現主義(現實、現場、現物)之考量及相關之預防措施及揣摩可能發生之問題點均一一克服，改善之方式：委託機務將均質機齒輪箱、曲軸箱冷卻完畢之排放水配管連接至成品桶夾層冷卻水回收之管路；再回收至 4 樓清水塔供廠內使用以達到節能之效果；降低廢水的處理量及能源 Loss 率；也大幅降低公司成本上的負擔。

改善後：



成效分析

1.節省費用：192.3 仟元。

1.1 節省水：6,205 公噸/年。

1.2 節省水費及廢水處理費用：192.3 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：1.2 公噸/年。

2.1 水：6,205 公噸/年×1.94kg/10 公噸-CO_2=1.2 公噸/年。

案例編號：PE-08020

B-320 降低故障改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：壓縮機、冷凝水、乙烯、節能

案例說明

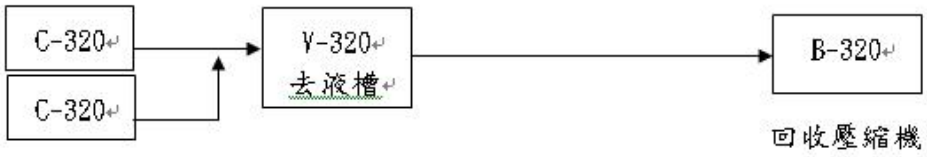
該廠將製程壓縮機入口增設去液槽，有效去除冷凝水進入氣缸，以降低故障率，避免乙烯外排損失。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)回收壓縮機(B-320)係回收碳酸鹽再生塔(C-220)及再吸收塔(C-320)塔頂之乙烯，若 B-320 故障時會增加乙烯單位用量。

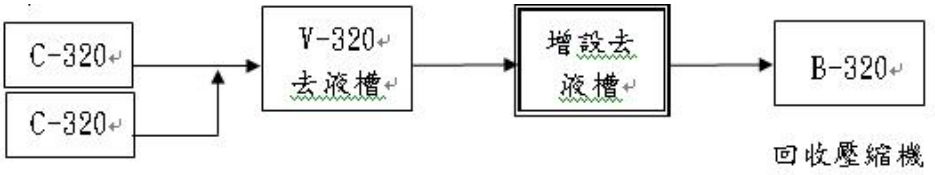
2)目前去液槽(V-320)因容量不足，當製程變化大時，無法有效去除回收氣體之冷凝水，致冷凝水進入第一段氣缸造成曲軸箱主軸承座受衝擊損壞，檢修時間長(約 30 天)。

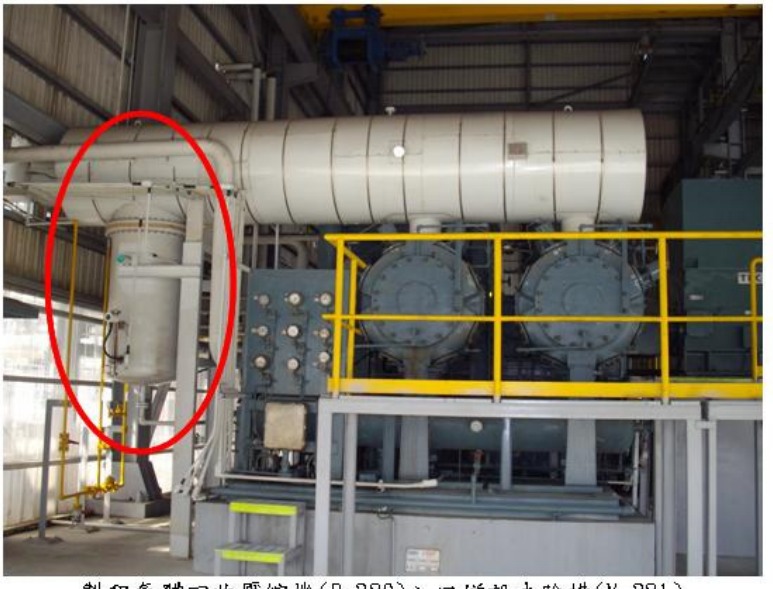


改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

於 B-320 第一段入口側增設去液槽，以有效完全去除冷凝水進入氣缸，避免造成嚴重異常。





製程氣體回收壓縮機(B-320)入口增設去除槽(V-321)

成效分析

1.減少修復費：1,000.0 仟元/次÷3 年÷12 月＝27.8 仟元/月。

2.每日節省乙烯量：10 公噸/日×30 日/月÷90.1(發生機率)×22.4 仟元/公噸＝74.6 仟元/月。

3.平均節省乙烯量: 3.3 公噸/日。

4.估算 CO_2 減排效益:3.3 公噸/日×0.909 m^3/公噸× 1.7 公噸 CO_2 / m^3 乙烯＝5.1 公噸/日。

案例編號：PE-08021

EDC 注入方式改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：二氯乙烷(EDC)、反應觸媒、環氧乙烷(EO)、節能

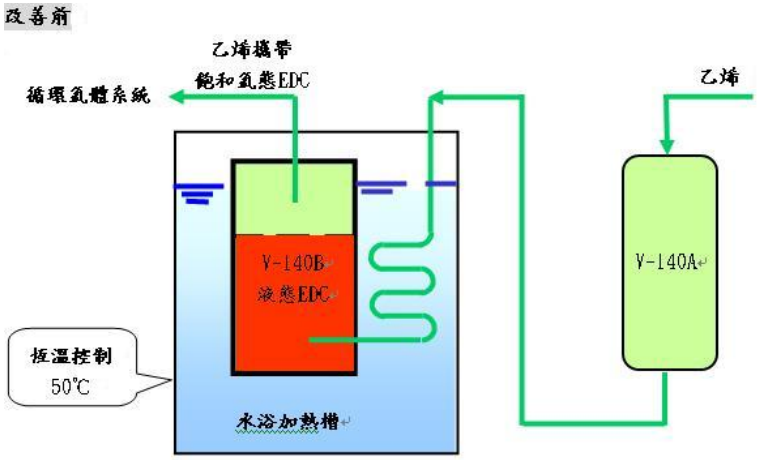
案例說明

該廠將反應觸媒環氧乙烷(Ethylene Oxide：EO)之控制劑由氣態改為液態注入，有效提升控制穩定及觸媒效能最佳化，以節省乙烯用量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1. 該廠目前 EO 反應觸媒控制劑之注入方式係利用乙烯攜帶微量氣態二氯乙烷(Ethylene DiChroride：EDC)注入循環氣體，以控制觸煤的反應性；因為 EDC 為飽和氣體，其實際注入量會隨水浴溫度及乙烯壓力變化。
2. 乙烯壓力較易受供應廠來源壓力變化而影響 EDC 實際注入量，導致影響選擇率最佳化。



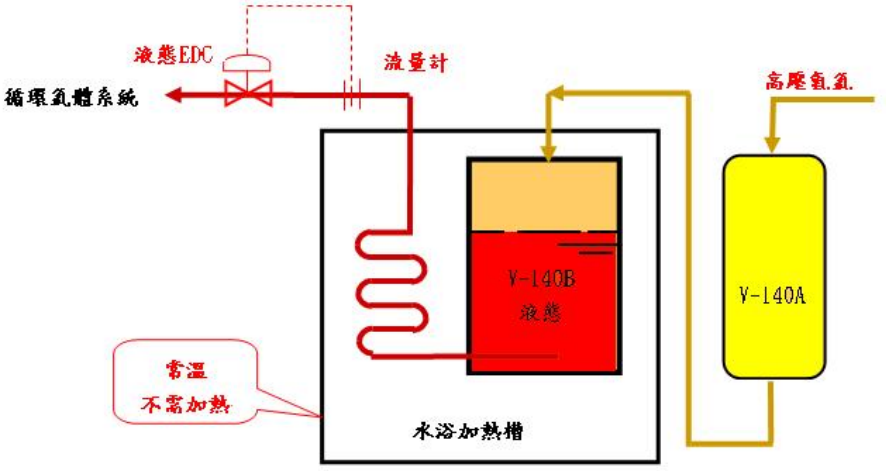
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.從高壓氮氣槽(V-950)配管到二氯乙烷儲槽(V-110A)，取代原使用的乙烯，將 EDC 注入方式改為液態注入。

2.因 EDC 注入量穩定，提供觸媒最佳化調整，使選擇率比預期為佳。

改善後



成效分析

1.節省乙烯費用：1 公噸/日×30 日/月×30 仟元/月＝900 仟元/月。

2.日節省乙烯量：1 公噸/日。

3.估算 CO_2 減排效益：1 公噸/日×0.909 m^3/公噸×1.7 公噸 CO_2 / m^3 乙烯＝1.55 公噸/日。

案例編號：PE-08022

C-115 洗滌效能提升

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：洗滌塔、熱交換器、乙烯、節能

案例說明

該廠將 EO 洗滌塔(C-115)塔底增設熱交換器(E-115)降溫改善，避免因 EO 穿透而抑制反應，以節省乙烯用量。

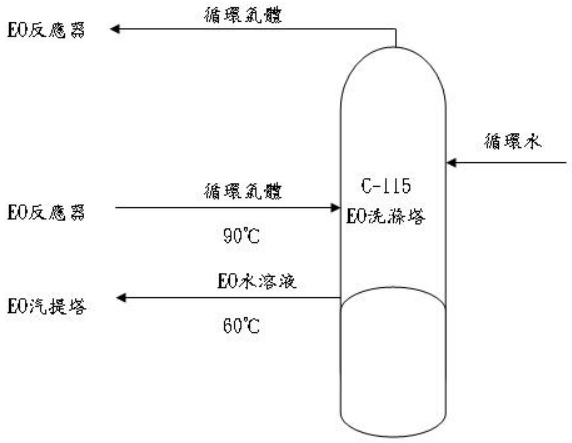
改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.該廠目前 EO 洗滌塔(C-115)塔底溫度若超過 62.5℃(標準 < 60℃)，會導致反應器入口 EO 濃度超過 0.1mol%而抑制反應，影響觸媒的選擇率降低約 0.45mol%。

2.上述情況會發生在反應溫度大於 255℃及夏季時，造成循環水溫偏高，無法有效吸收 EO，增加乙烯單位用量約 0.0035。

改善前



改善前

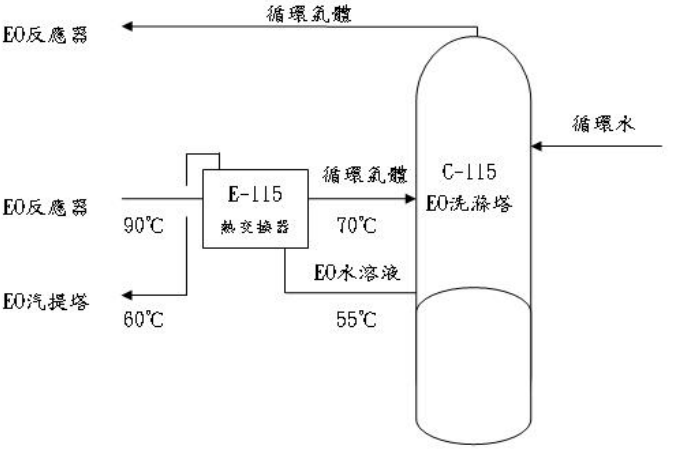
改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.增設循環氣體/循環水熱交換器(E-115)，降低循環氣體溫度，使 C-115 塔底溫度能降至 55℃以下，提高循環水中 EO 濃度，避免增加乙烯單位用量(改善前後示意圖如附件)。

2.節省後段 EO 汽提塔(C-310)汽提蒸汽用量。

改善後



改善後

成效分析

1.避免因反應器入口 EO 濃度高增加乙烯單位用量 0.00463，發生時機為反應溫度 > 255℃及 6-9 月(計 4 個月/年×2 年=8 個月)溫度高才會影響 EO 吸收，故 0.00463×1,080 公噸/日×30 日/月×8 月/36 月×22.4 仟元/公噸 = 564 仟元/月(乙烯以 US$700 計算)。

2.節省乙烯用量: 0.00463×1,080 噸/日 = 5 公噸/日。

3.節省蒸汽用量: 1 公噸/時×24 小時 = 24 公噸/日。

4.節省蒸汽費用：24 公噸/日×0.73 仟元/公噸 = 17.52 仟元/日。

5.估算 CO_2 減排效益：5 公噸/日×0.909m^3/公噸×1.7 公噸 CO_2 /m^3 乙烯 + 24 公噸/日 ×0.3544 公噸 CO_2 /公噸蒸汽 = 16.23 公噸/日。

案例編號：PE-08023

CO_2 去除效能提升

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：濃度、乙烯、反應器、節能

案例說明

該廠為節省乙烯用量，降低 EO 反應器入口 CO_2 濃度，以提高觸媒選擇率，以節省乙烯用量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.該廠為降低乙烯單位用量，擬提升 CO_2 去除率，使 EO 反應器入口 CO_2 濃度降低，以提高觸媒選擇率。

2.現狀 CO_2 去除設備因氣液接觸效果差，僅能控制 EO 反應器入口 CO_2 含量約在 5.7%。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.經與專業廠商檢討後，擬改善項目如下(詳附圖示意)：

2.預期改善後 EO 反應器入口 CO_2 含量可由 5.7%降至 3.5%，平均乙烯單位用量降低 2.65 噸/日。

設備	填充物/板層	
	改善前	改善後
C-210(碳酸鹽接觸塔)	波爾環(Pall Ring)	結構型(Structure)
C-220(碳酸鹽再生塔)	波爾環(Pall Ring)	金屬鞍環(Intalox)
V-210(去液冷卻槽)	泡罩板(Bubble Cap)	結構型(Structure)

設備	改善前	改善後	改善說明
V-210	泡罩板	結構型填充物	增加循環氣體處理量
C-210	保爾環	結構型填充物	提高氣液接觸面積
C-220	保爾環	結構型填充物	提高氣液接觸面積

成效分析

1.節省乙烯用量：2.65 公噸/日。

2.節省乙烯費用：2.65 公噸/日×30 日/月×22.4 仟元/公噸=1,780.8 仟元/月。

3.節省蒸汽用量：36 公噸/日。

4.節省蒸汽費用：36 公噸/日×0.73 仟元/公噸＝26.28 仟元/日。

5.估算 CO_2 減排效益：36 公噸/日×0.3544 公噸 CO_2/公噸蒸汽+2.65 公噸/日×0.909 m^3/公噸×1.7 公噸 CO_2 /m^3 乙烯＝16.86 公噸/日。

案例編號：PE-08024

C-710 蒸餾效能提升

行業別：化學材料製造業

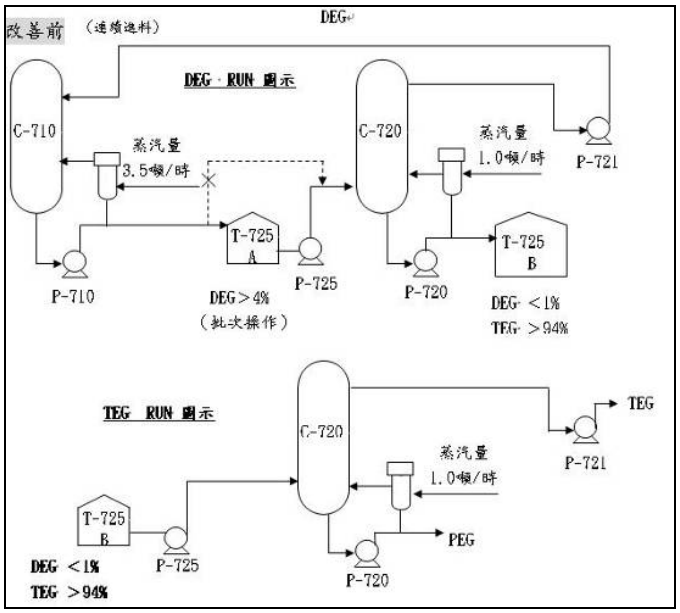
關鍵詞：蒸餾塔、效率提升、節能

案例說明

該廠為降低電力耗用，DEG 蒸餾塔（C-710）板層改用結構型填充物，降低操作溫度且提升分離效果，減少蒸汽及電力耗用。

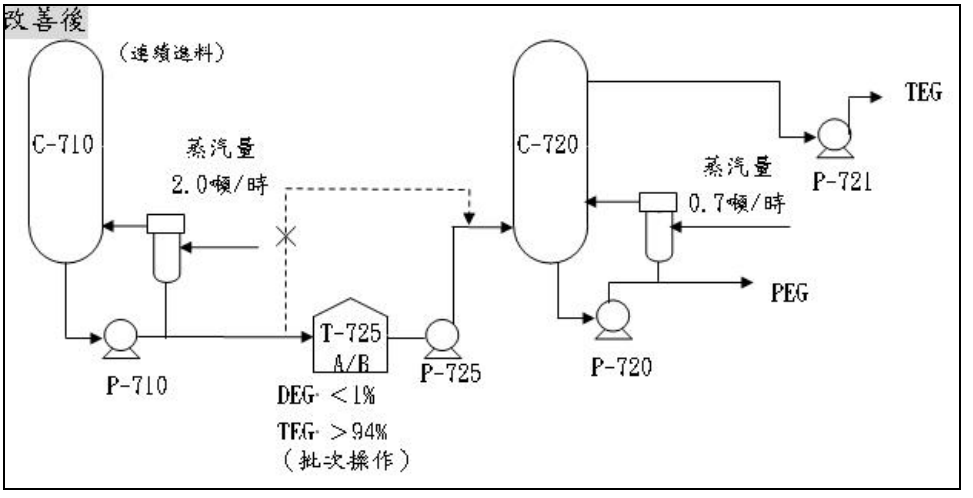
改善前狀況

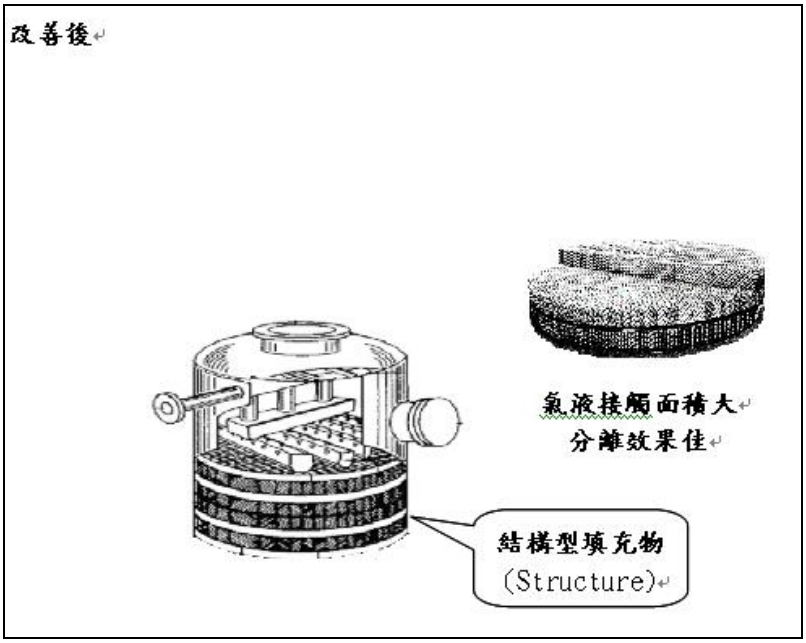
該廠改善前 DEG 蒸餾塔(C-710)之板層(原)設計為拉西環(PALL RING)填充物，其塔底餾出物中 DEG 含量大於 4%，不符合 TEG 蒸餾塔(C-720)之 TEG RUN 進料組成，須先經 DEG RUN 將 DEG 含量降至 1%以下，才能分離出合格的 TEG，因分離效果差所需蒸汽量較多。



改善後狀況

該廠經改善後，將 C-710 板層改用結構型填充物(STRUCTURE PACKING)，使塔底餾出物中 DEG 含量小於 1%，而以批式方式直接經 C-720 蒸餾得到合格的 TEG，其操作溫度較低且分離效果佳，減少蒸汽耗用(每小時 1.5 噸)及節省 C-720 DEG RUN(計 22 天)所需耗用蒸汽及電力。





成效分析

1.C-710 每日節省蒸汽量:1.5 公噸/H×24 H/日＝36 公噸/日。

2.C-720 每 6 天僅須運轉 2 天，每日可節省 18 公噸/日。

蒸汽停用：1 公噸/H×24 H/日×22/30＝18 公噸/日。

每日節省電量: 10kW×24 H/日×22/30＝176kWh/日。

每日節省電力: 176kWh/日×1.37 元/kWh＝241.12 元/日。

3.C-710+C-720 節省蒸汽用量：36 公噸/日＋18 公噸/日＝54 公噸/日。

4.C-710+C-720 每日節省蒸汽量費用：54 公噸/日×0.73 仟元/公噸＝39.42 仟元/日。

5.估計 CO_2 減排效益：

54 噸公/日×0.3544 公噸 CO_2/公噸蒸汽＋176kWh/日×0.8539 公噸 CO_2/1,000kWh ＝19.138 公噸 CO_2/日＋0.150 公噸 CO_2/日＝19.29 公噸/日。

案例編號：PE-08025

C-610 蒸發效能提升

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：乾燥塔、蒸發效率、板層閥孔、節能

案例說明

該廠為節省蒸汽用量，修改乾燥塔(C-610)板層閥孔間距及堰板高度，以提升分離效果，降低蒸汽耗用量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

乾燥塔(C-610)分離效果差，致塔頂 EG 含量太高。其影響如下:

1.EG 成品流失: 塔頂 EG 含量達 0.4%，造成 MEG 收率差。

2.廢水 COD 高: COD 值約 5,000ppm，廢水處理費高。

3.蒸汽耗用量大: 為降低塔頂 EG 含量，迴流量曾提高至 8.3T/H，造成再沸器蒸汽耗用量大。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

C-610 內部層板修改重點：

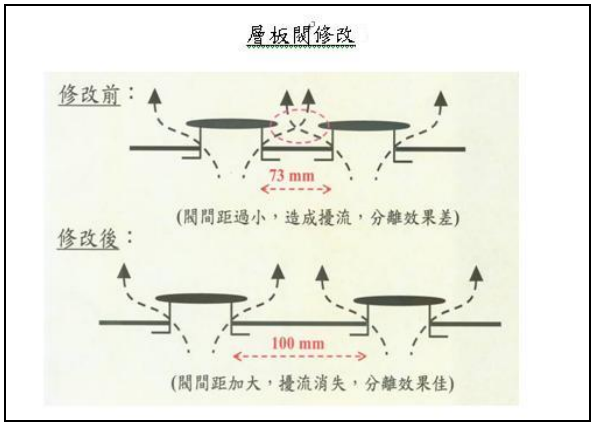
1.DOWNCOMER 面積由原 1.53m2 修改為 0.15m2(進料上層)及 1.08m2(進料下層)。

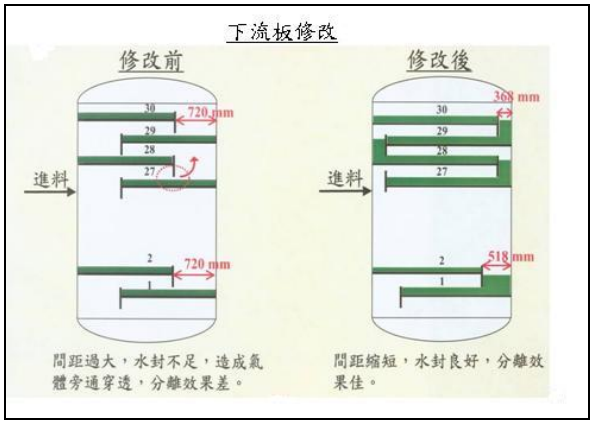
2.VALVE 間距由原 73mm 修改為 100mm(進料上層)及 110mm(進料下層)。

3.層板 VALVE 數量由原 1476 個修改為 1150 個(進料上層)及 850 個(進料下層)。

4.堰由原方形齒狀修改為三角形齒狀。

5.支撐架由原與流體流動方向成平行修改為垂直。





成效分析

1.MEG 回收：

13 公噸/H×(0.4%-0.01%)×淨利 2.8 仟元/公噸×24H/日×365 日/年＝1,244 仟元/年。

2.節省廢水處理費：

13 公噸/H×(5,000-1,000)PPM-COD×10-6×22.5 仟元/T-COD×24H/日×365 日/年＝10,249 仟元/年。

3.節省蒸汽量：(8.3-5.6) 公噸/H×24H/日＝65 公噸/日。

4.節省蒸汽費用：65 公噸/日×0.73 仟元/公噸＝47.45 仟元/日。

估算 CO_2 減排效益: 65 公噸/日×0.3544 公噸 CO_2/公噸蒸汽＝23 公噸/日。

案例編號：PE-08026

C-610 控制模式修改

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：乾燥塔、串級控制、塔板壓差(PDIC)、節能

案例說明

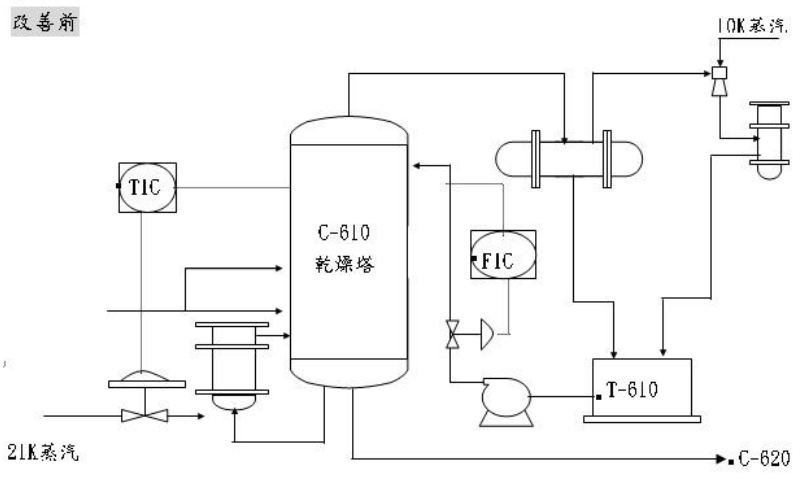
該廠為節省蒸汽耗用量，將乾燥塔(C-610)蒸汽流量改由塔板壓差(PDIC)串級控制，提升操作穩定，以節省蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.C-610 塔頂溫度串級控制塔底蒸汽流量，當進料量改變時，因溫度變化延遲致蒸汽流量波動大，造成塔頂 MEG 釋出及廢水 COD 升高。

2.塔頂回流水量僅定量控制，為避免廢水異常而加大回流水量，致蒸汽量增加，形成浪費。

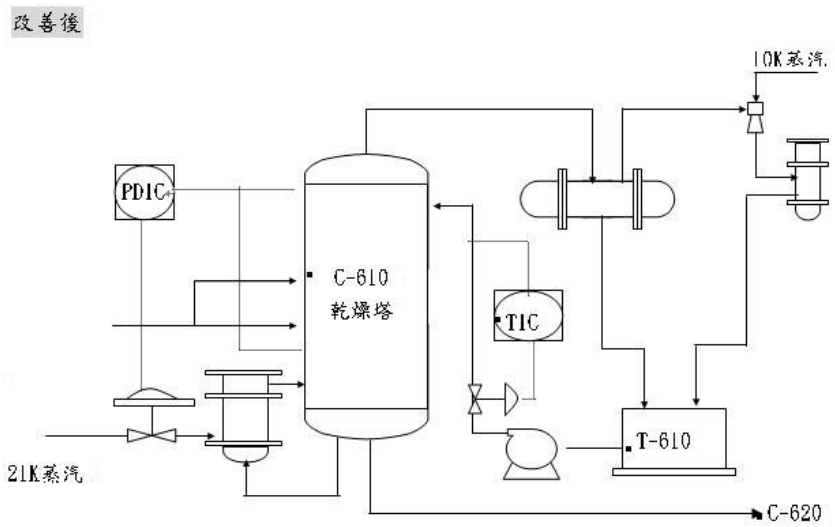


改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.塔底蒸汽流量改由塔板壓差(PDIC)串級控制，當進料量改變時，壓差可即時顯現，以穩定控制。

2.塔頂回流水量改由塔頂溫度串級控制，可隨進料量變化而自動調整。



成效分析

1.節省蒸汽用量：24 公噸/日×2 套＝48 公噸/日。

2.節省蒸汽費用：48 公噸/日×0.73 仟元/公噸＝35.04 仟元/日。

3.估算 CO_2 減排效益：48 公噸/日×0.3544 公噸 CO_2/公噸 蒸汽＝17 公噸/日。

案例編號：PE-08027

C-310 控制模式修改

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：汽提塔、溫度控制、最佳化、節能

案例說明

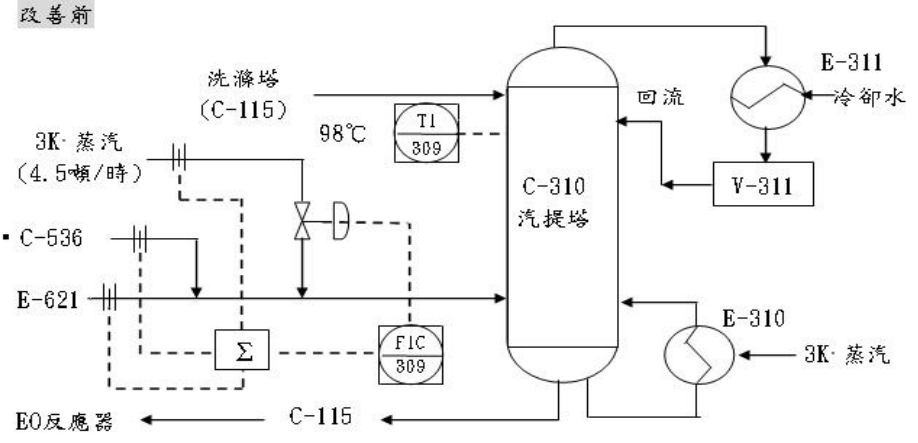
該廠利用 EO 汽提塔(C-310)蒸汽改由塔頂溫度控制，提升操作穩定，節省蒸汽。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

原 EO 汽提塔(C-310)之加熱源，設計係由第六效蒸發塔(C-536)與 MEG 蒸餾塔冷凝器(E-621)之回收蒸氣及 3K 蒸汽之總量作控制，此操作模式無法直接控制 C-310 塔頂溫度(TI-309)穩定，其缺點如下：

1.當 TI-309 溫度過高時，會增加冷凝器(E-311)的熱負荷及 C-310 的回流量。2.當 TI-309 溫度過低時，會使 EO 汽提不完全，造成 EO 反應器入口 EO 濃度升高之危險。

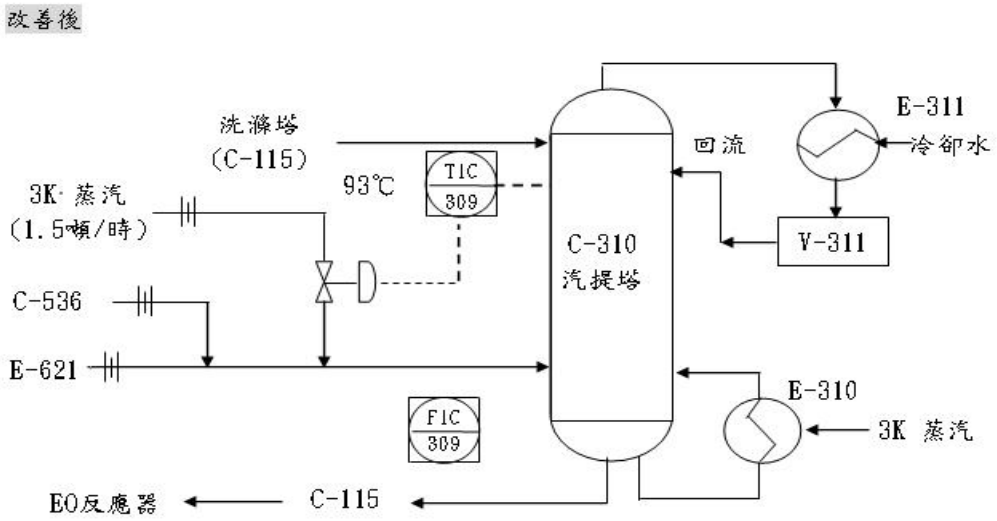


改善後狀況

該廠經改善後狀況如下：

1.將 C-310 塔頂溫度指示 TI-309 改為 TIC-309 控制器，直接調整 3K 蒸汽注入量，可使塔頂溫度由 98℃↘93℃，以降低 E-311 熱負荷及 C-310 回流量。

2.塔頂溫度控制 TIC-309 可穩定控制，確保 EO 汽提完全。



成效分析

1.節省蒸汽：72 公噸/日×2 套＝144 公噸/日。

2.節省蒸汽費用：144 公噸/日×0.730 仟元/公噸＝105.12 仟元/日。

3.估算 CO_2 減排效益：144 公噸/日×0.3544 公噸 CO_2/公噸 蒸汽＝51.03 公噸/日。

案例編號：PE-08028

P-540 性能提升改善

行業別：化學材料製造業
關鍵詞：循環水泵、馬達、節電

案例說明

該廠為配合產能提升之需求，將製程循環水泵(P-540)馬達升級，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.循環水泵(P-540)主要功能有二：(1)提供再吸收塔(C-320)塔頂再吸收水，以吸收 EO 並調整 EG 反應器(R-520)進料中水對 EO 的重量比 9：1，(2)補充 EG 段七效蒸發塔塔頂回流水。

2.為使 EO 在 120%產能下之 MEG 產量達最大化，P-540 輸出量須配合調高，但馬達實際運轉電流已達 190 安培，約為額定電流 168 安培之 115%，為避免過載跳停造成停車必須啟動 2 台運轉，故額外增加電費支出。

3.若遇 P-540 單台需進行檢修時，會因水量不足需調降產能。

改善後狀況

該廠經改善後狀況如下：

1.依照現狀操作條件，僅需將馬達由 125HP 升級為 150HP，原葉輪則可延用不需更新。

2.改善後，泵浦只需單台運轉，可有效節省電力。

配合產能提升之需求，製程循環水泵(P-540)馬達由125 HP升級為150 HP，改善後，只需單台運轉，可有效節省電力。

成效分析

1.減少電量：71.1kW×24H/日＝1,706.4 kWh/日。

2.每日節省電力費用：1,706.4 kWh/日×1.37 元/kWh＝2.34 仟元/日。

3.估計 CO_2 減排效益：1,706.4 kWh/日×0.8539 公噸 CO_2/1,000kWh＝1.457 公噸/日。

案例編號：PE-08029

P-615 電力節省改善

行業別：化學材料製造業
關鍵詞：乙二醇(EG)槽、離心泵、節電

案例說明

該廠為節約電力將粗 EG 槽(T-615)回收使用改用輸送量較小之離心泵(P-616)，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.粗 EG 輸送泵(P-615)原設計功能係將粗 EG 槽(T-615)作充分循環及開車時可大量進料，故輸送量較大(108 M^3/H)。

2.實際操作上因粗 EG 含有碳化物及其他雜質且色度差，回收前須先經過離心機處理及為避免影響產品色度，正常回收量約 4 噸/H，若由原有 P-615 輸送時，大部份須回流至 T-615，造成電力浪費。

改善後狀況

該廠經改善後，改用輸送量較小(10M^3/H)之離心泵(P-616)專作回收使用，以節省電力。

配合粗EG槽(T-615)改採少量回收之需求，輸送量由108M³/Hr(原有P-615)降低為10M³/Hr (新設P-616)，以節省電力。

成效分析

1.節省電費(以 P-616 每年運轉 8 月估算)：

20kW×24H×1.37 元/kWh×30 日/月×8 月/12 月×2 套＝26.3 仟元/月。

2.每日節省電力：20kW×24H/日×8 月/12 月×2 套＝640kWh/日。

3.估算 CO_2 減排效益：640kWh/日×0.8539 公噸 CO_2/1,000kWh＝0.54 公噸/日。

案例編號：PE-08030

麥鹼第 3 迴路電槽修改為零極距電槽改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：迴路電解槽、零極距電解槽、節能

案例說明

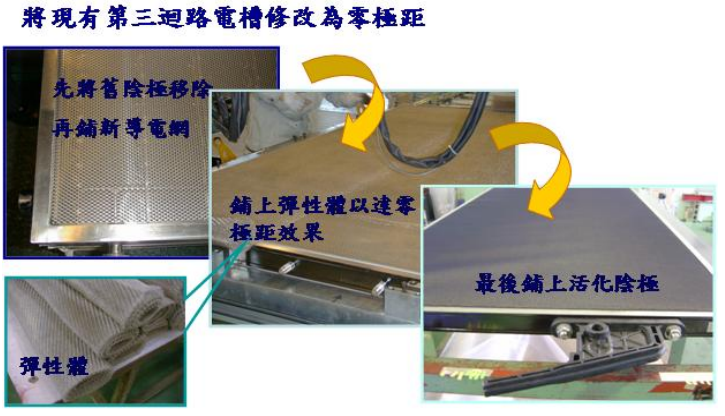
該廠為節省電力，將耗電的第 3 迴路電解槽，極距由 0.5 公釐修改為零極距，減少電解時所產生的阻抗，減少電壓降低耗電量；並將已修改完成電解槽以高產量運轉，未修改則採低產量運轉，以等電壓操作節省電能。

改善前狀況

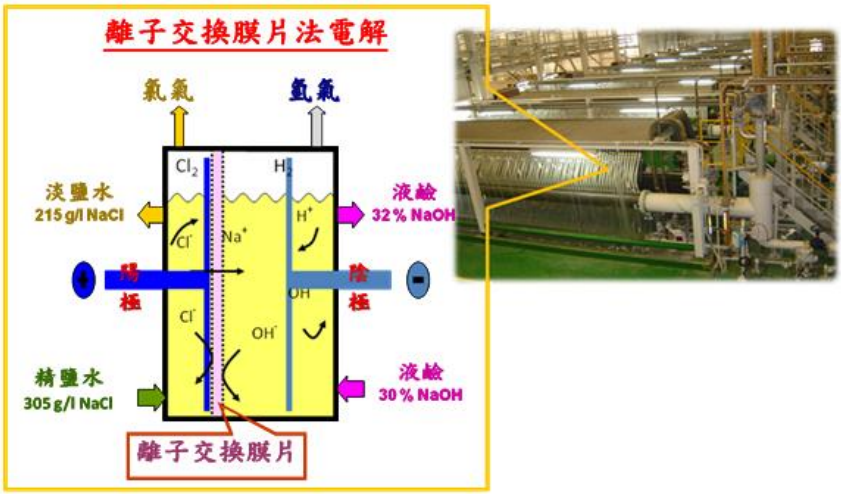
該廠改善前，第 3 迴路電解槽並未修改為零極距電解槽，其每日滿載時可生產 1,000 乾噸液鹼(電流密度 6.0ka/m^2)，第 3 迴路電解槽共 16 大槽，每大槽有 121 單槽，生產 1 公噸液鹼需耗用 2,455 度電。

改善後狀況

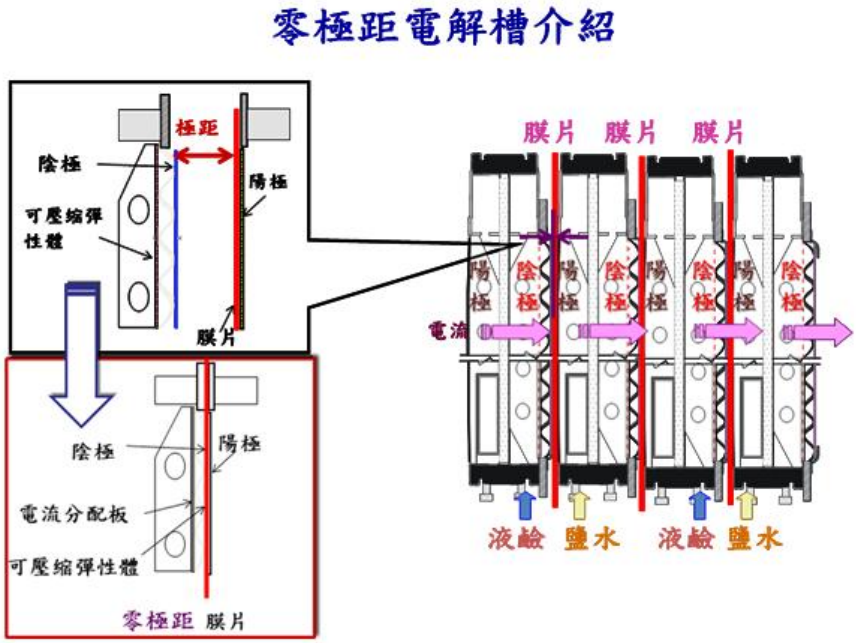
該廠改善手法如下：



一.電解原理說明:



二、電解槽極距與零極距介紹:



三、第3迴路電槽修改為零極距電槽，改善結果比較

成效分析

1.修改前生產 1 公噸鹼需耗用 2,455 度電。

2.修改後生產 1 公噸鹼需耗用 2,167 度電。

3.修改效益為生產 1 公噸鹼節省 288 度電，每日產量 1,000 公噸鹼，一年開工日為 350 日，每年節省電能:288 度電/公噸鹼×1,000 公噸×350 日/年=100,800 仟度/年。

4.節省電費:100,800 仟度/年×1,000 度×1.126 元/度=113,501 仟元/年。

5.CO_2 減量: 100,800 仟度/年×10^3kWh×0.638kg-CO_2×10^{-3} 公噸=64,310.4 公噸/年。

案例編號：PE-08031

油漆場中塗噴房增設溫溼度監控

行業別：運輸工具製造修配業

關鍵詞：監控、溫濕度、節能

案例說明

該廠為降低熱能損失，將湯洗、預脫、主脫、化沉槽之蒸汽溫控閥與熱循環水管路，增設保溫設施及溫濕度監控系統，以降低蒸汽熱能損失。

改善前狀況

該廠改善前，原使用之 2 組蒸汽溫控之比例式閥，因失效改成手動調整，常因外氣之溼度變異，造成噴房溫度過高，增加蒸汽用量。

改善後狀況

該廠經過改善之後，將比例式閥更新並於現場增設乙組溫溼度監控設備。

成效分析

1.噴房內溫度 22→20℃、RH80%溼度熱焓(13.8-12.4)Kcal/kg*空氣比重 1.2M^3/Kg*(風量 80M^3/Min*60Sec/Min*60Min/H*18H/日*88 日/年÷蒸汽熱焓(651-20)Kcal/Kg÷單位燃料油產生蒸汽量 13Kg/L÷1,000L/KL) =93KL/年。

2.節省金額：(14,708 元/KL*93KL/年) =1,368 仟元/年。

3.降低 CO_2 之排放量： (2.95 公噸/KL*93KL/年) =274 公噸/年。

案例編號：PE-08032

引擎場 NO.3 清洗機蒸汽溫控整修及槽體、管路保溫

行業別：運輸工具製造修配業

關鍵詞：保溫、溫控、管路、節能

案例說明

該廠為改善蒸汽逸散的問題，實施以下之改善：

1) 2 組 1.5” ON-OFF 電磁閥磨損，改用比例式溫控閥。

2)直接加熱蒸汽逸散改善。

3)周邊管路及閥增設保溫絕緣。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.原有兩組 ON-OFF 電磁閥，已磨耗洩漏，且採用 ON-OFF 電磁閥控制溫度變異大。

2.手動(蒸汽直噴式)直接注入水槽加溫，易造成熱焓迅速逃離水面，逸散漏失。

3.清洗機槽體周圍表面溫度 90℃周圍缺乏保溫。

4.清洗機周邊蒸汽、熱水管、接頭及閥缺乏保溫。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.使用比例式溫控閥。
2.增設專用噴嘴，俾使蒸汽與槽液均勻混合。
3.槽體周圍增設保溫被覆，並外覆 0.5t 烤漆鐵皮。
4.蒸汽管、熱水管、接頭及閥等增設岩棉保溫並外覆 0.5t 烤漆鐵皮。

成效分析

1-1. 降低蒸汽溫控不良損失，低減燃料油：49.846KL/年。
蒸汽熱焓逸散損失約 300Kg/H*10H/日*240 日/年)*保溫效率 0.9÷單位油產生之蒸汽量 13Kg/L=49,846L/年。

1-2. 降低蒸汽直接加熱混合不良損失，低減燃料油：8.308KL/年
蒸汽熱焓逸散損失約 50Kg/H*10H/日*240 日/年)*保溫效率 0.9÷單位油產生之蒸汽量 13Kg/L=8,308L/年。

1-3. 降低槽體保溫損失，低減燃料油：10.783KL/年。
(單位面積熱損失 700Kcal.℃.h*風量修正係數 3*槽體面積 19.5M^2)÷蒸汽熱值 631Kcal*10H/日*240 日/年)*保溫效率約 0.9÷單位油產生之蒸汽量 13Kg/L=10.783KL/年。

1-4. 降低蒸汽及熱水管損失，低減燃料油：9.321KL/年。
(2"蒸氣裸管熱損失 650Kcal/M*管長 12M+4"熱水裸管熱損失 400Kcal/M*管長 10M)*風速修正系數 3÷蒸汽熱值 631Kcal/Kg*10H/日*240 日/年*保溫效率 0.9]÷單位油產生之蒸汽量 13Kg/L=9,321L/年。

2.節省金額：(14,708 元/KL*78KL/年) =1,147 仟元。

3.降低 CO_2 之排放量：(2.95 公噸/KL*78KL/年)= 230 公噸/年。

案例編號：PE-08033

油漆場新舊場 RTO 設備整合

行業別：運輸工具製造修配業

關鍵詞：蓄熱式焚化爐(RTO)、揮發性有機化合物(VOV)、節能

案例說明

該廠新 RTO 效率不佳，增設連結管路將 RV 烤爐之 VOC 導入舊 RTO 燃燒處理。

改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1.舊 RTO 處理前處理、ED、中塗烤爐之 VOC。

2.新 RTO 只有處理 RV 面塗烤爐之 VOC。

改善後狀況

該廠經改善後，RV 烤爐之 VOC 配管導入舊 RTO 燃燒處理，完全取消 RV RTO 設備運轉。

成效分析

1.節省能源：

1-1.節省柴油：34,800KL/年。

RV RTO 柴油用量 145L/日*240 天/年= 34,800L/年

1-2.節省電：187,971kWh/年=188 仟度/年。

(運轉電流 70A)*(電壓 400V)/1,000*1.732*(功率因數 0.85)*19H/日*240 日/年

=187,971kWh/年=188.0 仟度/年。

2.節省金額：1,385 仟元/年。

(柴油單價 26,300 元/KL*34.8KL/年)+(電費單價 2.5 元/kWh*187,971kWh/年)

= 1,385 仟元/年。

3.降低 CO_2 之排放量：214 公噸/年。

(2.7 公噸/KL*34.8KL/年)+(0.638 公斤/kWh*187,971 kWh/年)÷1,000

= 214 公噸/年。

案例編號：PE-08034

391 空壓機與管路遷移整合

行業別：運輸工具製造修配業

關鍵詞：空壓機、管路、節能

案例說明

該廠將變頻式空壓機配合適當之定頻容量空壓機，以抑低系統使用壓力，降低電力。

改善前狀況

該廠改善前，廠區空壓機運轉容量 1100~1300hp，原使用 377 現有 2 台 600hp 與 1 台 400hp 變頻空壓機運轉，因匹配之空壓機運轉容量過大，因而造成 400hp 空壓機空載，以致系統壓力常維持 6.9Kg/cm^2 運轉耗費電力。

改善後狀況

該廠經改善後，將 391 500HP*2 台遷移替代，正常產使用 1 台 600HP 高效率、1 台 400HP 變頻空壓機與 1 台 500HP 運轉，變頻式空壓機依現場負載變動自動調整馬達轉數而調節輸出風量，使系統壓力常維持 6.2~6.4Kg/cm^2 運轉。

成效分析

1.節省電力：75,197kWh/年。

0.746kWh/HP*空壓機平均負載容量(1100+1300)HP÷2*(每降低 1kg/cm^2 降低 7% 電力)*降低系統壓力(6.9-6.4)kg/cm^2*10H/日*240 日/年 =75,197kWh/年。

2.節省金額：188 仟元/年。(電費單價 2.5 元/kWh*75,197kWh/年)

3.降低 CO_2 之排放量：48 公噸/年。

(0.638kg/kWh*75,197 kWh/年÷1,000)=48 公噸/年。

案例編號：PE-08035

紡絲、假撚壓空高低壓系統分開供應

行業別：化學製品製造業

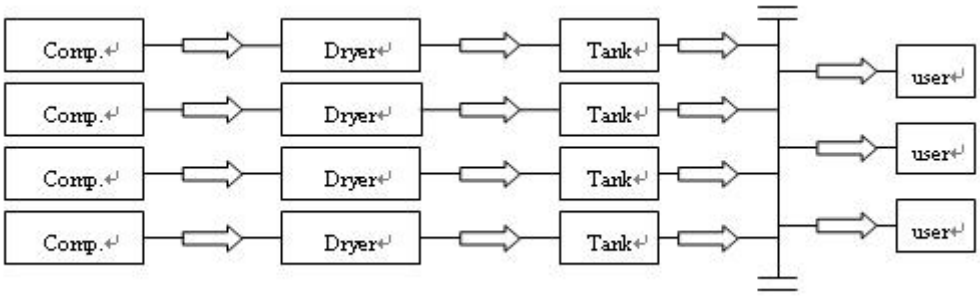
關鍵詞：紡絲、假撚、高低壓系統、節能

案例說明

該廠原假撚、紡絲 IA 系統以高壓 7kg/cm^2 供應全區，並無劃分高低壓區塊，將此系統劃分為高壓 7kg/cm^2 供應紡絲交絡、驅動設備 W/D，低壓 5.5kg/cm^2 供應假撚 AIR JET，紡絲乾燥及送料用，以此節省空壓機之動力。而高壓與低壓之間有 CV 連通, 必要時可支援供應, 以維持運轉安全。

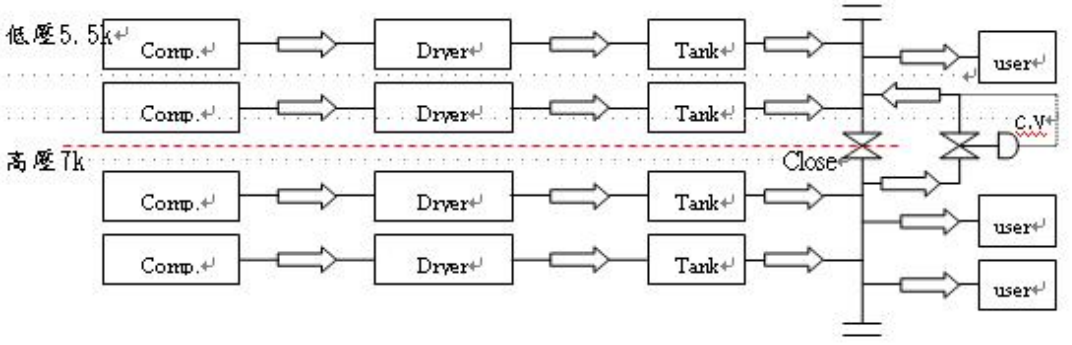
改善前狀況

該廠改善前狀況如下圖所示：



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：



成效分析

1.耗電量：3,300×66.5×1.732×0.9/1,000=342kWh。

2.依調整後供應量降低 1kg/cm^2 約節省 6%電量，降低 1.5kg/cm^2 約 9%：
3.42kWh*(100%-9%)=311kWh。

3.節省電量:(342-311)kWh×24(HR)×30(天)×12(月)=267,840kWh/年
=267.8 仟度/年。

4.節省電費:267,840kWh/年×1.3832 元/kWh=370.5 仟元/年。

5.投資金額：配管及材料 30 萬，空壓機調整零件更換 20 萬。30+20=50 萬。

6.回收年限：1.35 年。

7.抑低二氧化碳之排放量：
267,840kWh/年*0.638kg-CO_2 =170,882 kg/年=170.882 公噸/年。

案例編號：PE-08036

紡絲課 Q/A 風溫提升節能

行業別：化學製品製造業

關鍵詞：紡絲、風溫、節能

案例說明

該廠紡絲課共有四套 Q/A 溫調系統，其中三套 Q/A 送風溫度經現場與研發單位試驗結果，藉由改變部份生產操作條件 Q/A 送風溫度可提高，但不影響產品品質， Q/A 送風溫度分階段性提升，減少冷凍水耗用，降低冷凍機用電量。

改善前狀況

該廠改善前 Q/A 溫調系統是依原設計溫度運轉，Q/A 送風溫度並未提高，因此冷凍水耗用較大，冷凍機用電量因而增加。

改善後狀況

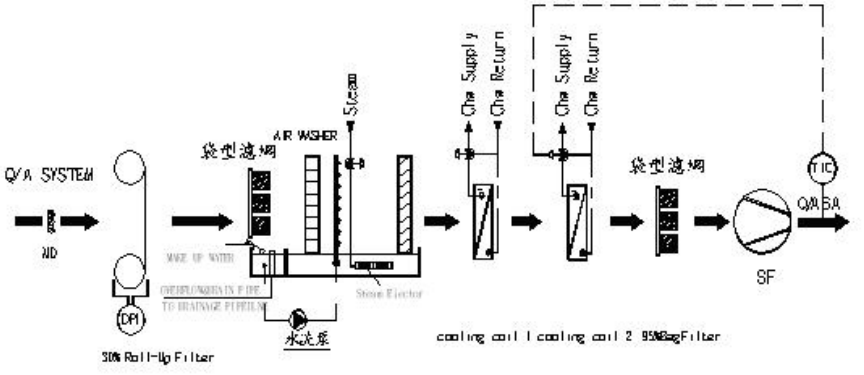
該廠改善狀況如下：

1.Q/A#1:風溫由 16℃逐漸提升至 18℃，節省動力---58,416kWh/年。

2. Q/A#4:風溫由 16℃逐漸提升至 18℃，節省動力--- 169,496kWh/年。

3.Q/A#8:風溫由 16℃逐漸提升至 18℃，節省動力--- 128,000kWh/年。

全年效益以 9 個月計(冬季溫低,視同無效益)。



成效分析

1.每年節省用電量：355,912kWh/年。

2.每年節省電費為：355,912kWh/年× 1.3832 元/度＝492.3 仟元/年。

3.可抑低二氧化碳之排放量：

355,912 kWh × 0.638kg- CO_2 ＝ 227,072 kg/年＝227 公噸/年。

案例編號：PE-08037

採用高效率馬達及變頻控制 (製程冷卻水系統)

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：高效率馬達、變頻控制、冷卻水系統、節能

案例說明

該廠製程冷卻水系統安裝變頻器進行調速運轉，將原本製程冷卻水泵浦滿載運轉(60HZ)狀態，依據製程冷卻水供應輸出壓力，再經 PID 控制器作運算後之數值，作為製程冷卻水泵浦轉速之控制。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

傳統設計泵浦為固定頻率下，製程冷卻水供應輸出壓力無法依現場設備機台需求變化下，穩定供應製程冷卻水輸出壓力，易造成管路有液體洩漏之風險，且有馬達做不必要之虛功消耗能源。

馬達 12 台，每台 112.5 kW，運轉頻率為 60 HZ，使用時機 24HR，每度電 1.51 元。

年用電(度)：12×112.5kW×24hr×365=11,826,000 度/年。

年費用：11,826,000×1.51 = 17,857,260 (元/year)=17,857.26 仟元/年。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

使用安裝變頻器進行調速運轉，並依據製程冷卻水供應輸出壓力，再經 PID 控制器作運

算後之數值，作為製程冷卻水泵浦轉速之控制耗能狀況。

馬達 12 台，每台 112.5 kW，平均運轉頻率為 52 HZ，使用時機 24HR，每度電 1.51 元。

年用電(度)：(52/60) ×12×112.5kW×24hr×365=10,249,200kWh/年。

年費用：10,249,200×1.51 = 15,476,292 (元/year)=15,476.3 仟元/年。

1.製程冷卻水泵浦室

2.製程冷卻水泵浦變頻器

3.製程冷卻水供應輸出壓力控制器

成效分析

1.年節約電量：11,826,000-10,249,200=1,576,800kWh/年=1,576.8 仟度/年。

2.年節約電費：1,576,800kWh/年×1.51=2,381 仟元/年。

3.減少 CO_2 排放量：1,576,800kWh/年×0.638kg-CO_2=1,006 公噸/年。

案例編號：PE-08038

製程設備節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程設備、最佳化、節能改善

案例說明

該廠為製程設備節能最佳化調整進行以下之調整：

1.製程設備節能節能改善。

2.確認各線別之機台稼動率，評估可關機的最多機台數量，並儘可能將機台集中區域或集中時間生產減少機台空轉。

3.確認各線省水省電功能正常運作及改善。

4.部份製程區及辦公區溫度設定及空調運轉時間調整。

改善前狀況

該廠改善前，製程設備乃依原廠設定運轉，並未進行調整。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.將清洗機 75℃廢水溢流至熱交換器與常溫進水熱交換後形成約 35℃熱水作為噴洗清潔載板板面用途，熱交換器後常溫廢水後排至回收桶，精製為純水再利用，完成成型清洗線*3 條，終檢清洗線*3 條改善。

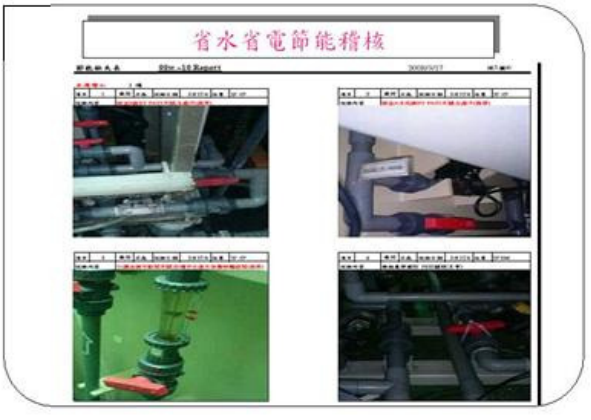
2.因應產能部份機台關閉大電、總水閥未使用確實關閉。A.顯影線保養時間 7~8hr，保養時依序將顯影線後設備(PQ 烤箱, UV-bump)逐一關閉，節省設備空轉所浪費之電力，烤箱清空時間約 1hr，可節省 5~6hr 電力。B.亞智 J&D DB-5010 溫控器節能改善，原有溫控設定模式造成加熱過度及及冷卻過度現象，導致加熱及冷卻長時間交替

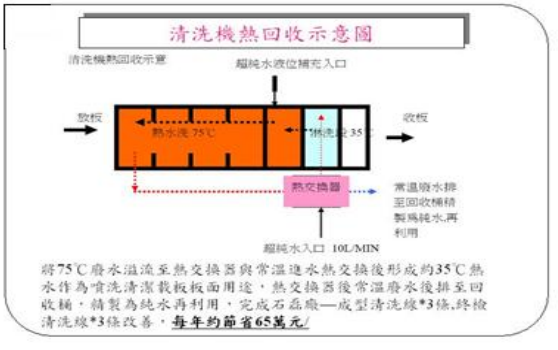
開啟，浪費能源甚遽，直接修正不感帶設定值，於穩定開線狀態下,即可有效節省 90%冷卻能源耗損，加熱能源耗損可節省近 100%，且可將溫度變動範圍縮小，提升製程穩定性。C.GPHS/GPEG 不生產時關閉大電、總水閥，板子進站時再開啟設備。

3.板清機修改省電模式，入料一分鐘及自行切段傳動運轉，該廠 M2:7 台、M3:11 台，一天約停機 3hrs(休息時間+架設網板)。該廠黏塵機製程機台無省水省電功能，故不管有無生產皆持續運轉，造成待機時電力耗損造成成本損失，修改程式及控制電路增加待機省電功能；另確認各線(隔紙清洗機、薄銅線、MEC 線、CPC 線、TC...等)10min 未進板即進入待機省水省電模式，直到板子進入時啟動，可節省待機電力耗損。

4.設定部份製程區及辦公區室內溫度為 25℃，於控制器鎖住無法調整，另 FCU(0.65kw 共 15 台)加裝 Timer 控制，調整為常日班上班時間運轉，空調節能責任分區，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空調。

5.設工部每週進行省水省電節能稽核，於每週生產會議公佈稽核情況。





成效分析

1.項一可減少用電量：365,024 kWh/年=365 仟度/年，節省電費成本：657 仟元/年，抑低二氧化碳排放 233 公噸/年。

2.項二可減少用電量：1,261,440 kWh/年=1,261.4 仟度/年，節省電費成本：2,271 仟元/年，抑低二氧化碳排放 804 公噸/年。

3.項三可減少用電量：57,816 kWh/年=57.8 仟度/年，節省電費成本：104 仟元/年，抑低二氧化碳排放　38 公噸/年。

4.項四可減少用電量：905,345 kWh/年=905.3 仟度/年，節省電費成本：1,629 仟元/年，抑低二氧化碳排放 577 公噸/年。

5.Total 可減少用電量：2,589,625 kWh/年=2,589.6 仟度/年，節省電費成本：4,661 仟元/年，抑低二氧化碳排放 1,652 公噸/年。

案例編號：PS-08001

降低契約容量

行業別：教育服務業

關鍵詞：契約容量、用電、節能

案例說明

該校每年夏月訂定合理契約容量，以節省 334,440 元基本電費支出。

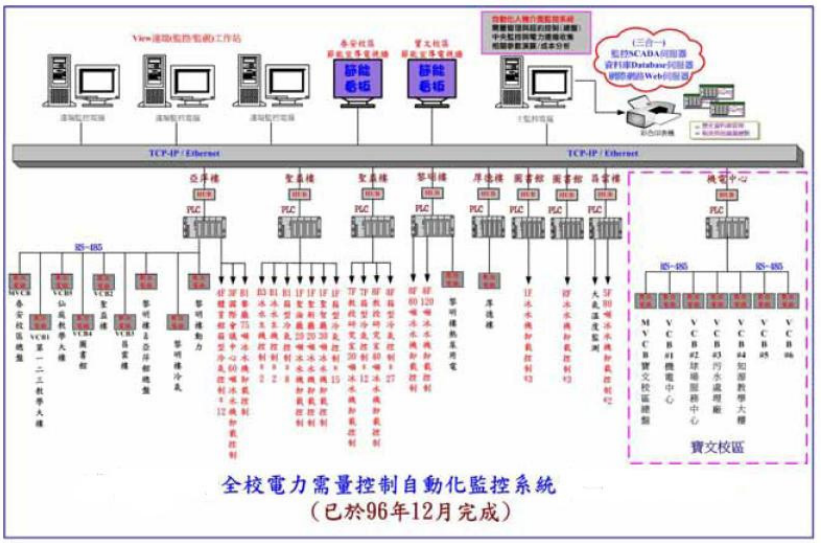
改善前狀況

該校每年定期審核用電情形，訂定合理契約容量，避免超約情形發生。

改善後狀況

該校為加強節約能源措施的成效，每年定期檢討審核用電情形，訂定出一套合理之契約容量，每年約可節省約 13 萬度電力。

電力需量控制自動化監控系統：



成效分析

1、每年節省電費 334,440 元/2.5 元=133,776 度/年=133.8 仟度/年。

2、每年可減少 CO_2 排放量 133,776 度*0.638 kg-CO_2/度= 85 公噸/年。

案例編號：PS-08002

改善功率因數

行業別：教育服務業

關鍵詞：功率因數、電容器、節電

案例說明

該校為改善功率因數，於該校總配電站裝設電容器以改善功率因數，每年節省電費約465.505 仟元。

改善前狀況

該廠改善前運轉初期功率因數維持台電標準 80%以上，隨產能日漸提昇，功率因數逐漸降低造成電費支出增加、線路壓降及線路損失問題。

改善後狀況

1)該校改善後由於全年度功率因素平均維持在 100%，每年節省電費約 465.505 仟元。

2)每月由簽約廠商定期檢查，進行高低壓設備、發電機測試保養等相關工程。每半年定期進行高低壓設備停電大保養，進行線路、設備等絕緣測試並向台電、市政府進行申報，避免異常用電情形產生。

成效分析

1、每年節省電費 465,505 元/2.5 元=186,202 度/年=186.2 仟度/年。

2、每年約可減少 CO_2 排放量 186,202 度*0.638kg-CO_2/度= 118.8 公噸/年。

案例編號：PS-08003

改善戶外高壓受電盤

行業別：教育服務業

關鍵詞：高壓受電盤、變電站、電容器、節能

案例說明

該校為減少能源費用支出，將戶外總變電站 3 只大型電容器拆除。

改善前狀況

該校改善前，機電中心分開設置各棟大樓用電電錶監控用電情形，而原舊有戶外總配電盤 3 只電容器未能達到完全有效用電，浪費電力。

戶外高壓電容器拆除前

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1、92 年遷移戶外總變電站至亞萍館地下室機電中心，並裝設電錶紀錄各大樓用電數據並上網公告，進行監控及節能目標。

2、為加強改善節能措施，於 96 年 7 月進行高壓受電盤電容器拆除工程，有效達成節

約能源之原則。

拆除後

成效分析

1、電容器 150W*3 只=450W。(參考士林電機數據約 6kW)

2、如以每年計算 6kW*24 小時*365 天=52.56 仟度/年。

52,560*2.5 元=131.4 仟元/年。

3、每年可減少 CO_2 排放量 52.56 仟度*0.638 Kg-CO_2/度= 33.53 公噸/年。

案例編號：PS-08004

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、功率因數、傳輸損失、節能

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。(96.08 設工再精進將功率因數由 0.95 調整至 1)

改善前狀況

該廠改善前功率因數是 0.95，尚未調至 1.0。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

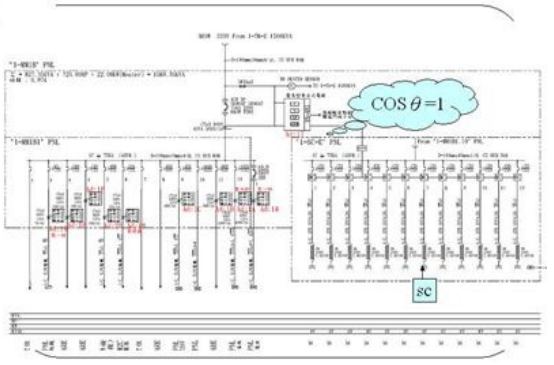
1.改善前視功率因數與電量，投入合理之電容器數量，以達到改善功因之效果，而其改善效果並無法達到完全改善功因之效能，一般傳統做法為不遭受台電罰款即可。(台電規章月平均功率因數超過 80%者，每超過 1 % ，電費減少 1.5 ‰；未達 80%者，每低於 1%，電費加收 3 ‰)。2.採用多段式自動電力電容投入系統，為達成更好的功率因素調整，於高/低壓系統加入改善功率用之電力電容器，採用自動功因調整器控制器，以自動增減投入電容數量以能精確的改善功率因素。

3.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.該廠之功率調整為 1%，可減少用電量：325,546 kWh /年，節省電費成本：325,546 * 1.8 = 486 仟元/年，抑低二氧化碳排放量 208 公噸/年，96 年實際 TPC 獎勵功率因數提升電費減少 3,305 仟元/年，共計節省金額：
486 仟元/年+ 3,305 仟元/年= 3,791 仟元/年。

2.投資費用：4,000 仟元。

3.回收年限：1.06 年。

案例編號：PS-08005

加速 11.4KV 供電改為 22.8KV 供電

行業別：公共行政業

關鍵詞：供電、高負載密度、變電所、饋線、節能

案例說明

該區處對高負載密度之都會區及工業區，配合新擴建變電所之興建，以 22.8kV 饋線直接供電減少線路損失，而原以 11.4kV 供電配合供電需求局部計劃改壓改善電力損失。

改善前狀況

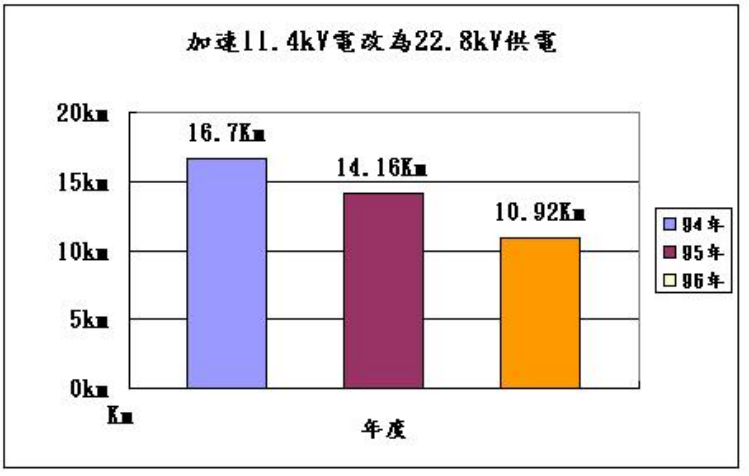
該區處改善前是以 11.4kV 供電配合供電，線路損失較大。

改善後狀況

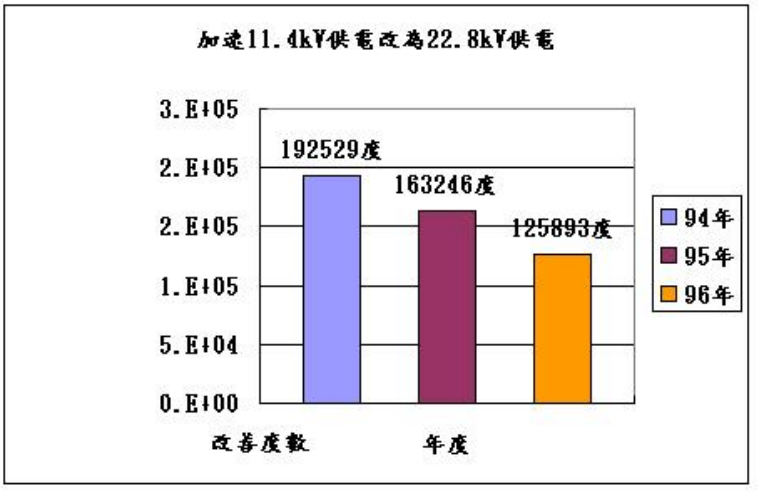
該區處改善狀況如下：

一、該區處配合新設變電所陸續引出 22.8kV 饋線後，有計劃性局部改壓並利用新設用戶用電時提供 22.8kV 用電，俾利逐步週邊 11.4kV 用電負載配合改壓，藉以提高供電能力及供電可靠度，並增進公司經營信譽。

二、綜觀三年來改壓公里數及改善度數比較圖，每年改壓公里數及改善度數遞減係因該區處可改壓路段這些年均配合新設變電所引供 22.8KV 饋線，凡新設用戶均使用 22.8KV 供電再配合原 11.4KV 供電全面性改壓 22.8KV 供電，使原可改壓路段逐年遞減。



近三年改壓公里數



近三年改善度數

成效分析

一、有形效益

1)96 年度至 12 月止共計改善 10.92 公里。

（依配電設計手冊得知 11.4kV 線路損失量 13,651$_{Mw/k}$

22.8kV 線路損失量 3,413$_{Mw/k}$）

損失因素取 0.5　長度=10.92 km

故減少之年損失= (P_{11KV} - $P_{22.8KV}$)*8,760*0.5*長度（合計長度）=125,893 度/年

125,893 度/年×2.5 元/度＝314,733 元/年＝314.7 仟元/年。

2)可抑低二氧化碳排放量：125,893 度/年× 0.638 公斤/度/1,000＝80.32 公噸/年。

二、無形效益

除了直接抑制二氣化碳排放量及節省用電外，更可以加強供電可靠提昇供電品質。

案例編號：PS-08006

調整饋線負載電流降低線路損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：饋線、線路損失、尖峰、節電

案例說明

一、於非夏季時間該區處於年度均會規劃各改善工程，務必在夏季尖載前完工，於夏季時間則查看 DDCC 電腦各饋線電流資料，偏高饋線電流判斷並著手進行處理，俾利調整各饋線電流使節能效益發揮最大。

二、利用加入系統之新擴建變電所及既設主變壓器未取載之空斷路器所新建配電饋線分割既有線路負載，降低負載電流量，有效抑低線路內電阻所造成之配電線路損失 I^2RT，藉此達到節約供電、減少供電成本與抑低二氧化碳排放量。為此，該處於 96 年度規劃加入系統之新擴建變電所新設饋線 32 條饋線，既設變電所空斷路器新設饋線 5 條引出供電。

三、利用調整平衡饋線三相負載，以達降低饋線不平衡電流量，有效抑低線路內電阻所造成之配電線路損失 I^2RT，藉此達到節約供電、減少供電成本與抑低二氧化碳排放量。

改善前狀況

該區處每年均會規劃各項改善工程以進行節能改善措施。

改善後狀況

該區處改善狀況如下：

一、饋線電流偏高立即可調整者：

查看 DDCC 電腦資料，判斷是否因事故而轉供，若非因事故轉供者則調整相互間

饋線電流，以利使超過 300A 饋線電流降低或使相互間饋線電流達到相互平衡。

二、饋線電流偏高非立即可調整者：

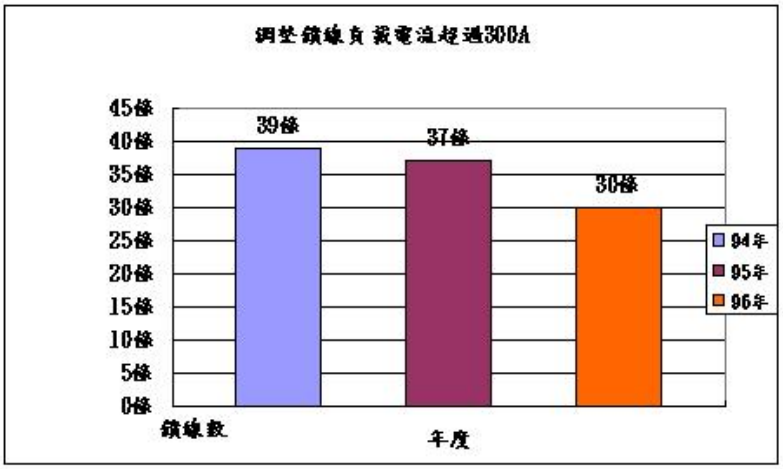
（一）已規劃設計之工程則請工程單位列出完工時程表並列表追蹤，使其儘速完工。

（二）尚未規劃案件則，著手進行改善並判斷可否作出局改善工程以利縮短施工時間，或查看變電所有空 CB 可以引出俾利調整該區域負載分配。

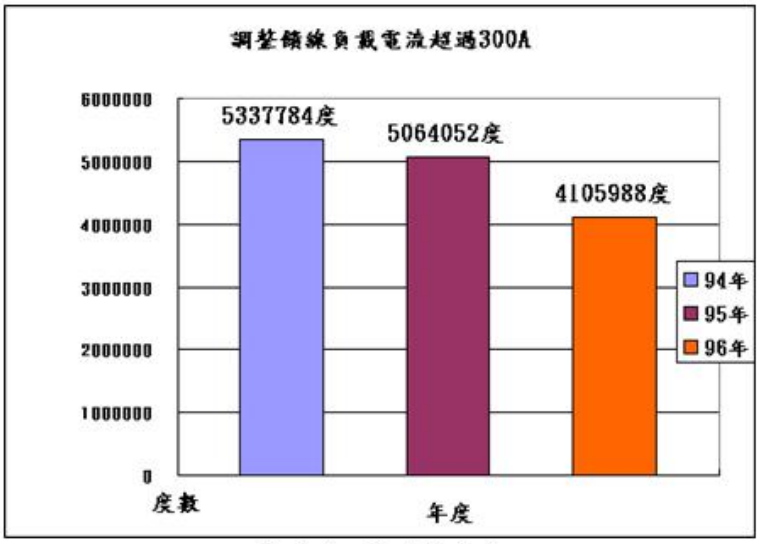
（三）向鄰近區處商借饋線，調整該區處區域負載並立即改載該區域負載分配並列入工程進度追蹤。

（四）評估該區域變電所是否已達興建新變電所之臨界點，著手進行相關興建新變電所等有關事項。

三、因用戶用電需求量係隨年度逐步成長，反映於供電線路上會逐漸產生較高之負載電流量，影響所致常造成線路超載運轉，降低供電品質，且亦使該區處轄內供電出現瓶頸與缺口。為此，須做有效之因應與改善，故該區處利用新設饋線加入系統調整饋線負載電流，降低負載電流量，有效抑低線路內電阻所造成之配電線路損失 I^2RT，並藉此收節約能源之效，將現有能源做充分利用，有效開源節流來提昇營運績效與企業形象，達成經濟部節能廠商宗旨。



近三年之饋線數量



近三年之節約用電量

成效分析

一、有形效益：

(一)每年共計節約用電：

4,105,988 度/年+17,997,317 度/年+1,248,271 度/年=23,351,576 度/年

=23,351.6 仟度/年。

(二)可增加電費收入：23,351,576 度/年×2.5 元/度=58,378,940 元/年

=58,379 仟元/年。

(三)每年抑低二氧化碳排放量：

23,351,576 度/年× 0.638 公斤/度=14,898,305 公斤/年=14,898.3 公噸/年。

二、無形效益：

除了直接抑制二氣化碳排放量並節約用電外，更可以加強供電可靠度並提昇轉供能力並增加公司信譽。

案例編號：PS-08007

高低壓導線線徑換大

行業別：公共行政業

關鍵詞：高低壓、線路損失、線徑、內電阻、節電

案例說明

一、該區處利用高低壓線路導線線徑換大，降低負載電流量，有效抑低線路內電阻所造成之配電線路損失 I^2RT，藉此達到節約供電、減少供電成本與抑低二氧化碳排放量。

二、為此，該區處於 96 年度訂定轄內高壓 11.4kV 系統高壓線路導線換大計畫，將 #2XPW 改為 477XPW。訂定轄內低壓線路以超載 110 % 計算 22mm^2 及 60mm^2 分別改善為 60mm^2 及 125mm^2。

改善前狀況

該區處改善前低壓線路線徑是使用 22mm^2 及 60mm^2，負載電流升高，其導線電力損失隨之增加。

改善後狀況

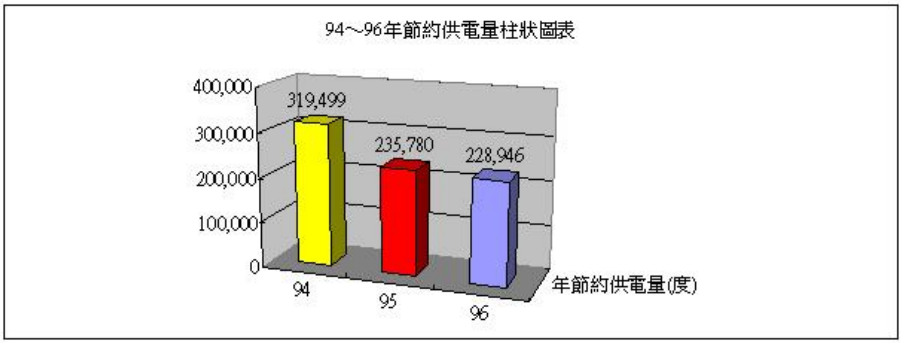
該區處改善狀況如下：

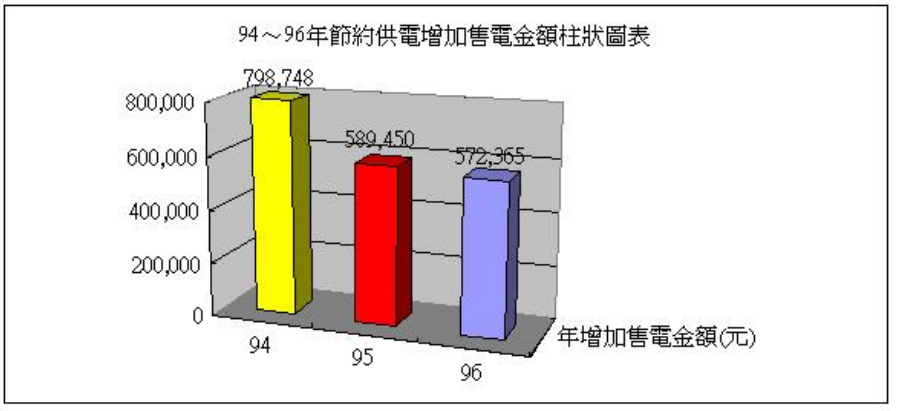
一、配電線路高低壓線負載，隨用戶電器設備逐年增加而升高，負載電流升高，其導線電力損失隨之增加，另導線電阻亦與線路損失成正比，而導線線徑小則線路損失大，此現象於線路超載時更為嚴重，甚至容易肇致事故停電，影響供電。

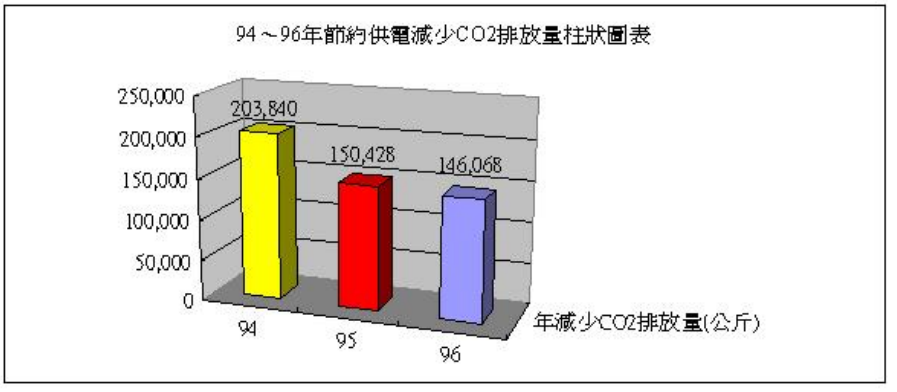
二、所知有關配電線路損失係跟線路負載電流量平方與線路內電阻跟時間成正比即 I^2RT，故連帶影響結果將導致產生較高之配電線路損失，為此，須做有效之因應與改善，故該處訂定轄內高壓 11.4kV 系統高壓線路導線換大計畫，將#2XPW 改為

477XPW，另訂定轄內低壓線路以超載 110 % 計算 22mm^2 及 60mm^2 分別改善為 60mm^2 及 125mm^2，有效抑低線路內電阻所造成之配電線路損失 I^2RT，並藉此收節約能源之效，將現有能源做充分利用，有效開源節流來提昇營運績效與企業形象，達成經濟部節能廠商宗旨。

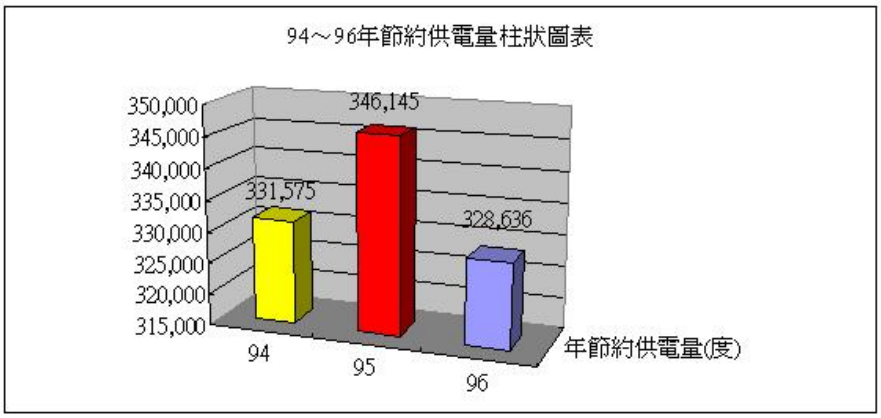
高壓導線線徑換大部分：

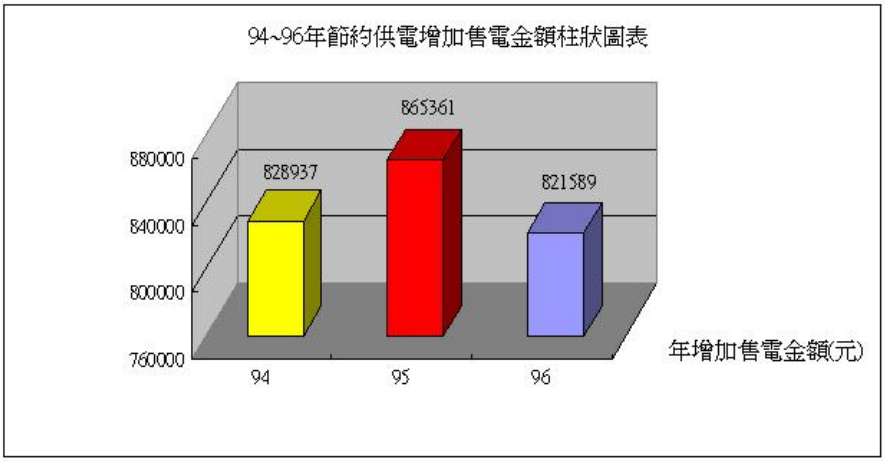


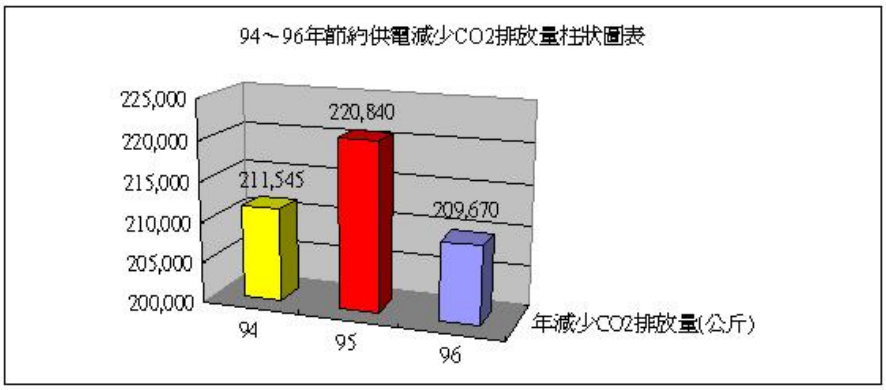




低壓導線線徑換大部分：


94～96年節約供電量柱狀圖表
350,000
345,000
340,000
335,000
330,000
325,000
320,000
315,000
331,575
346,145
328,636
94
95
96
年節約供電量(度)


94~96年節約供電增加售電金額柱狀圖表
880000
840000
800000
760000
828937
865361
821589
94
95
96
年增加售電金額(元)


94～96年節約供電減少CO2排放量柱狀圖表
225,000
220,000
215,000
210,000
205,000
200,000
211,545
220,840
209,670
94
95
96
年減少CO2排放量(公斤)

成效分析

一、有形效益

(一)高壓導線線徑換大部分

96 年度全年減少總損失為 **228,946** 度/年，每年可增加電費收入為 572,365 元/年，約 **572.4** 仟元/年。

可抑低二氧化碳排放量 **146,068** 公斤/年，約 **146.1** 公噸/年。

(二)低壓導線線徑換大部分

96 年度全年減少總損失為 **328,636** 度/年，每年可增加電費收入為 **821,589** 元/年。可抑低二氧化碳排放量 **209,670** 公斤/年，約 **209.7** 公噸/年。

二、無形效益

可增加饋線供電能力及饋線相互間轉供能力，提昇供電可靠度及公司信譽。

案例編號：PS-08008

擴充單相及開 Y 線路改為三相線路

行業別：公共行政業

關鍵詞：單相、Y 線路、三相線路、節電

案例說明

一、該區處將既有之單相及開 Y 線路擴充為三相線路供電，計劃 96 年總目標改善線路回 2 公里。

二、達成實績:累計至 12 月底為止，共擴充單相及開 Y 線路為三相線路回長 2.41 里，超過 96 年預定目標 0.41 公里。

改善前狀況

該區處改善前單相及開 Y 線路負載電流，較三相供電線路負載電流高，此現象於線路超載時更為嚴重，甚至容易肇致事故停電，影響供電。

中新幹開Y線路改善前

中新幹開Y線路改善前

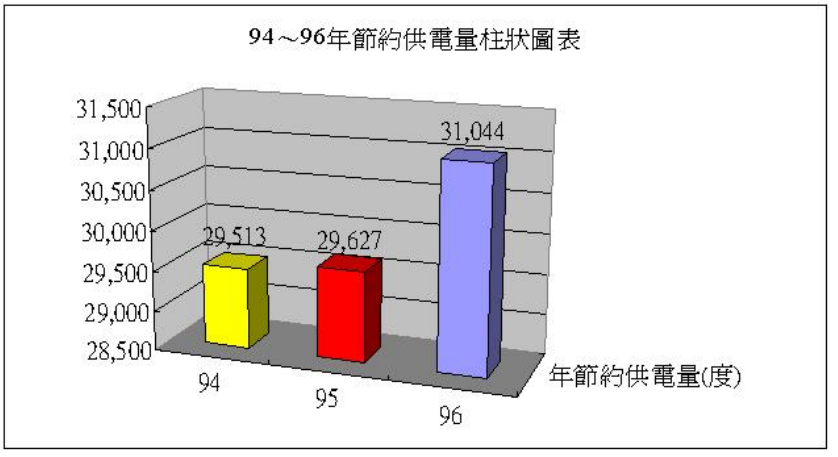
改善後狀況

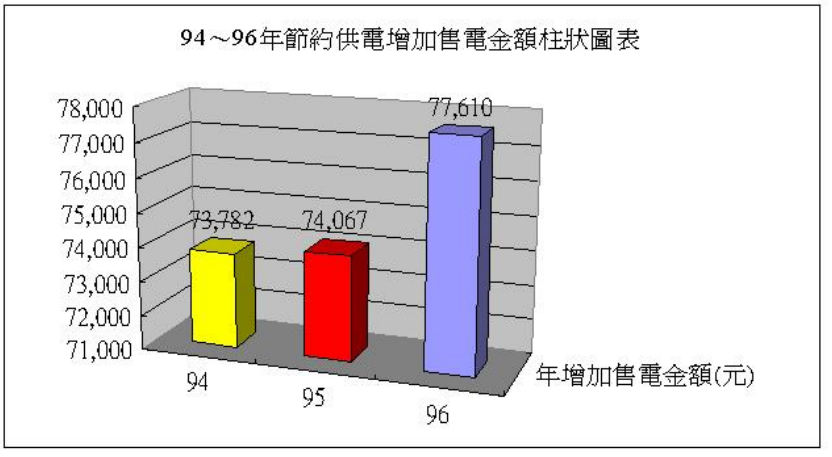
該區處因單相及開 Y 線路負載電流，較三相供電線路負載電流高，此現象於線路超載時

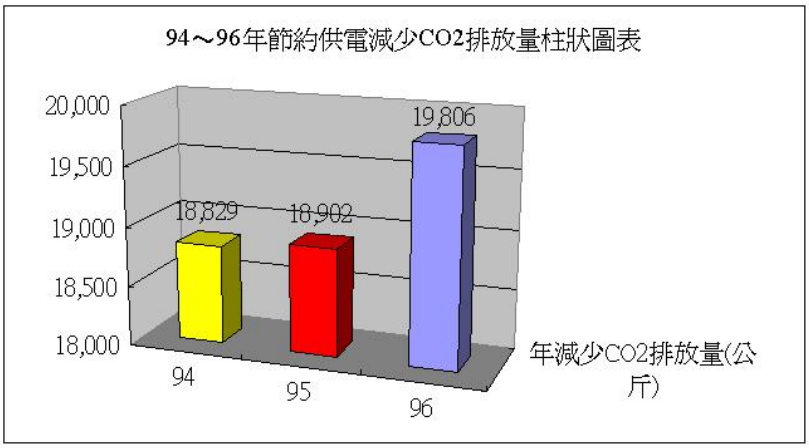
更為嚴重，甚至容易肇致事故停電，影響供電，而藉由擴充單相及開Y線路成為三相線路可降低線路負載電流，進推而減少高壓線路損失，達到行節能目的。

中新幹開Y改3相線路後

中新幹開Y改3相線路後







成效分析

一、有形效益：

相關計算式:LOSS(3 相)=$3I^2$*R*L*FLS/1,000*T(kWh)

T:time　FLS：Factor of Loss

1.單相 LOSS=50*50*0.95 *1 *0.5/1,000*8,760=10,403 (kWh)

(改善 L=1 公里；FLS=0.5 計).....(A)

雙相 LOSS=2*50*50*0.95 *1.41 *0.5/1,000*8,760=29,335 (kWh)

(改善 L=1.41 公里；FLS=0.5 計).....(B)

三相 LOSS=3*17*17*0.95 *2.41 *0.5/1,000*8,760=8,694 (kWh)

(改善 L=2.41 公里；FLS=0.5 計).....(C)

2.合計可減少損失量:(A+B)-C=10,403+29,335-8,694=31,044(kWh)。

每年共計節約供電 31,044 kWh/年=31 仟度/年〈表 12-2，改善成效〉。

每年可增加電費收入：31,044 度/年×2.5 元/度=77.61 仟元/年。

3.每年抑低二氧化碳排放量：

31,044 度/年×0.638 公斤/度= 19,806 公斤/年=19.8 公噸/年。

二、無形效益：提高供電可靠度，減少線路壓降，提高供電品質。

案例編號：PS-08009

勸導高低壓用戶改善功率因數

行業別：公共行政業

關鍵詞：高低壓、功率因數、功因調整器、節能

案例說明

該區處針對高壓用戶功率因數未達 90%者、低壓用戶未達 80%者，勸導加裝適當容量之電容器及採用自動功因調整器（APFR）監控，使提高功率因數提高至 95%以上之水平，以減少電力損失。

改善前狀況

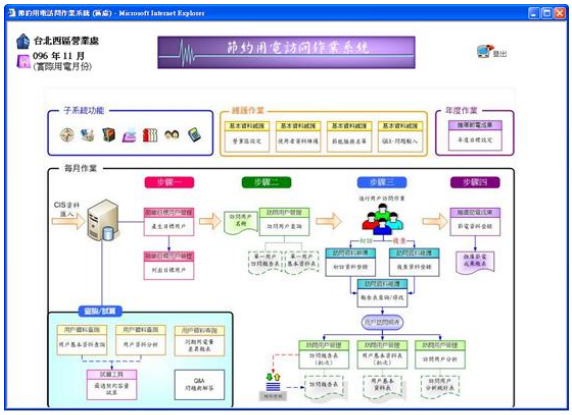
該區處改善前對於高壓用戶功率因數未達 90%者、低壓用戶未達 80%者，尚未勸導加裝適當容量之電容器及採用自動功因調整器（APFR）監控。

改善後狀況

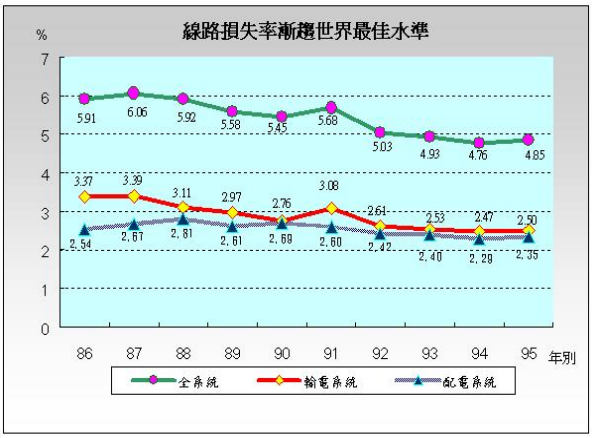
該區處改善狀況如下：

1) 訪問前先至該公司「節約用電訪問作業系統」網頁，查詢半年內功率因數連續 3 個月未達 90%之用戶，預定拜訪之用戶，列印其「用戶基本資料表」及「台灣電力公司用戶節約用電訪問複查報告表」，並以電話向該用戶說明，再派員至現場作訪談，由用戶資訊系統（CIS）按月觀察其功率因數變動紀錄，對於仍待改善者，再以電話聯繫及現場查訪並作後續追蹤，檢討成效後，作為下次訪談之參考。
2) 改善功率因數可減少電力損失，也可節省用戶電費支出，故勸導高低壓用戶改善功率因數乃創造雙贏局面之必要措施，因此將積極輔導高低壓用戶加裝適當容量之電容器及採用自動功因調整器(APFR)監控，使提高功率因數提高至 95 % 以上之水平，

而對於受經濟景氣影響無法立即改善的用戶，仍將伺機勸導至改善為止。



「節約用電訪問作業系統」首頁



項目 / 年份	勸導用戶增設電容器容量實績（kVAR）	減少電力損失量（度）
94	14,800	356,804
95	15,500	373,574
96	16,685	401,968

電力損失量比較表

成效分析

一 有形效益

96 年 12 月止共勸導高壓用戶 384 戶，目標 375 戶，其功率因數明顯改善者有 52 戶；低壓用戶共勸導 166 戶，目標 166 戶，功率因數有明顯改善者 61 戶，而對於受經濟景氣影響無法立即改善的用戶，仍將伺機勸導至改善為止。依據其每月用電度數及改善前、後之功率因數計算：

1)高壓用戶目前可減少電力損失量為 333,733 度/年，其計算方式如下：

損失降低率 = 1-(改善前功率因數÷改善後功率因數)^2 減少損失度數 = 推估線路損失 × 損失降低率

其中，「推估線路損失」係以每月用電度數之 2.35%計算

2)低壓用戶目前可減少電力損失量為 68,235 度/年，其計算方式如下：

減少損失度數 = 平均契約容量 × 利用率（需量因數）× （改善後功率因數 - 改

善前功率因數）× 時間 × 戶數 × 線路損失率

其中，「時間」係以 96 年工作天 250 日及每日以 8 小時計，故減少損失度數為：

340kW×0.7×（0.9-0.8）×250×8×61×0.0235＝68,234.6 度/年=68.2 仟度/年。

高、低壓用戶共減少電力損失量約 401,968 度/年=402 仟度/年。

可增加電費收入 1,004,920 元/年=1,004.9 仟元/年。

可抑低二氧化碳排放量 401,968 度/年×0.638 公斤/度=256,456 公斤/年

=256 公噸/年。

二 無形效益

無效功率（Reactive Power）只在負載中反覆儲存與釋出能量，並不消耗能量，而無效電流在線路上流動，也會使線路損失增加；改善後，對配電系統而言，可釋出系統容量、增加供電能力、穩定電壓變動率、降低線路損失、提昇供電可靠度、供電品質及改善公司形象。相對地，也可提昇用電器具之運轉效率及壽命。

案例編號：PS-08010

微電腦自動功率因數調整器，降低用電尖峰契約容量

行業別：政府機關

關鍵詞：功率因數、契約容量、節能

案例說明

該公家機關為節約用電，進行以下之節能措施：

1.加裝微電腦自動功率因數調整器。

2. 降低用電尖峰契約容量，現今為 1,900kW。

改善前狀況

該公家機關改善前並未加裝加裝微電腦自動功率因數調整器，且原契約容量為 2,000kW。

改善後狀況

該公家機關經改善後狀況如下：

1)加裝後用電功率因數達 99，可減免本府電費 0.15%，每年節省電費約 40 萬元。

2)96 年 6 月契約容量為 2,000kW，同年 10 月調降為 1,900kW，每月節省 100kW，約 22,360 元。

成效分析

1)節能電力及抑低 CO_2 排放量：

400,000（元/年）÷ 2.28（度/元） = 175,439（度/年）=175.4（仟度/年）。

0.638（kg/度)× 175,439（度/年） = 111,930（kg/年）= 111.93（公噸/年）。

2)節省契約容量降低費用：

契約容量：1kW = 223.6 元。

223.6（元）× 100（kW）= 22,360（元）。

案例編號：UT-08001

公用系統空氣乾燥機系統改用加熱式節約電力

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：乾燥機、加熱式、節能

案例說明

該廠為降低再生能耗，配合煉油廠擴建將原吸附劑再生系統改為加熱式，可降低再生能耗及提高 IA 產量達到節能的目的。

改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1.煉油廠儀用空氣系統之乾燥機原本以儀用空氣(IA)進行吸附劑再生，以二次能源 IA 進行吸附劑再生不僅 IA 產量下降亦浪費能源。

2.煉油廠儀用空氣(IA)主要來源為廠用空氣(PA)經空氣乾燥機吸附水分後，提供製程單元使用。

3.目前空氣乾燥機既有的形式為非加熱式(6,650 NM3/HR/台)，其吸附劑再生方式是利用 IA 吹驅吸附劑中所含水份，每套再生需求 IA 量為 1,350NM3/HR/套，再生能耗為 1,350NM3/HR x 8,760Hr/年 x 0.2263 度/NM3 =2,676 仟度/年/套。

舊系統無熱式乾燥機(設備已拆除)

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.擴建後 IA 需求由 14,000NM3/HR 提升至 23,855NM3/HR，如添購機台以原非加熱式空氣乾燥機(6,650NM3/HR)購置，正常使用下需啟動 4 套，再生需求電力為 305kW × 4 套。

2.改以購置加熱式空氣乾燥機(24,000NM3/HR)，其再生能源需求為 217kW，改善後再生能耗降低 305kW x 4 套- 217kW x 1 套= 1,003kW。

擴建新增加熱式乾燥機(D-7504/D-7505)

成效分析

1.電力減量為 1,003kW。

2.年電力減量=1,003kW x 8,760(Hr/年) = 8,786(仟度/年)。

3.年節省金額=8,786(仟度/年) x 1.4138(仟元/仟度) = 12,422(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=8,786(仟度/年) x 0.8539(公噸 CO_2/仟度) = 7,502(公噸/年)。

案例編號：UT-08002

UPW 廢熱回收整合，減少預熱蒸汽使用

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：廢熱回收、鍋爐水預熱、節能

案例說明

該廠新增一超純水管線至石油焦高溫氣化工場(CFB)，增加廢熱回收及降低 CFB 鍋爐水預熱蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.煉油廠於建廠時即設計回收低壓蒸汽冷凝水進行降壓閃變出低壓蒸汽，並與常溫之超存水進行換熱以提高廢熱使用效率。

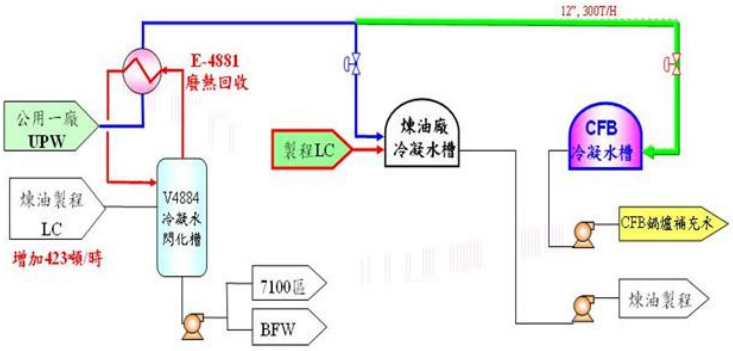
2.於煉油廠進行四期擴建後因蒸汽冷凝水回收量增加 423 噸/時，導致超存水使用量減少，不僅無法將原蒸汽廢熱全部回收亦會造成系統背壓昇高導致需將蒸汽排放現場。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.新增一超純水管線至石油焦高溫氣化工場(CFB)取代原本 CFB 之超純水引入量，增加廢熱回收。

2.可減少 CFB 工場超純水預熱蒸汽用量，提高熱能使用效率。



冷凝水廢熱回收製程流程圖。

酸水汽提單元(SWS)V-4884冷凝水閃變槽。

成效分析

1.新設之超純水回收量約 2,000(公噸/日)，超純水溫度由 25℃提高至 47℃。

2.年蒸汽減量=2,000(公噸/日) x (47-25)℃ / 683.3MMcal/公噸 x 365(天/年) = 23,503(公噸/年)。

3.年節省金額=23,503(公噸/年) x 0.324(仟元/公噸) = 7,615(仟元/年)。

4.年 CO_2 減量=23,503(公噸/年) x 0.3026(公噸 CO_2/公噸) = 7,112(公噸/年)。

案例編號：UT-08003

蒸汽平衡調度管理(ProSteam)

行業別：石油及煤製品製造業
關鍵詞：蒸汽、平衡調度、換熱器、節能

案例說明

該廠由於煉油廠整廠蒸汽供需系統未與產出蒸汽之鍋爐及蒸汽之轉機/換熱器設備進行整合，蒸汽使用效率未達最佳化，因此建立蒸汽平衡調度管理軟體，整合全廠蒸汽調度操作，降低能源成本。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.煉油廠蒸汽產出設備 60sets、蒸汽使用設備 250sets，合計超過 300sets。

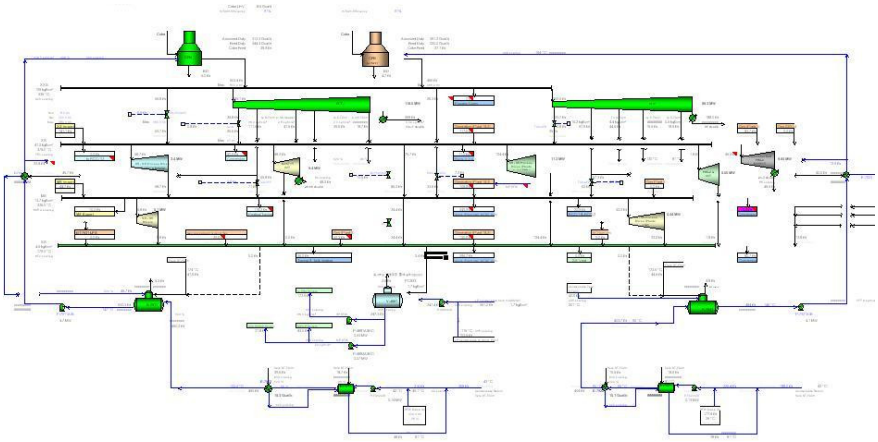
2.蒸汽系統龐大複雜，若以人力進行系統操作優化調度調整困難度高。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.建構客製化蒸汽平衡模組進行蒸汽系統之質量及能源平衡試算。

2.借由蒸汽模組進行蒸汽/電力系統優化並據以調度蒸汽/電力系統，提高蒸汽使用效率。(Model 架構如下圖)



成效分析

1.96 年低壓蒸汽過剩量為 13.5(公噸/Hr)較 95 年 23.2(公噸/Hr)降低 9.7(公噸/Hr)。

2.年蒸汽減量=9.7(公噸/Hr) x 8,760(Hr/年) = 84,972(公噸/年)。

3.年節省金額=84,972(公噸/年) x 0.324(仟元/公噸) = 27,531(仟元/年)(效益不含電力)。

4.年 CO_2 減量=84,972 (公噸/年) x 0.3026(公噸 CO_2/公噸) = 25,713(公噸/年)。

案例編號：UT-08004

有機溶劑排氣系統採用蓄熱式熱回收氧化處理焚化爐(RTO)

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：焚化爐、蓄熱式、熱回收、節能

案例說明

該廠採用蓄熱式熱回收氧化處理焚化爐將有機排氣燃燒所產生之廢熱予以回收蓄熱，減少瓦斯燃料用量。

改善前狀況

該廠因一般處理有機溶劑排氣系統多採用瓦斯做為燃料，以直接焚燒有機排氣氧化爐其所需耗用之瓦斯能量較多，因此在建廠規劃初期採用可將廢熱予以回收之蓄熱式熱回收氧化爐做為廠內有機溶劑廢氣二次處理設備，可減少處理廢氣時之瓦斯燃料消耗量。

改善後狀況

該廠經採用廢熱回收之蓄熱式熱回收氧化爐做為廠內有機溶劑廢氣二次處理設備後，可減少處理廢氣時之瓦斯燃料消耗量，每年約可節省 4,648 萬元之瓦斯費用。

成效分析

該廠 RTO 爐蓄熱設備處理風量為 15,000CMH 共兩套，可回收溫差為 400℃，可回收之熱量為 4,000 kW，換算為當量 LNG 體積為 347 m^3/hr。

一、LNG 耗量節省金額部分：347 M^3/hr x 24hr/day x 365day/year x 15.29 元/M^3 LNG= 46,477 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：347 M^3/hr x 24hr/day x 365day/year x 2.09 kg CO_2/M^3 天然氣= 6,353 公噸/年。

案例編號：UT-08005

RTO 爐運轉調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：蓄熱式焚化爐、參數調整、節能

案例說明

該廠為節省瓦斯耗用，進行 RTO 爐風量及相關運轉參數調整，以降低天然氣耗用量。

改善前狀況

該廠改善前 RTO 爐風量及相關運轉參數是依原設計風量及參數運轉並未調整。

改善後狀況

該廠經過 RTO 爐風量及相關運轉參數調整後，天然氣耗用量降低，每年可節省約 212 萬元之瓦斯費。

成效分析

該廠經測試後，RTO 爐調整後減少 LNG 耗用量 379M^3/day。

一、運轉成本一年約可省下：

379M^3/day×365day/year×15.29 元/M^3 LNG = 2,115 仟元/年。

二、抑低二氧化碳排放量：

379M^3/hr x 365day/year x 2.09 kg CO_2/M^3 LNG= 289 公噸/年。

案例編號：UT-08007

降低每噸麵使用的蒸汽量

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：蒸汽、熱交換、節約能源

案例說明

該廠為降低每公噸麵的蒸汽使用量，減少換線時間且換線時將蒸汽關閉；清洗熱交換器，提高熱交換器的效率，清洗方式改變等措施以節約能耗。

改善前狀況

該廠改善前，95 年 1-9 月份每公噸麵使用的蒸汽量為 2.21(T/T)(使用的蒸汽量為 13,338 公噸，生產 6,022.1 公噸的成品麵塊)，評估過後認為有改善空間，因為現場有許多地方可增加使用效率，減少不必要 loss。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.減少換線時間且換線時將蒸汽關閉，保持不用就關。

2.提高袋麵熱交換器的效率。

3.每日清洗油鍋方式改成高壓噴槍清洗方式。

4.清洗水溝以回收熱水沖洗，不再使用蒸汽直接沖洗。

1.95、96 年 1-9 月使用的蒸汽量(噸.T)，如下：

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計
95	1776	712	1678	1279	1582	1973	2141	1418	779	13338
96	2097	807	932	1150	1295	1545	1805	2032	1309	12972

2. 95、96 年 1-9 月使用的蒸汽花費金額(千元)，如下：

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計
95	1458	569	1435	1087	1371	1798	1974	1561	843	12096
96	2132	849	997	1221	1436	1838	2119	2311	1472	14375

3.95、96 年 1-9 月所生產的麵塊重量(噸.T) ，如下：：

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計
95	636.0	314.1	771.1	640.6	734.1	942.2	1033.8	636.0	314.2	6022.1
96	943.6	358.9	486.3	585.4	706.2	752.0	1053.5	863.9	535.9	6285.7

4.95 年 1-9 月平均每噸麵所使用的蒸汽量： 13338/6022.1=2.21(T/T)

96 年 1-9 月平均每噸麵所使用的蒸汽量：12972/6285.7=2.06(T/T)

96 年 1-9 月平均蒸汽單價：14375/12972=1.108(千元/噸)

96 年 1-9 月節省的金額：(2.21-2.06)*6285.7*1.108=1044.683(千元)

預估年效益：1044.683*4/3=1392.9(千元)

成效分析

1.節省費用：1,392.9(千元)。

1.1 95 年 1-9 月蒸汽量：13,338/6,022.1=2.21(T/T)。

1.2 96 年 1-9 月蒸汽量：12,972/6,285.7=2.06(T/T)。

1.3 96 年 1-9 月平均蒸汽單價：14,375/12,972=1.108(仟元/公噸)。

1.4 96 年 1-9 月節省的金額：(2.21-2.06)*6,285.7*1.108=1,044.683(仟元)。

1.5 年效益：1,044.683*4/3=1,392.9(仟元/年)。

2.抑低 CO_2 之排放量 207.7 公噸/年。

2.1 年節省蒸汽量：942.855*4/3=1,257.14(公噸/年)。

1,257.14(公噸)*0.073=91.8(公噸重油/年)

2.2 抑低 CO_2：91.8 公秉/年×2.95 公噸/公秉=207.7 公噸/年。

案例編號：UT-08008

廢水廠能源節電、節水改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：廢水、節水、節能

案例說明

該廠為節電及節水進行以下之改善措施：

1.廢水場能源節省案。

2.飲料廠廢水道裝設濾網節省動力案。

3.厭氣迴流馬達降低動力案。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.調整池兩槽採各自獨立操作，藥品用量大，馬達用電多。藥品調配及機械設備清洗使用量大。

2.飲料一、二廠廢水池溢流至廢水場水道，之前未設置雜物篩除機，池內抽水馬達因卡住雜物而燒毀故障，需動用吊車協助。

3.生物系統 C 池，在槽體旁設置 2 台污泥迴流馬達，其目的是將 C 槽內部上端沉積之顆粒污泥，使其有效迴流至槽體底部，是採 24 小時連續性迴流方式操作。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

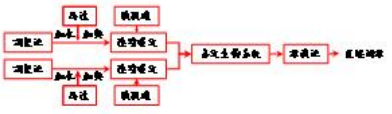
1.調整池兩槽連通，改採連續操作方式，節省藥品及馬達用電，而藥品調配及機械設備清洗改用放流水。

2.目前採用安裝白鐵細目濾網，以人工定期清理濾網方式，清除水中雜物。

3.先以手動方式操作，早中夜三班將迴流馬達各運轉 2 小時，一天合計迴流運轉 6 小時，以間歇性迴流方式操作可節省 3/4 之動力用量。

1.廢水場能源節省案

改善前



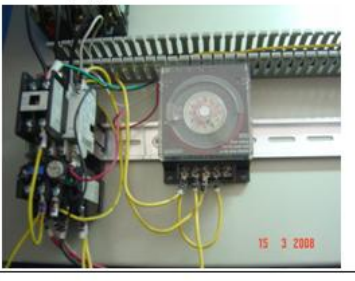
改善後

2.飲料廠廢水道裝設濾網

3.厭氣迴流馬達降低動力

電盤控制開關

Timer 控制



厭氣迴流馬達

成效分析

1.節省費用：940.4 仟元/年。

1.1 降低費用：800.4 仟元/年。

1.1.1 節省用電：320,491.2 度/年×2.3 元/度=737.1 仟元/年。

1.1.2 水回收：7,911 公噸/年×8 元/公噸=63.3 仟元/年。

1.2 降低費用：83.6 仟元/年。

1.2.1 降低用電度：3,267.48 度/年×2.3 元/度=7.5 仟元/年。

1.2.2 降低篩除機：31.1 仟元/年。

1.2.3 降低馬達費用：45 仟元/年。

1.3 降低用電度：24,506.1 度/年×2.3 元/度=56.4 仟元/年。

2 抑低 CO_2 之排放量：223.7 公噸/年。

2.1 抑低 CO_2 之排放量：206 公噸/年。

2.1.1 用電：320,491.2 度/年×0.638kg- CO_2/度=204.5 公噸/年。

2.1.2 水：7,911 公噸/年×1.94kg- CO_2/10 公噸=1.5 公噸/年。

2.2 用電：3,267.48 度/年×0.638kg- CO_2/度=2.1 公噸/年。

2.3 用電：24,506.1 度/年×0.638kg- CO_2/度=15.6 公噸/年。

案例編號：UT-08009

環安課生物系統及加壓浮除系統降低動力

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：生物系統、加壓浮除系統、節能

案例說明

該廠為降低環安課生物系統及加壓浮除系統動力以節能，進行以下之節能措施：

1.生物系統降低動力費用案。

2.加壓浮除系統藥品節省及動力案。

3.加壓浮除系統刮除旋轉機降低動力案。

改善前狀況

該廠改善強狀況如下：

1.生物系統 A1、B1 採用細氣泡散氣盤曝氣、A2、B2 粗氣泡散氣盤曝氣操作，曝氣效果差，氣泡粗且量少，水中停留時間短，水質異常頻率高，並且需大動力的鼓風機及風量。

2.於混合槽處須添加(多元氯化鋁 PAC、及高分子 A101 polymer)兩種藥品，但現場槽體混合操作上，兩種藥品添加距離太近，造成兩種藥品因離子極性作用，產生互相排斥現象，混凝效果不佳，藥品用量大且費用多。

3.原廠設計上採 24 小時連續性刮除操作，操作過程中所刮取之浮渣，含水率偏高，不利後續脫水機脫水。

改善後狀況

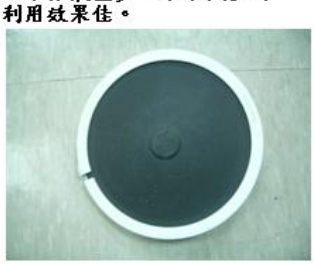
該廠改善後狀況如下：

1.生物系統 A2、B 改用細氣泡散氣盤曝氣操作，增加曝氣時間，水中停留時間長，可降

低鼓風機及風量。

2.將加藥管更改至混合槽入水口處，加速水質混凝成膠羽，區隔兩種藥品接觸距離及時間，以利後段膠羽凝結，如此清水、藥品調配、攪拌機及人力工時亦可節省。

3.為減少液面刮取之浮渣含水率刮除設備採刮取 5 分鐘後，停止靜置 5 分鐘後，又再刮取 5 分鐘等間歇性方式操作，可降低刮除設備一半之運轉動力。

1. 生物系統降低動力	
改善前粗泡裝置（出氣孔 8 個）： 氣泡粗且分散量少，水中微生物接觸利用效率差。 	改善後細泡裝置（出氣孔數百個 ）： 氣泡細小分散量多，水中微生物接觸利用效果佳。 

2.加壓浮除系統藥品節省及動力案	
加壓浮除系統 	PAC 及高分子藥槽 

3.加壓浮除系統刮除旋轉機降低動力	
刮除旋轉機 	

成效分析

1.節省費用：880.7 仟元/年。

1.1 降低用電度 241,031.25 度/年×2.3 元/度=554.5 仟元/年。

1.2 降低費用：266.1 仟元/年。

1.2.2 降低用電度：375.5 度/年×2.3 元/度=0.9 仟元/年。

1.2.2 水回收：1,002 公噸/年×8 元/公噸=8.0 仟元/年。

1.2.3 降低 PAC：136.8 仟元。

1.2.4 降低高分子費用：120.4 仟元。

1.3 降低用電度 26,139.84 度/年×2.3 元/度=60.1 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：170.94 公噸/年。

2.1 用電：241,031.25 度/年×0.638kg- CO_2/度=153.8 公噸/年。

2.2 抑低 CO_2 之排放量：170.94 公噸/年。

2.2.1 用電：375.5 度/年×0.638kg- CO_2/度=0.24 公噸/年。

2.2.2 用水：1,002 公噸/年×1.94kg- CO_2/10 噸=0.2 公噸/年。

2.3 用電：26,139.84 度/年×0.638kg- CO_2/度=16.7 公噸/年。

案例編號：UT-08010

空壓機改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：空壓機、散熱、節能

案例說明

該廠為進行空壓機之節能改善，實施以下之節能措施：

1.空壓機水冷散熱系統控制改善。

2.節省 7℃空調壓縮機用電量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)空壓機冷卻系統是以手動啟動與停止，並無自動運轉與停止為 24 小時運轉。

2)7℃空調壓縮機之循環馬達只有手動控制開或關，如果部份生產線下班後，馬達還是運轉之狀態。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)由各空壓機運轉的信號連結至冷卻系統，將冷卻系統的運轉方式改為自動運轉。

2)利用溫度控制器設定冰水之溫度啟動與循環馬達連線，當壓縮主機溫度達到冰水設定之溫度時，此時壓縮機停止運轉，相對的循環馬達亦停止作動。

1.空壓機水冷散熱系統控制
改善後：將冷卻系統的運轉方式改為自動運轉 

2.節省 7℃空調壓縮機用電量
改善後：溫度控制器設定冰水之溫度啟動與循環馬達連線，當壓縮主機溫度達到冰水設定之溫度時，此時壓縮機停止運轉。 

成效分析

1.節省費用：633.8 仟元/年。

1.1 降低用電度 118,056.6 度/年×2.3 元/度=271.5 仟元/年。

1.2 降低用電度 157,500 度/年×2.3 元/度=362.3 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：175.8 公噸/年。

2.1 118,056.6 度/年×0.638kg- CO_2/度=75.3 公噸/年。

2.2 157,500 度/年×0.638kg- CO_2/度=100.5 公噸/年。

案例編號：UT-08011

飲料廠果汁、奶水儲存桶 CIP 方式

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：CIP 方式、作業改善、節能

案例說明

該廠為進行節約能源，改善作業方式以降低各種能源費用。

改善前狀況

該廠改善前廠內三樓調理果汁、奶水儲存桶(T51 桶， T52 桶，T53 桶，T54 桶，T55 桶，T56 桶，T57 桶)含週邊設備，其 CIP 方式為利用 SB 切換器分開獨立清洗，因而造成每次 CIP 時，時間延長，能源浪費，效率不佳，增加製造成本。

改善後狀況

該廠經改善後，配合殺菌 AUHT2 殺菌機熱交換器更新，請日本技師協助修改，並由機務配合管路、閥組施工，構思以管路共通原理，將果汁、奶水儲存桶上方 SB 切換器切除，改為串聯共管方式同步清洗(T51、52 桶，T53、54 桶，T55、56 桶)，節省每組 CIP 時間約 30 分鐘左右，減少能源損耗，降低製造成本，改善使用效果良好。

飲料廠果汁、奶水儲存桶 CIP 方式	
改善前：SB 切換器 	改善後：CIP 切換器 
改善後：T51、52 桶 	改善後：T53、54 桶 
改善後：T53、54 桶 	

成效分析

1.節省費用：494.3 仟元/年。

1.1 節省電力費用：95,352 度/年×2.3 元/度=219.3 仟元/年。

1.2 節省蒸汽費用：274.56 公噸/年×0.07206=19.8 公秉重油/年。

19.8 公秉重油/年×12,530 元/公秉=248.1 仟元/年。

1.3 節省軟水費用：1,584 公公噸/年×17 元/公噸=26.9 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：119.5 公噸/年。

2.1 電力：95,352 度/年×0.638kg-CO_2/度=60.8 公噸/年。

2.2 重油：19.8 公秉重油/年×2.95 公噸/公秉=58.4 公噸/年。

2.3 軟水：1,584 公噸/年×1.94kg/10 公噸-CO_2=0.3 公噸/年。

案例編號：UT-08012

回收熱水熱能再利用

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：熱能回收、再利用、節能

案例說明

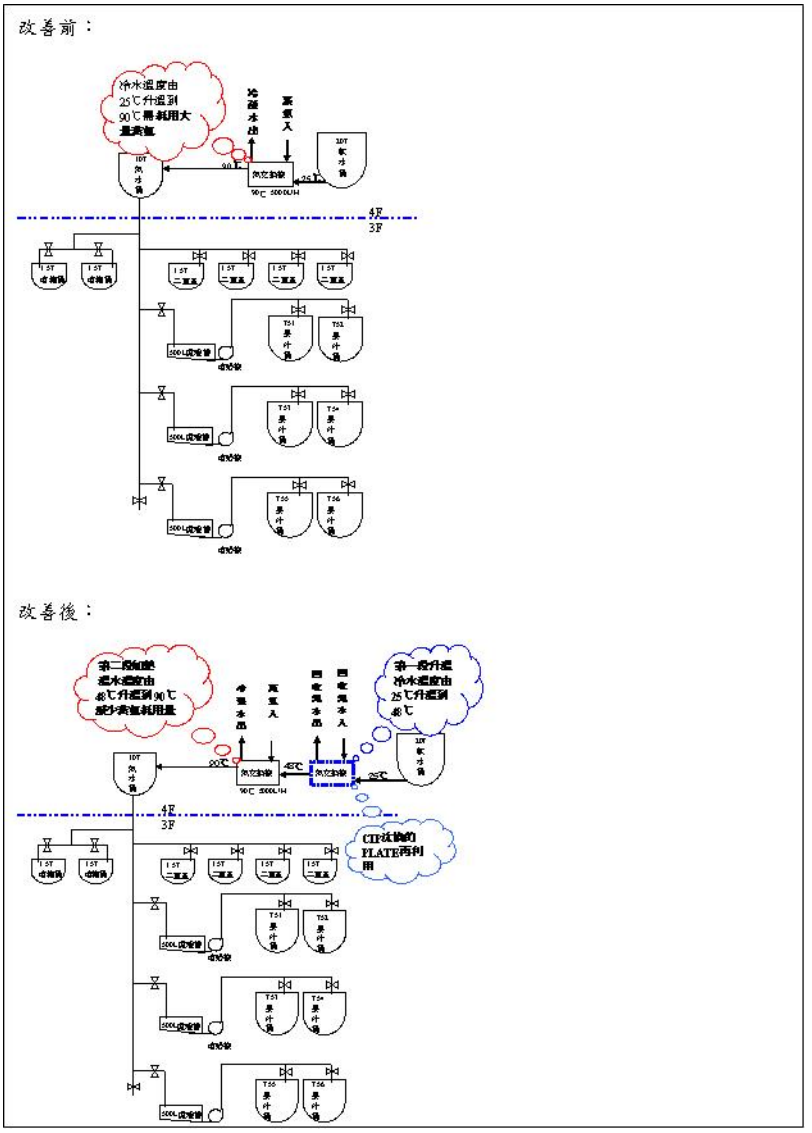
該廠為節省能源費用，進行熱能回收再利用、以降低蒸汽費用。

改善前狀況

該廠改善前熱水 unit 建廠設計升溫由 25-->90℃，且水量僅有 5,000L/hr，於冬天戶外溫度降到 15℃以下，熱水僅能達 80℃左右，無法滿足二重釜煮茶所需水溫 87℃的水溫。

改善後狀況

該廠利用該廠淘汰的 CIP PLATE 做為第一段升溫，冷水溫度由 25℃升溫到 48℃水溫上升 23℃，節省此段水溫上升所需耗用的蒸汽量。



成效分析

1.節省費用：445 仟元/年。

1.1 節省重油：30.4 公秉/年。

1.2 節省蒸汽費用：30.4 公秉×14,638 元/公秉=445 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：

2.1 重油：30.4 公秉/年×2.95 公噸/公秉=89.7 公噸/年。

案例編號：UT-08013

機務課鍋爐改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：鍋爐、效率改善、節能

案例說明

該廠為節能減碳實施鍋爐改善措施：

1.提昇鍋爐效率與降低蒸汽 loss。

2.改善 A 台鍋爐自動燃燒。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.因鍋爐水導電度線上監控異常測得數據不準確，改由手動排放造成鍋爐水過量排放；蒸汽分配器蒸汽閥軸心容易洩漏。

2.燃油控制訊號線(12+13-)使用非隔離電線,影響到 PLC-01 控制訊號,造成油閥開 關動作訊號錯亂。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.改善鍋爐導電度更改管路與放置地點；迫緊於高溫及高壓下容易洩漏更換為碳化纖維材質迫緊。。

2.改用隔離線配線由定位器(12+13-)點配線到 PLC-01 控制訊號線(12+13-)點,訊號的穩定性獲得改善。

改善後：

1.提昇鍋爐效率與降低蒸氣 loss

導電度線上監控

改善前：石綿迫緊

改善後：碳化纖維材質迫緊

2.改善 A 台鍋爐自動燃燒

燃油控制器

隔離線

成效分析

1.節省費用：441.4 仟元/年。

1.1 降低費用：115.7 仟元/年。

1.1.1Loss 減低 1.5%，節省效益：115.7 仟元/年。

1.1.2 節省重油：7.92 公秉。

1.2 降低費用：325.7 仟元/年。

1.2.1 鍋爐效率增加 1%，全年燃料費用為 29,640 仟元/年。

1.2.2 節省效益：325.7 仟元/年。

1.2.3 節省重油：25 公秉。

2.抑低 CO_2 之排放量：97.2 公噸/年。

2.1 年降低重油 7.92 公秉/年×2.95 公噸/公秉=23.4 公噸/年。

2.2 年降低重油 25 公秉/年×2.95 公噸/公秉=73.8 公噸/年。

案例編號：UT-08014

環安課節能用水改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：節能、節水、公用設備

案例說明

該廠為節能及節水，進行公用設備的改善措施：

1.三級池之出水改善。

2.洗滌塔清洗用水改放流水。

3.脫水機節省清水用量。

4.裝設節水系統節能案。

5.反洗水降低處理成本案。

改善前狀況

該廠改善前的狀況如下：

1.現三級池出水槽出水量不足，必須開啟沙濾塔來降低三級池之負荷，但如此操作會降低沙濾塔的壽命，同時也是一筆能源方面的消耗。

2.臭氣洗滌塔每日均須以清水洗滌，每日使用水量 20 公噸。

3.脫水機運轉所使用藥品稀釋用水，及停機前設備清洗用水，均採用清水。

4.廢水場及化驗室在清水使用上，每月平均用量約 500 多公噸。

5.軟化槽反洗，每日水量約 160 公噸。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1.將三級池出水口進氣管的上方加裝管帽，產生虹吸作用，降低三級池的負荷，無需再

開啟沙濾塔。

2.改以放流水代替清水作為洗滌塔之洗滌水。

3.修改管線，利用廢水場現有放流水回收再利用。

4.冷卻水回收至浸泡桶，做化驗儀器瓶杯清洗之用；兩處洗手臺水龍頭改省水型；藥品區地板清洗用水、現場沖洗用自來水均改用放流水；每月用水降至 130 公噸。

5.經連續採樣化驗，COD 值偏低符合排放標準，懸浮固體物 SS 值超出排放標準，導入後段喜氣生物系統處理，處理後之水質乾淨，符合排放標準。

成效分析

1.節省費用：375.1 仟元/年。

1.1 降低馬達耗電：$11^{KW}/_{hr}\times 8^{hr}/_{天}\times 30^{天}/_{月}\times 12^{月}/_{年}=31{,}680^{度}/_{年}$。

$31{,}680^{度}/_{年}\times 2.3^{元}/_{度}=72.9$ 仟元/年。

1.2 節省清水：20 公噸/天×360 天/年=7,200 公噸/年。

7,200 公噸/年×8 元/公噸=57.6 仟元/年。

1.3 節省清水費用：5,307.5 公噸/年×8 元/公噸=42.5 仟元/年。

1.4 節省清水費用：5,032.875 公噸/年×8 元/公噸=40.3 仟元/年。

1.5 節省費用：161.8 仟元/年。

1.5.1 降低用電度數：7,531.74 度/年×2.3 元/度=17.3 仟元/年。

1.5.2 降低藥品費用：144.5 仟元/年。

2.抑低 CO_2 之排放量：28.4 公噸/年。

2.1 降低電力 31,680 度/年×0.638kg- CO_2/度=20.2 公噸/年。

2.2 年節省水 7,200 公噸/年×1.94kg- CO_2/10 公噸=1.4 公噸/年。

2.3 年節省水 5,307.5 公噸/年×1.94kg- CO_2/10 公噸=1 公噸/年。

2.4 年節省水 5,032.875 公噸/年×1.94kg- CO_2/10 公噸=1 公噸/年。

2.5 降低電力 7,531.74 度/年×0.638kg- CO_2/度=4.8 公噸/年。

案例編號：UT-08016

節約用電

行業別：教育服務業
關鍵詞：用電管理、節電

案例說明

該校為節約用電，該校總務處同仁每日及假日輪值人員巡視辦公室、教室用電情形。

改善前狀況

該校改善前，該校總務處同仁尚未實施假日教室用電查核。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1.總務長及總務處所有同仁每日不定期巡視各棟大辦公室及教室用電情形，如發現無人，在辦公室或教室卻未關閉電源，立即關閉並紀錄。

2.假日總務處人員值班巡視，發現設備損壞造成水電浪費情形，立即關閉相關水、電源並通報營繕組維修。

3.每日持續查詢效果顯示，每年可節省 663 仟元以上電費。

成效分析

1)該校每日查詢後，每年可節省 663 仟元/年以上之電費。

2)相當每年節省 663,000 元/年÷2.5 元/kWh=265,200 度/年。

3)抑低 CO_2 排放量：0.638kg/kWh×265,200kWh =169 公噸/年。

案例編號：UT-08017

寒暑假及連續假日關閉夜間照明

行業別：教育服務業

關鍵詞：假日節能、照明、節能

案例說明

該校為節省長假期間用電，將寒暑假及連續假日期間之校區夜間景觀照明關閉，以節省電耗。

改善前狀況

該校改善前，寒暑假及連續假日期間之校區夜間景觀照明是開啟，較為耗能。

改善後狀況

該校經改善後，寒暑假及連續假日、學生停課時段，全面關閉校區夜間照明，減少電費支出，避免能源浪費，每年約可節省 86.7 仟元電費。

↑來賓參訪

↑上課期間

↑停課期間

成效分析

1.該校景觀燈共有 352 盞*0.06kW*4 小時*240 天=20,275 度/年
20,275kWh*2.5=50,687 元/年。

2.水銀燈 15 盞*1kW*4 小時*240 天=14,400kWh/年。
14,400kWh/年*2.5 元/kWh=36,000 元/年=36 仟元/年。

3. 36,000 元+50687 元=每年節省 86,687 元/年=86.7 仟元/年。

4. 14,400 度+20,275 度=34,675 度/年=34.7 仟度/年。

5.抑低 CO_2 排放：34,675kWh *0.638kg-CO_2=每年減少 22 公噸/年 CO_2 排放量。

案例編號：UT-08018

二線式控制照明、空調低

行業別：教育服務業

關鍵詞：二線式控制、照明、空調、節能

案例說明

該校為避免超約發生，第二期節能控制採取教室照明、空調使用二線式控制，依據課表授課時間供電。

改善前狀況

該校改善前，原教室使用單切開關控制，學生下課後若無主動關閉電燈及冷氣，容易造成能源浪費情形產生，導致用電量增加而遭超約罰鍰。

改善後狀況

該校經改善後，以監測系統控制二線式中央控制系統管理照明及空調使用時間，避免超約罰款及能源浪費情形。

二線控制盤：

成效分析

1.該校第二期節能工程一般教室電燈、空調監測系統控制二線式系統依照課表時間控制空調送風機，一台送風機以 0.6kW 計算*每間教室 2 台送風機。全天候 12 節課利用二線式系統控制，約可節省 3 小時。

節省電量及電費：

0.6kW*2 台*3 小時*69 間教室*每月 20 天*年(8 個月)=39,744 度/年

39,744*每度 2.5 元=每年可節省約 99,360 元/年。

2.監測系統控制二線式系統依照課表時間控制照明系統，每間教室約 7 盞日光燈以 560W 計算，利用二線式控制，每日節省 3 小時，

560W*3hr÷1000=1.68kWh/天。

該校共有 69 間教室，1.68*69=115.92 kWh 每天約可減少 115.92 度，

115.92 度*每月 20 天*年(8 個月)=18,547 度/年。

115.92 度*每月 20 天*年(8 個月)*2.5 元/度=46,368 元/年。

3.每年可節省費用約 99,360+46,368=145.728(仟元/年)。

39,744 度/年+18,547 度/年=每年可節省 58.291(仟度/年)。

5,8291 度/年*0.638kg- CO_2=每年可減少 37 公噸/年 CO_2 排放量。

案例編號：UT-08019

女生宿舍時間控制

行業別：教育服務業

關鍵詞：定時控制器、宿舍、照明節能

案例說明

該校為了節省宿舍之照明耗用，將黎明樓女生宿舍房間主燈採用定時器控制。

改善前狀況

該校女生宿舍改善前，宿舍主燈並未安裝定時控制器，因此主燈點亮時間久，較為耗能。

改善後狀況

該校經改善後，該校女生宿舍計有 149 間房間、共 580 名學生，全面實施主燈時間控制，夜間 23:00~06:30 息燈。為考慮同學外出安全及節省用電並兼顧夜間讀書之同學，只預留書桌燈。

定時控制器：

宿舍走廊：

照明燈具：

成效分析

1. 145 間*每間 0.08kW*7.5 小時=87 度

87 度*240 天(年)=每年節省約 20.88 仟度/年。

2. 20,880 度/年*2.5 元=每年節省約 52.2 仟元/年。
3. 20,880 度/年*0.638kg-CO_2=每年減少 13.32 公噸/年 CO_2 排放量。

案例編號：UT-08020

電梯樓層控制

行業別：教育服務業

關鍵詞：電梯、控制、節能

案例說明

該校為推動節約能源，進行以下之措施：

1. 86 年新建聖益樓 3 台電梯採用樓層控制，2、3 樓樓層不停靠，鼓勵師生節約能源。
2. 91 年新建厚德樓、93 年新建圖書館 4 台電梯採用單樓層控制，避免兩台電梯同時動作浪費電能。

改善前狀況

該校改善前學校之電梯並未採用樓層控制，較浪費電能。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1.該校總計共有 14 台電梯 7 台採用樓層控制，聖益樓 86 年建置 3 台電梯規劃為 3 樓以下等低樓層不停靠。

2.厚德樓 91 年、圖書館 93 年 2 台供計 4 台電梯規劃連動式電梯，節省等候電梯時間、減少電梯啟停頻繁導致機件磨損增加維修費用，鼓勵師生多爬樓梯並有益身心健康。



成效分析

1.依電梯為電腦運轉紀錄顯示每台電梯年運轉約 300 小時，電梯每台 7kW*全校設有樓層設定電梯 7 台*300 小時*2.5 元=每年可節省約 36.75 仟元/年。

2. 14,700 度/年*0.638kg-CO_2=每年約可減少 9.4 公噸/年 CO_2 排放量。

案例編號：UT-08021

飲水機節能功能

行業別：教育服務業

關鍵詞：飲水機、節能、定時器、節能標章

案例說明

該校汰換舊飲水機，新購時採用具有節能省電之機種並裝設定時器，且該校採購之 10 台新飲水機均獲有節能標章認證。

改善前狀況

該校改善前飲水機並未使用定時控制器，因此深夜或連續假期均持續開機，較為浪費電能。

飲水機：

改善後狀況

該校經改善後，飲水機採用定時器控制，深夜時段或連續假期期間可自動節電，避免持續加熱浪費電能。

成效分析

1. 進修部下課時間後，採用定時器控制 23:00~07:00，每天 8 小時每台飲水機耗電約 750W；裝設定時器控制每天每台飲水機耗電約 6kW。本校共有 76 台飲水機，每年約節省 166,440 度/年=166.4 仟度/年。
2. 裝設定時器 6kW*76 台*365=每年約可節省 166.44 仟度/年。
3. 166,440 度/年*2.5 元=每年約節省 416.1 仟元/年。
4. 166,440 度/年*0.638kg-CO_2=每年可減少 106.2 公噸/年 CO_2 排放量。

案例編號：UT-08022

熱能回收—低壓蒸汽回收改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：熱能回收、觸媒、蒸汽、節能

案例說明

該廠為配合 EO 反應，選用高效能觸媒致產生多餘低壓蒸汽，為能回收再利用，該廠增配管線以充分回收至製程使用。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.V-940(鍋爐水排放驟沸槽)塔頂低壓蒸汽係回收至 C-220(碳酸鹽再生塔)，但原設計管線為 6”、控制閥為 3”，致控制閥全開仍無法全量回收而外排至大氣。

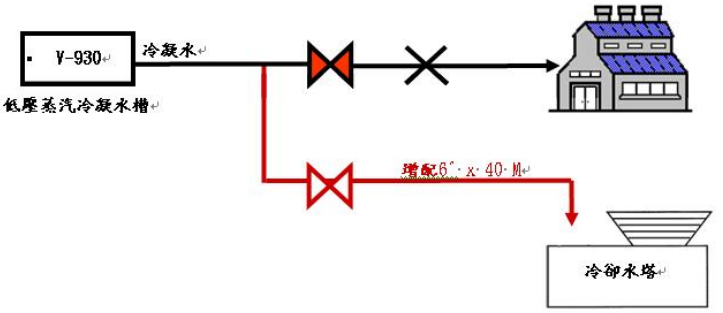
2.V-930(低壓蒸汽冷凝槽)塔頂低壓蒸汽原設計為外排至大氣，致蒸汽逸散、周邊地面積水。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.V-940 塔頂低壓蒸汽回收管線，管徑由 6”加大為 10”，以有效回收低壓蒸汽再利用。

2.V-930 塔頂低壓蒸汽，增配管線銜接至 V-940 塔頂低壓蒸汽回收管線一併回收。



成效分析

1.蒸汽用量：觸媒初期 4.75 公噸/H，觸媒末期 7.86 公噸/H，平均 6.32 公噸/H。

2.以節省 C-220 蒸汽用量 5%計算:節省 0.315 公噸/H

0.315 公噸×24H/日＝7.5 公噸/日。

3.節省蒸汽費用：7.5 公噸/日×0.73 仟元/公噸＝5.475 仟元/日。

4.估算 CO_2 減排效益：7.5 公噸/日×0.3544 公噸 CO_2/公噸 蒸汽＝2.658 公噸/日。

案例編號：UT-08023

氫氣排放塔 3K 蒸汽節用

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：氫氣排放塔、蒸汽、節能

案例說明

該廠為節省氫氣排放塔 3K 蒸汽的使用，當排放塔著火時,自動連鎖開啟蒸汽飼入。

改善前狀況

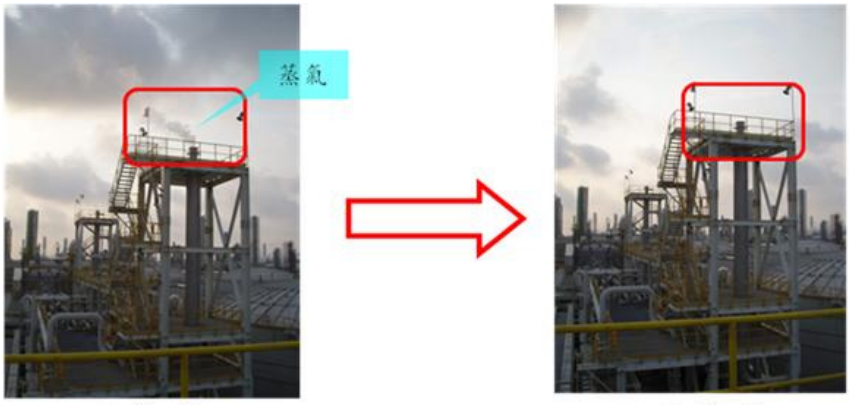
該麥鹼廠改善前有 9 座氫氣排放塔，為避免排放塔氫氣著火，故於排放塔頂端設計有 3K 蒸汽增濕滅火裝置，持續飼入 3K 蒸汽，因此 3K 蒸汽耗用量極大。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

可關閉蒸汽持續飼入之排放塔如下：

Z-659X/Y/Z，Z-1659X/Y，Z-430/480/1480 等共計 8 座。



改善前　　改善後

成效分析

依據現有氫氣排放塔 3K 蒸汽實際使用量統計,

1.預期可降低 3K 蒸汽使用量合計 821kg/hr，減少 3K 蒸汽用量(每年運轉 350 日)
=821kg/hr×24hr/日×350 日/年÷1000kg/Ton=6,502 公噸/年。

2.年效益= 6,502 公噸/年*718 元/公噸 =4,668.4 仟元/年。

3.CO_2 減量: 6,502 公噸蒸汽/年×0.3008 公噸-CO_2/公噸蒸汽=1,955.8 公噸/年。

* 蒸汽換算為 CO_2 量是依該廠 94 年公用廠係數。

案例編號：UT-08024

油漆場湯洗、預脫、主脫、化沉槽蒸汽管及熱水管增設保溫

行業別：運輸工具製造修配業

關鍵詞：保溫、熱水管、蒸汽管、節能

案例說明

該廠將湯洗、預脫、主脫、化沉槽之蒸汽溫控閥與熱循環水管路，增設保溫設施，降低蒸汽熱能損失。

改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1.前處理湯洗、預脫、主脫、化沉槽之既設蒸汽管之閥(停止閥、減壓閥、溫控閥、安全閥等)及法蘭接頭之表面溫度 160℃缺乏保溫設施。

2.槽液循環水管之表面溫度高(55~75℃)，缺乏保溫設施。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.直管增設矽利鈣保溫管並外覆 0.3t 鋁皮。

2.管接頭及閥等採用岩棉保溫並外覆 0.5t 烤漆鐵皮。

成效分析

1.依據節約能源手冊，計算各槽之蒸汽、循環熱水裸管、槽體壁面及考量風速修正係數，

估算未保溫之理論損失，換算節省燃料油用量約 152KL/年。

2.節省金額：(14,708 元/KL*152KL/年)= 2,236 仟元/年。

3.降低 CO_2 之排放量：(2.95 公噸/KL*152KL/年)= 448 公噸/年。

案例編號：UT-08025

中塗、RV 面塗噴房蒸汽增濕自動化

行業別：運輸工具製造修配業
關鍵詞：自動化、蒸汽增濕、節能

案例說明

該廠為節省蒸汽耗用，將中塗與 RV 空調原使用手動方式加濕，改用比例方式控制閥，以節省蒸汽耗用。

改善前狀況

該廠改善前是使用手動蒸汽加濕改善，但是常因外氣環境之溫、溼度變化影響，致噴房溼度變異大，平均相對溼度 87%，耗費蒸汽。

改善後狀況

該廠經改善後，增設比例式控制閥，以便降低噴房溼度之變異，降低鍋爐燃料油費用。

成效分析

1.中塗噴房內溼度約 87→82%、溫度 20℃：
蒸汽熱焓(12.8-12.4)Kcal/kg*空氣比重 1.2Kg/M^3*(風量 80M^3*60Sec/Min*60Min/H*18H/日*88 日/年÷蒸汽熱焓(651-20)Kcal/Kg÷單位燃料油產生蒸汽量 13Kg/L÷1,000L/KL) =27KL/年。

2.RV 噴房內溼度約 87→82%、溫度 20℃：
蒸汽熱焓(12.8-12.4)Kcal/kg*空氣比重 1.2Kg/M^3*(風量 160M^3*60Sec/Min*60Min/H*(頻率 53Hz/60)*18H/日*88 日/年÷蒸汽熱焓(651-20)Kcal/Kg÷

單位燃料油產生蒸汽量 13Kg/L÷1,000L/KL) =46KL/年。

3.降低 CO_2 之排放量：[2.95 公噸/KL*(27+46)KL/年] =215 公噸/年。

4.節省金額：[14,708 元/KL*(27+46)KL/年] =1,074 仟元/年。

案例編號：UT-08026

廢水場生物槽 20HP 鼓風機改變頻

行業別：運輸工具製造修配業

關鍵詞：廢水、生物槽、鼓風機、變頻、節能

案例說明

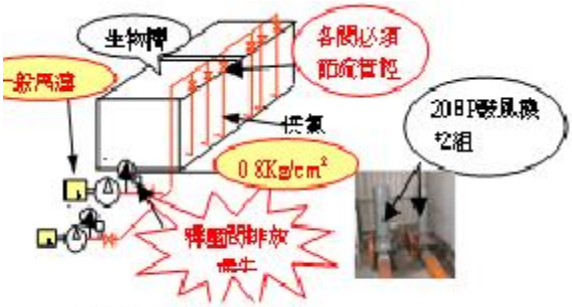
該廠為節省電力及降低噪音實施以下之措施：

1.將 20HP 魯式鼓風機，20HP*2 台鼓風機，正常使用乙台(另一台備用)，維持 24H 運轉，風量過大，容氧過剩，生物槽將乙改為變頻控制，節省電力。

2.噪音低減(107→83dBA)。

改善前狀況

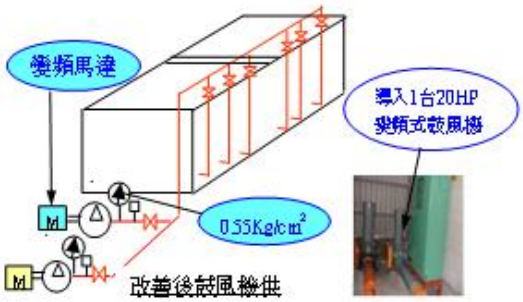
該廠改善前，額定風量過大，管路需節流並排放，壓縮轉子磨損，效率低，馬達常發生超載跳機。



改善前鼓風機供氣流程

改善後狀況

該廠經改善後，導入變頻器與變頻馬達，降低負載電力。



改善後鼓風機供

成效分析

1.節省電：

(18.5-4.5)kW*24h/日*365 日/年=122,640kWh/年=122.6 仟度/年。

改善前耗用電力 18.5kW(電流 31A*電壓 0.4KV*1.732*功率因數 0.86)

改善後耗用電力 4.5kW(電流 6.5A*電壓 0.4KV*1.732*功率因數 1)

2.節省金額：307 仟元/年。

(電費單價 2.5 元/kWh*122,640kWh/年)

3.降低 CO_2 之排放量：78 公噸/年。

(0.638kg/kWh*122,640 kWh/年÷1,000)=78 公噸/年。

案例編號：UT-08027

溫調水洗泵停車節能

行業別：化學製品製造業

關鍵詞：溫調水洗系統、泵浦、節能

案例說明

該廠溫調水洗系統經長期測試結果 1μm 以下之粒徑，水洗只能去除部份，1μm 以上之粒徑可由濾網去除，若將水洗泵停開，而另增設一道袋型濾網加強過濾及加強清潔作業，即可維持空氣清淨度，同時降低動力消耗，依據外氣及各溫調系統溼度條件作為水洗泵起停標準，原則上停開機台時間為 4 月~11 月。

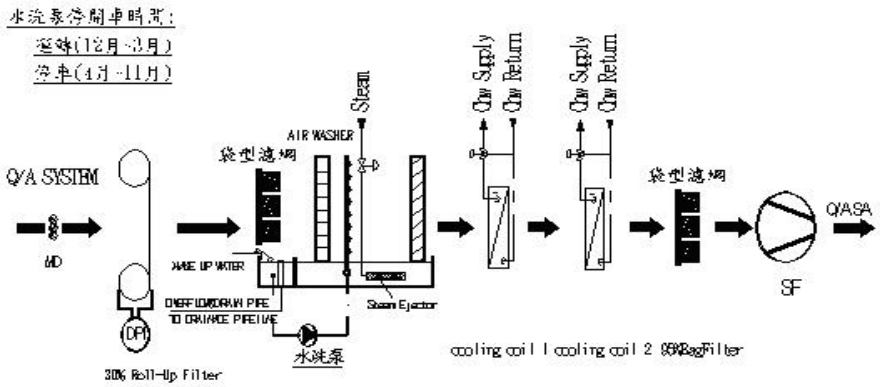
溫調系統水洗泵，總馬力共計 195HP。

改善前狀況

該廠改善前溫調水洗泵是依原設定運轉，尚未實施停車節能措施。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：



成效分析

1.每年節省用電量：

每月節省電力:97,476 kWh/月。以 8 個月(4 月~11 月)計算

每年節省電力: 97,476 kWh/月×8 =779,808 kWh/年=779.8 仟度/年。

2.每年節省電費: 779,808 kWh/年×1.3832 元/kWh =1,078.6 仟元/年。

3.可抑低二氧化碳之排放量:

779,808 kWh/年× 0.638kg-CO_2 =497,518 kg/年= 497.52 公噸/年。

案例編號：UT-08028

蒸汽鍋爐增設節熱器

行業別：化學製品製造業

關鍵詞：蒸汽鍋爐、節熱器、節能

案例說明

該廠蒸汽鍋爐原未裝節熱器，擬增設節熱器,利用排煙加熱水溫，兩台鍋爐共用一套。

改善前狀況

該廠改善前蒸汽鍋爐並未加裝節熱器。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

該廠將給水溫預計提高 15℃，水溫提高 6℃效率 UP 1 %，鍋爐效率共可 UP 2.5%(85% 至 87.5%) 每月節省額如下:

1)2.2T/H × 720/14.1 × 14,708 元/KL × (1-85/87.5) =47,209(元/月)。

2)47,209 元/月×12 月/年=566,504 元/年。

3)投資金額：820,000 元。

4)回收年限:820,000 元÷566,504 元/年=1.45 年。

成效分析

1.每年節省用油量: 566,504 元/年÷14,708 元/KL = 38.5 KL/年。

2.每年節省油費: 566.5 仟元/年。

3.可抑低二氧化碳之排放量：38.5 KL×1,000× 2.95kg-CO_2 = 113,575kg-CO_2 =113.6 公噸/年。

案例編號：UT-08029

空壓機、發電機、冷凍機水泵變頻系統方案

行業別：化學製品製造業

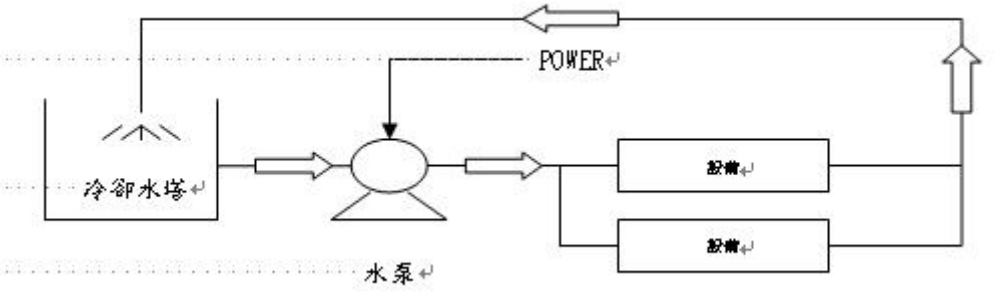
關鍵詞：空壓機、發電機、冷凍機水泵、變頻系統、節能

案例說明

該廠空壓機冷卻水泵、發電機冷卻水泵、冷凍機冷卻水泵、冷凍水泵等，因於設備停機或負載變化時；無法做調節，造成動力能源浪費，因此於動力馬達端增設 INVERTER 調節，並於有自動啟動設備增設自動啟停水控制閥，現場負載變化時變頻機能自動調節壓力減少動力輸出以節省能源。

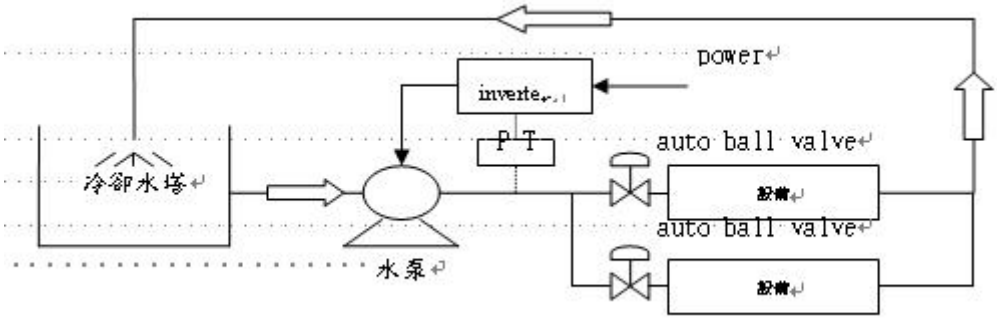
改善前狀況

該廠改善前，空壓機冷卻水泵、發電機冷卻水泵、冷凍機冷卻水泵、冷凍水泵等，因於設備停機或負載變化時；無法做調節，造成動力能源浪費。



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：



成效分析

1.空壓機冷卻水泵節省電力：

（59.6-26.2-8.64）×2 台×6480 小時×1.3832 元/度×0.95＝421,662 元/年

2.發電機冷卻水泵節省電力費：

（87.2-30.83）×0.8×7 小時×30 日×1.3832 元/度×0.95＝12,444 元/年

3.冷凍機冷卻水泵節省耗電：

(88-30.1)×6,480hr×2×0.95×0.8×1.3832 元/度=788,828 元/年。

4.冷凍機冷凍水泵節省電力費：

（88.6-43.5）×0.8×0.95×6,480 小時×1.3832 元/度×2 台＝614,441 元/年

5.合計效益：

421,662 元/年+12,444 元/年+788,828 元/年+614,441 元/年＝1,837,375 元/年

=1,837 仟元/年

6.投資金額:2,100,000 元 。

7.回收年限:1.14 年。

8.抑制 CO_2 排放量：(304,845+8,997+570,292+444,217)*0.638kg-CO_2

=847,488 kg-CO_2=847.5 公噸/年。

案例編號：UT-08030

空壓機冷凝水回收再利用

行業別：化學製品製造業

關鍵詞：空壓機、冷凝水、回收再利用、節能

案例說明

該廠為冷凝水回收再利用，將空壓機及除濕機之冷凝水排到壓空區廢水 PIT，再用泵抽到 200 噸廢水 PIT 後，排到管理中心污水廠處理。

改善前狀況

該廠改善前空壓機冷凝水並未回收再利用。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.在壓空區室內挖一個小 PIT，收集 IA 空壓機(無油式)及除濕機之冷凝水，以液位控制，抽至壓空區冷卻水塔。

2.水塔可減少補充冷卻水，又可減少廢水排放。

3.馬達使用堪用品，不需另購，但需裝液位控制。

4.相關工程自行施工。

5. 95.11 月量測冷凝水約 2.1L/MIN(夏天會較多) 3,024 公升/日。

6.軟水單價：15 元/噸。

7.年效益:3.024 公噸*30 日*15 元*12 月=16,320 元/年。

8.回收年限： ＝0.34 年。

成效分析

1.每年節省用電量：15,645kWh/年=15.6 仟度/年。

2.每年節省電費為：15,645kWh/年 × 1.3832 元/度 = 21.6 仟元/年。

3.可抑低二氧化碳之排放量:15,645 kWh × 0.638kg- CO_2 = 9,982 kg/年 = 9.982 公噸/年。

4.投資金額:80,000 元。

案例編號：UT-08031

發電機缸套水改用廢熱回收水保溫

行業別：化學製品製造業

關鍵詞：發電機、缸套水、廢熱回收水、節能

案例說明

該廠為發電機能正常開啟，將發電機缸套水持續循環保溫以確保機台正常開啟。

改善前狀況

該廠改善前發電機是利用電熱器（16kW）加熱缸套水保溫機台,浪費能源，而每台有 3 支電熱器,加熱達 60℃時停止，每日加熱以 8 小時計算，之後將改廢熱蒸汽加熱。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.擬將重油發電機電熱器（16kW）改用紡絲蒸氣廢熱回收水來維持機台缸套水溫。

2.更改缸套水保溫循環系統部份管線及增配加熱器及廢熱蒸汽回收管。

成效分析

1.每年節省用電量：138,240kWh/年=138.2 仟度/年。

2.每年節省電費為：138,240kWh/年 × 1.3832 元/kWh = 191.2 仟元/年。

3.可抑低二氧化碳之排放量:138,240 kWh/年× 0.638kg- CO_2/kWh = 88,197 kg/年 = 88.197 公噸/年。

4.投資金額：80,000 元。

案例編號：UT-08032

降低非上班時段電腦開機數量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：電腦、節電、非上班時段

案例說明

該廠藉由調查個人電腦使用特性，配合如遠端開關機、架設公用電腦存放資料及免關機電腦許可申請以提高電腦利用率與降低電腦開機閒置情形。

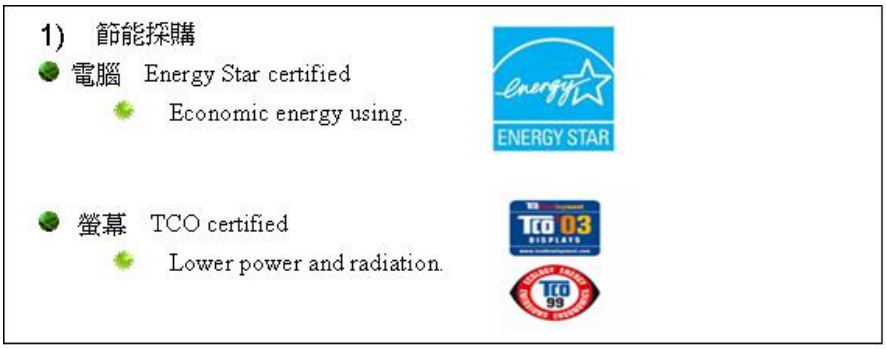
改善前狀況

該廠改善前非上班時段電腦開機閒置情形多，較為耗電。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1.依”採購->使用->回收”流程，於採購端即要求產品須經過省能認證。



2.該公司辦公區域共有 3149 台電腦，以宣導及稽核方式有效降低非上班時段開機數。

2)宣導電腦關機公告及成效

發文單位 Announcement Sect.	資訊管理部 MIS Dept.
發文字號 Series Number	IT-3-70054

Purpose：

Power saving for company's desktops and laptops – SOP of computers standby mode

辦公室電腦節能措施宣導－待命模式相關設定說明

Description：

1. Advising to start-up computer "Standby mode" because the mode could save 80% power energy when computers idle, Please refer to the attachment for the computer standby mode configurations.

   宣導所有同仁將保管之個人電腦設定為"待命"模式以節省待機時80%電力耗損，電腦待命模示之相關設定，請參閱附件

2. If computers run jobs as below, please **DO NOT** setting standby mode since it might impact computer's jobs. 但若電腦有執行下列中任一工作，請勿設定成待命模式，避免影響必要之電腦工作

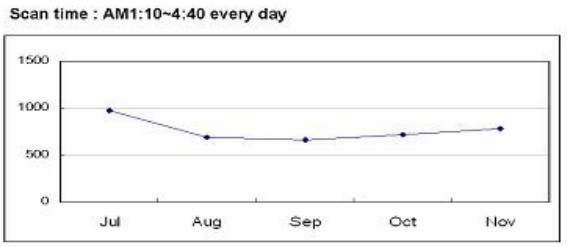
   - Computers run as a server. E.g. File sharing, web application service, database service… 電腦提供服務給其它電腦使用，如檔案分享、應用系統服務、資料庫服務等
   - Computers need to be remote controlled 電腦需被遠端搖控處理緊急狀況
   - Computers run scheduling jobs 電腦有執行排程工作

3. Please also remember to turn-off your computers and monitor when duty off, If your computers can not turn-off because business needs, Please contact GA "May Kau(高梅容)" #6766 to apply "DO NOT SHUTDOWN BOARD". During the advising period, IT server will auto-scan office's computers at midnight and provide power-on computer list to dept. managers for reference. Please follow the company's policy to form a habit of economy ordinarily.

   請於下班時關閉您的電腦以及螢幕，若您的電腦因工作需求無法關機，請向總務部高梅容(#6766)提出申請"不關機標示牌"。宣導期間，資訊部將於每日午夜自動對辦公室未關機的電腦進行掃瞄，並將結果提供給部門主管參考，敬請配合公司節能政策，養成平時節約之習慣

Notice：

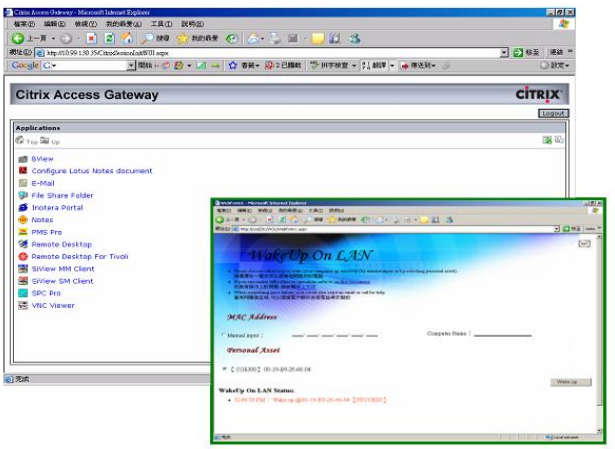
1. Please forward this information to your colleagues, thanks!
2. MIS contact : Jacky Wang #5772



3.軟體改善，提供如遠端開關機與遠端遙控功能。

3)軟體改善

Wake on LAN：遠端喚醒電腦，使用者可隨時由網路開關機，減少電腦待機時間。



成效分析

1)該廠自 96 年 7 月實施以來，平均減少 267 台非上班時段開機電腦數。

2)以每台電腦耗能 360W 計算，共節約 491,173 度電，785.9 仟元。

0.36kW×267 台×14 小時(下班時段)×365 日=491,173 kWh/年

每年總節省金額：(以 1.6 元/kWh 計算)491,173 kWh/年×1.6 元/kWh =785.9 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量：

491,173 kWh/年×0.638kg-CO_2/kWh=313,368 公斤/年=313.4 公噸/年。

案例編號：UT-08033

地下室停車場排氣風車啟停改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：排氣、風車、控制器、節能

案例說明

該廠為節省排氣風車耗能、將地下室停車場排氣風車原為 365 天 24 小時運轉，改善為增加計時啟停控制器控制早上 07:15~09:15，中午 11:45~13:15，晚上 17:15~19:15，共計 5.5 小時運轉。

改善前狀況

該廠改善前，地下室停車場排氣風車原為 365 天 24 小時運轉，耗能較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)地下室停車場共 4 層，每層樓之排氣風車有 2 台原為 365 天 24 小時運轉。

2)因停車場車輛進出尖峰時間為早晚上下班及中午休息時段，故將風車之啟停設計加裝計時啟停控制器，控制為早上 07：15~09：15，中午 11：45~13：15，晚上 17：15~19：15，共計 5.5 小時運轉，以節省能源。

1.地下停車場排氣風車電盤

2.地下停車場排氣風車電盤(兩組變頻器/兩組計時啟停控制器)

3.地下停車場排氣風車

成效分析

1)改善前原開啟 24 小時所花電能：8(台) ×17.6(kW) ×24(hr) ×365(天)
=1,233,408kWh/年。

2)改善後僅開啟 5.5 小時所花電能：8(台) ×17.6(kW) ×5.5(hr) ×365(天)
=282,656kWh/年。

3)總節約電能：1,233,408kWh-282,656kWh=950,752kWh/年=950.8 仟度/年。

4)每年總節省金額：950,752×1.56=1,483 仟元/年。

5)抑低二氧化碳排放量：950,752kWh/年 × 0.638 公斤-CO_2/kWh=606.56 公噸/年。

案例編號：UT-08034

CDA 系統節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、最佳化、乾燥機、節能

案例說明

該廠為實施 CDA 系統節能最佳化調整，進行以下之措施：

1.CDA 系統出口壓力調降(8.5 kg/cm2 至 7kg/cm2)減少主機運轉電能。

2.CDA 系統出口露點溫度調升(2℃至 7℃)減少 Dryer 運轉電能。

3.增設連通管使備機處理機組(Dryer/Filter)加入運轉以減少管損。

4.CDA 主機運轉於 Auto dual 節能模式。

5.現場設備漏氣巡檢改善。

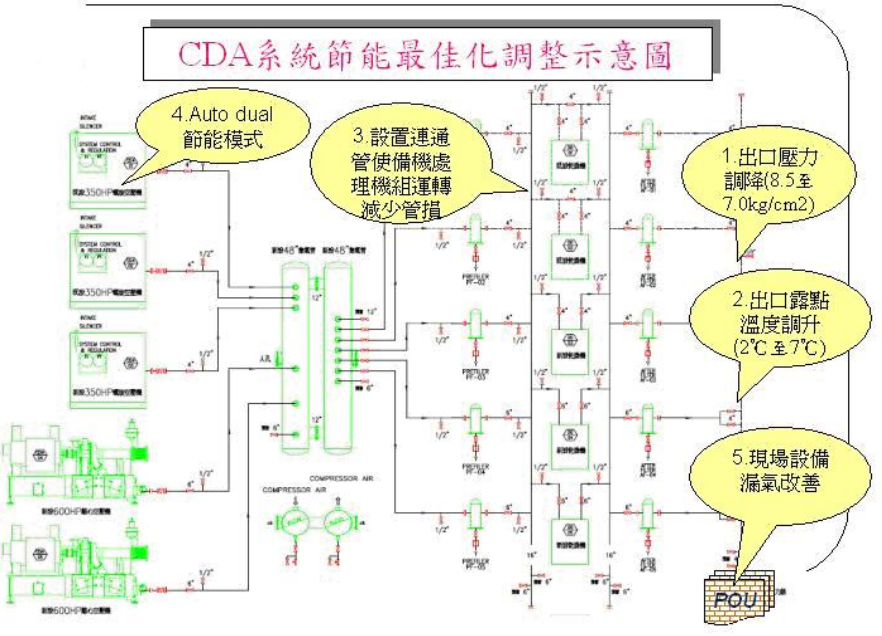
改善前狀況

該廠改善前 CDA 系統是依原廠設定運轉，尚未實施最佳化調整。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.該廠共購置 CDA 主機 5 台(600HP*2、350HP*3)，依設工召開之 Cost down 會議決議，將 CDA 系統出口壓力由 8.5kg/cm^2 逐漸調降至 7.0kg/cm^2，以減少 CDA 主機運轉電能。



2.將 CDA 系統出口壓力露點溫度調升(2℃至 7℃)，以減少 Dryer(15HP*2、10HP*3)運轉電能，後續與製程設備討論 CDA 乾度再調升之可能性。

3.設置連通管，使備機機組之 Filter 處理機組加入運轉，有效減少 CDA 系統主管路損失。

4.Auto dual 節能模式為 CDA 主機以**空/重車方式**進行容量調整，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。變更空壓機加卸載設定，使空壓機可停機待命不耗電。

5.完成全廠現場設備漏氣巡檢及改善，進行全廠汽缸、CDA 管洩露巡檢改善，以減少 CDA 使用量，進而減少系統運轉電能。

現場設備漏氣改善措施照片

設備名稱	節能執行項目	位置	執行狀況	損失量
EHDE-B收板機	空壓管微洩	1F	更換管路OK	0.08
倉儲	空壓管微洩	3F	更換管路OK	0.4
成型區AIR GUN*3	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.3
鑽孔區AIR GUN*4	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.4
VCP-B	空壓管微洩	3F	更換管路OK	0.01
日立機鑽#17	增壓缸漏	1F	更換O-RING	0.5
ITCP-C 放板機	空壓管微洩	3F	更換管路OK	0.01
ITCP-A 放板機	接頭洩漏	1F	更換管路OK	0.05
mec-a 放板機	接頭洩漏	2F	更換管路OK	0.05
SMCP-C 放板機	接頭洩漏	4F	更換管路OK	0.01
倉儲	空壓管微洩	4f	更換管路OK	0.3
ICP8060-1	空壓管微洩	2F	更換管路OK	0.5
RVSI #2	空壓管微洩	2F	更換管路OK	0.2
由田TESTER#4	空壓管微洩	2F	更換管路OK	0.1
DIE SAW#1	空壓管微洩	1F	更換管路OK	0.1
RT #12	空壓管微洩	1F	更換管路OK	0.2
PCSA 機鑽#13	空壓管洩	1F	更換管路OK	0.3
網版室噴槍	空壓接頭微洩	2F	更換管路OK	0.4
ITMF-A 放板機	空壓管微洩	1F	更換管路OK	0.1
RT #18	空壓管微洩	1F	更換管路OK	0.5
成型區AIR GUN*1	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.2
RRTC-4F收板機	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.05
ORC 曝光機2021	空壓管微洩	2F	更換管路OK	0.1
HARKUTO 曝光機D	空壓管微洩	1F	更換管路OK	0.3
倉儲	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.3
日立機鑽*16	增壓缸漏	1F	更換O-RINGOK	0.4
成型區AIR GUN*1	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.3
由田 TESTER #5	接頭洩漏	2F	更換接頭OK	0.2
鑽孔區AIR GUN*2	接頭洩漏	1F	更換接頭OK	0.3
[illegible]	氣缸漏	4F	更換零件	0.4
VCP-E 上板氣缸	管破	1F	更換接頭OK	0.2

成效分析

1)項一可減少用電量：661,665kWh/年，節省電費成本：1,191 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 422 公噸/年。

2)項二可減少用電量：58,814kWh/年，節省電費成本：106 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 38 公噸/年。

3)項三可減少用電量：220,555kWh/年，節省電費成本：397 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 141 公噸/年。

4)項四可減少用電量：1,143,618kWh/年，節省電費成本：2,059 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 730 公噸/年。

5)項五可減少用電量 165,416kWh/年，節省電費成本：298 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 106 公噸/年。

6)Total 可減少用電量：2,250,068kWh/年，節省電費成本：4,051 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 1,437 公噸/年。

案例編號：UT-08035

熱媒油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：熱媒油鍋爐、最佳化、節能

案例說明

該廠為進行熱媒油鍋爐系統節能最佳化調整，實施以下之措施：

1.選用高效率熱媒油鍋爐 (效率 85%)。

2.熱媒油鍋爐出口溫度調降 5℃。

3.回油管路至循環泵前裝設蓄熱桶，減少熱能損失。

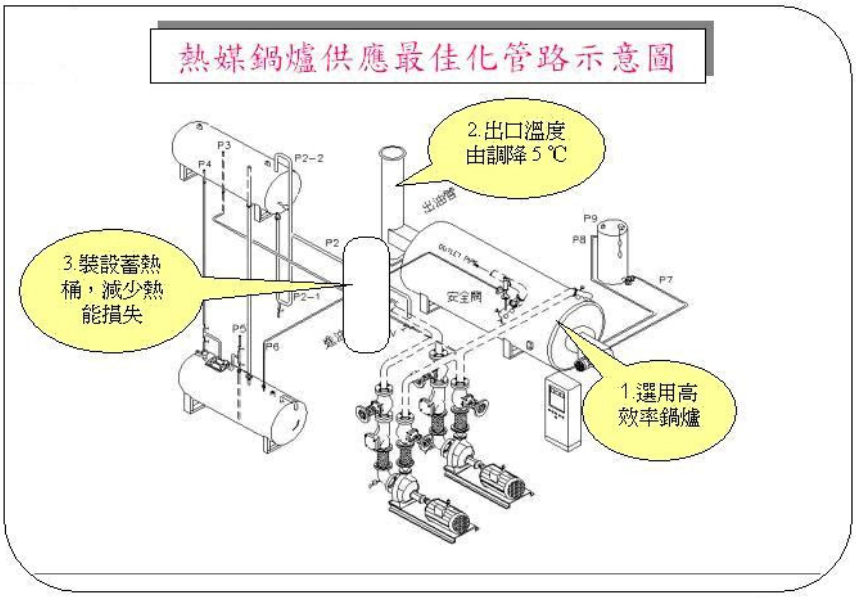
改善前狀況

該廠改善前熱媒油鍋爐系統是依原設定運轉，尚未實施最佳化調整。

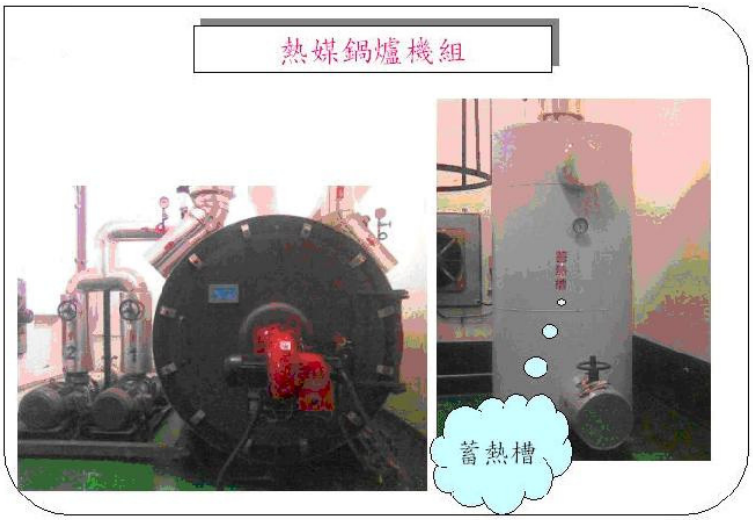
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.鍋爐(1,500,000Kcal/h)效率高達 85%，利用 SIEMENS 高精密全自動 PLC 控制器有效掌控現場使用溫度。搭配在出油口及回油口安裝高精密度溫度 SENSOR 代替傳統溫度 SENSOR，有效掌控溫度避免熱能損失。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.將熱媒鍋爐出口溫度由 235~240℃調降至 230~235℃，以降低熱媒鍋爐柴油耗量，後續與製程設備討論熱媒鍋爐出口溫度再調降之可能性。



3.此系統設計內，在回油管路至循環泵前裝設蓄熱桶，大大的減少熱能損失。故可有效的提高熱媒鍋爐熱效率。

成效分析

1.項一可減少柴油用量：12.8kL/年，節省柴油費成本：346 仟元/年，抑低二氧化碳排放 24 公噸/年。

2.項二可減少柴油用量：6kL/年，節省柴油費成本：162 仟元/年，抑低二氧化碳排放 3 公噸/年。

3.項三可減少柴油用量：19kL/年，節省柴油費成本：513 仟元/年，抑低二氧化碳排放 30 公噸/年。

4.Total 可減少柴油用量：37.8kL/年，節省柴油費成本 1,021 仟元/年，抑低二氧化碳排放 57 公噸/年。

案例編號：UT-08036

排氣系統節能最佳化調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：排氣系統、最佳化、節能

案例說明

該廠為實施排氣系統節能最佳化調整，進行以下之措施：

1.洗滌塔填充材清洗保養節能。

2.潔淨室內 27 台曝光機熱排氣導入 RCU 回潔淨室再使用，減少新鮮空氣量。

3.網版清洗區鼓風機熱排風影響現場空調改善。

4.檢查製程內各線別的排氣量，將排氣量降低。

改善前狀況

該廠改善前，排氣系統尚未有任何調整。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

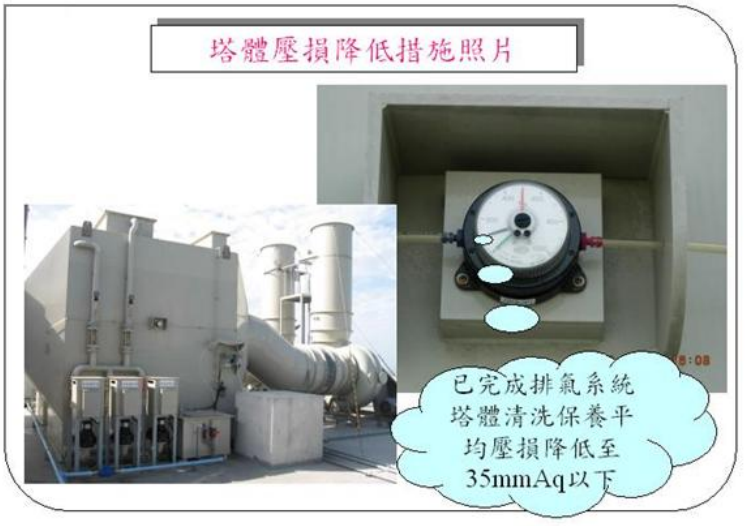
1.訂定塔體壓損>50 mmAq 即進行清洗保養，已完成排氣系統塔體清洗保養平均壓損降低至 35mmAq 以下，以達到風機節能功效。

2.全廠潔淨室內 27 台曝光機熱排氣(8”)就近導入 RCU 再回潔淨室使用，以減少潔淨室新鮮空氣量，進而減少新鮮空氣傳輸風機及空調/潔淨處理電能，以達到節能之目的。

3.一般區水平線烘乾段及檯面吸氣用鼓風機共 20 台，鼓風機熱排風(>60℃)直接排放工作現場，大量熱風影響空調效能，亦造成現場作業人員不適，配管以熱排氣系統將熱風風排除，節省現場空調能源消耗。

4.檢查製程內各線別的排氣量，將排氣量降低，如 OSP、水洗線、迴焊爐、清洗機...等

將排氣量減少或固定，並控制啟動時才會排氣。



成效分析

1.項一可減少用電量：882,220 kWh/年，節省電費成本：1,588 仟元/年，抑低二氧化碳排放 563 公噸/年。

2.項二可減少用電量：345,968 kWh /年，節省電費成本：623 仟元/年，抑低二氧化碳排放 221 公噸/年。

3.項三可減少用電量：118,357 kWh/年，節省電費成本：213 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 76 公噸/年。

4.項四可減少用電量：445,565 kWh/年，節省電費成本：802 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 284 公噸/年。

5.Total 可減少用電量：1,792,110 kWh/年，節省電費成本：3,226 仟元/年，
抑低二氧化碳排放 1,144 公噸/年。

案例編號：UT-08037

變頻器、節能運轉、節電

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：變頻器、節能運轉、節電

案例說明

該廠空調/排氣/水系統使用變頻器節能運轉，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

該廠改善前空調/排氣/水系統使用原設定運轉其轉速較高，並未採用低轉速的變頻器節能運轉。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.由於生產不能中斷，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，浪費能源甚具。

2.該建廠時即將空調/排氣/水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。

3.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 1,225,305 kWh/年，節省電費 2,206 仟元/年(以平均每度電 1.8 元計算)，抑低二氧化碳排放 782 公噸/年。

2.投資費用：2,800 仟元。

3.回收年限：1.27 年。

案例編號：UT-08038

自來水廠利用離峰用電時段

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：尖峰、離峰、節電

案例說明

該醫院將該院平安樓兩部自來水揚水泵浦運轉時間設定於離峰用電時段，以降低電費。

改善前狀況

該醫院改善前狀況如下：

1)該院平安樓自來水廠水泵浦為 30kW 兩部，頂樓儲水塔容量為 136m^3，每日平均用水量約為 120m^3。

2)揚水泵浦全天候自動依水塔水位控制揚水至水塔，且因半夜病患用水量少，所以多於非離峰時段揚水。

改善後狀況

該醫院經改善後，將自來水泵浦控制電路加裝定時器，可自行設定於離峰用電時段(0：00~7：30、22：30~24：00)揚水至水塔。

平安樓自來水揚水利用離峰用電時段

控制電路加裝定時器

定時器

成效分析

1)節省電力：

揚水泵浦耗能：30kW。

揚水量：1,500L/M。

水塔容量：136m^3。

120,000/1,500=80M。

80/60=1.3hr(每日揚水時間)。

30*1.3=39kWh/日。

39*365=14,235kWh/年=14.235MWh/年。

2)節省電費：(14,235*1.99)-(14,235*0.9)/1,000=15.5 仟元/年。

3)抑低 CO_2 排放量：14,235*0.638/1,000=9.08 公噸/年。

案例編號：UT-08039

商場手扶梯時程控制

行業別：批發及零售業

關鍵詞：手扶梯、時程控制、節能

案例說明

該商場為節省手扶梯電力耗用採取以下之措施：

1.手扶梯每日皆於營業時間半小時後才開啟。

2.並在打烊前半小時提前關閉往上電扶梯運作。

改善前狀況

該商場改善前尚未針對手扶梯進行時程控制。

改善後狀況

該商場改善狀況如下：

1)手扶梯 6kW*2 台開關時間調整。

2)每日早上往上電扶梯晚 30 分開啟、往下晚一小時開啟。

3)每日晚上往上電扶梯提前 30 分鐘關閉。

4)節省度數：6kW*(1+1.5)*365 天*= 5,475 度/年。

成效分析

1)每年可節省電費=6kW*2.5hr*365 天*2.26 元/度=12,373.5 元/年，約 12.4 仟元/年。

2)每年減少 CO_2 排放量=6kW*2.5hr*365 天*0.638kg=3.49 公噸/年。

案例編號：UT-08041

節水措施

行業別：教育服務業

關鍵詞：節水、雨水回收、冷凝水、節能

案例說明

該館為節水節能進行以下之措施：

1.規劃設置空調製冰系統排放水回收及雨水回收再利用系統，將蒸發冷凝水及雨水回收供戶外園藝噴灌系統澆灌使用。

2.全面加裝水龍頭省水裝置及調減盥洗設施出水，在未減清潔效果原則下，勵行省水措施，成效卓著。

3.積極檢查維護該館各項用水管路設備，有效降低因故障或查修時所造成的漏水及浪費問題。

4.建立該館水資源運用管理制度，每日記錄用水量，每月配合水公司水費單據，辦理用水分析，務必作到各項用水管理工作，以使用水合理化、有效化。

5.積極推廣資源可貴及珍惜節約用水觀念，對內積極推動節約用水觀念及分享節水方法與成效和心得；對外利用該館水資源利用展示廳內活潑生動之教學展示單元，及館外雨水貯留教學設施，教導民眾節水與回收利用觀念，推廣節水與回收措施及方法，擴大節水效益。

改善前狀況

該館改善前，並未進行相關之節水節能措施。

改善後狀況

該館改善後狀況如下：

1.充分及有效利用水資源，減少浪費。

2.積極使用節水裝置及調控水量方式，盡量減少用水量，以減少水資源耗損。

3.減少因用水設備故障發生及維修時之大量漏水情形。

4.避免因設施年久疏於維護而異常洩漏，造成水資源耗損而不自知。

5.避免異常耗水，節省水費支出，免於浪費公帑。

6.時時留意用水情況，即時防範異常耗水狀況，真正達到正確合理用水目標。

7.傳達善用珍貴水資源之觀念，創造無限節水之可能。

8.提供良好的環境教育，培養關心環保的新一代。

9.透過有趣互動活動中無形孕育無數節水種苗，每年可吸引約 35 萬民眾至該館參觀，達到散播節水觀念之目的。

10.配合相關機關單位推廣珍惜水資源觀念，共創全民惜水善用環境。

用水月份 （收費月份）	南 館 （797號）	北 館 （720號）	合 計	用水月份 （收費月份）	南 館 （797號）	北 館 （720號）	合 計
95年 1月	20,229	98,025	118,254	96年 1月	18,623	56,609	75,232
（95年 3月）	1532	7339	8871	（96年 3月）	1405	4065	5470
95年 2月	21,507	89,409	110,916	96年 2月	24,706	73,307	98,013
（95年 4月）	1633	6658	8291	（96年 4月）	1886	5385	7271
95年 3月	17,901	94,090	111,991	96年 3月	21,518	69,917	91,435
（95年 5月）	1348	7028	8376	（96年 5月）	1634	5117	6751
95年 4月	23,125	109,132	132,257	96年 4月	21,847	62,794	84,641
（95年 6月）	1761	8217	9978	（96年 6月）	1660	4554	6214
95年 5月	15,750	95,708	111,458	96年 5月	15,916	68,171	84,087
（95年 7月）	1178	7156	8334	（96年 7月）	1191	4979	6169
95年 6月	19,837	107,916	127,753	96年 6月	23,821	85,704	109,525
（95年 8月）	1501	8121	9622	（96年 8月）	1816	6365	8181
95年 7月	20,166	91,458	111,624	96年 7月	30,855	84,970	115,825
（95年 9月）	1527	6820	8347	（96年 9月）	2372	6307	8679
95年 8月	25,403	105,767	131,170	96年 8月	26,958	75,634	102,592
（95年 10月）	1941	7951	9892	（96年 10月）	2064	5569	7633
95年 9月	21,582	87,081	108,663	96年 9月	19,458	66,982	86,440
（95年 11月）	1639	6474	8113	（96年 11月）	1471	4885	6356
95年 10月	20254	96645	116899	96年 10月	21,721	76,861	98,582
（95年 12月）	1534	7230	8764	（96年 12月）	1650	5666	7316
95年 11月	21316	77467	98783	96年 11月	20,647	75,204	95,851
（96年 1月）	1618	5714	7332	（97年 1月）	1565	5535	7100
95年 12月	19989	61542	81531	96年 12月	30,361	63,010	93,371
（96年 2月）	1513	4455	5968	（97年 2月）	2333	4571	6904
95年	**247,059**	1,114,240	1,361,299	**96年**	**276,431**	859,163	1,135,594
全年合計	18725	83163	101888	全年合計	21047	62998	84045

成效分析

1)節省水費：(1,361,299 元-1,135,594 元)/12=18,808 元/月(約 1,486 度)
=18.8 仟元/月。

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)為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（3-1）
****
發 行 人 ： 歐嘉瑞
出 版 者 ： 經濟部能源局
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、林玉珍
地 址 ： 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 22-1 館
電 話 ： （03）5918505
設計印刷 ： 華昇企業社
出版年月 ： 2013 年 4 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.eneergypark.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>