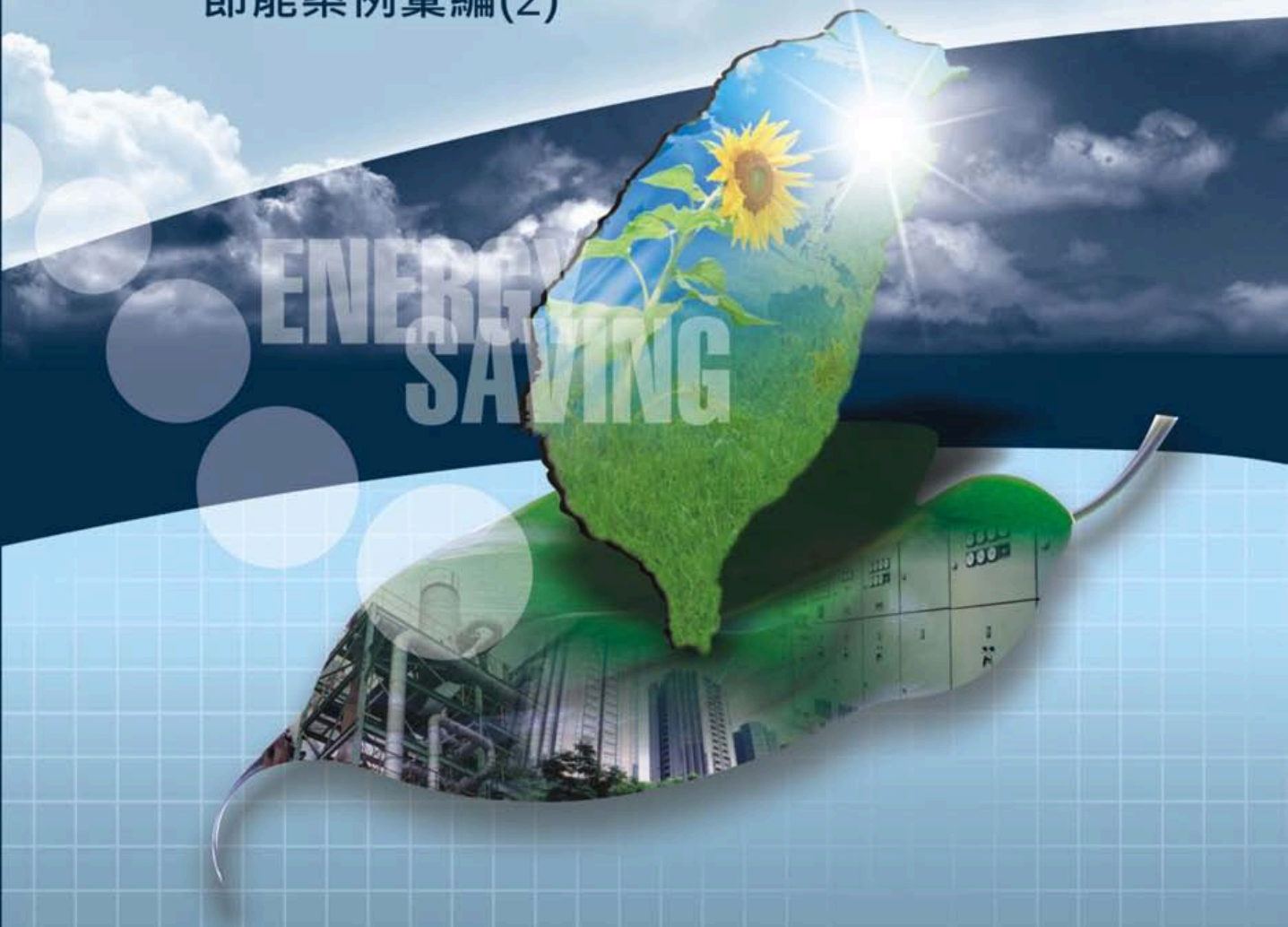
經濟部

節能典範　減碳標竿

經濟部節約能源績優獎
節能案例彙編(2)



經濟部能源局編印

目錄



序

節約能源績優廠商簡介..... 1

案例分享

空調系統(AC) 13

照明系統(LS).....146

製程設備(PE).....266

電力系統(PS) 397

再生能源系統(RE) 438

公用設備(UT) 452

附錄.....871

局長序

隨著全球氣候變遷問題日益嚴重，加之全球傳統能源儲量有限，世界各國莫不將「節能減碳」視為無悔策略。而我國 99%以上能源皆仰賴進口，政府為了因應能源短缺威脅，除積極推動再生能源外，於節能減碳政策方面亦有諸多鼓勵措施，並訂定「國家節能減碳總計畫」，規劃目標為未來 8 年內(自 2008 年起)每年提高能源效率 2%以上，讓能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20%以上，2025 年下降 50%以上，使我國的碳排放量在 2020 年回復到 2005 年的標準，2025 年要回到 2000 年標準。

在政府與全民努力之下，我國在 2011 年能源密集度創下歷史新低，較 2010 年大幅下降 4.3%，超越「國家節能減碳總計畫」每年提高能源效率 2%的目標，展現亮眼成果。政府除持續致力於推動各部門的實質節能減碳措施外，亦積極鼓勵業界推動自發性節能措施，經濟部自 1994 年起，每年舉辦「節約能源績優獎」選拔與表揚，迄今已累計 329 家績優廠商及單位獲得殊榮，締造令人讚佩的節能佳績，這項成果除彰顯政府與民間共同攜手落實節約能源之成效，亦使節能減碳活動深入產業界，帶動產業界節能風潮。

為能更進一步推廣節能工作、擴大減碳效益，本局特別將各獲獎之節約能源成效卓越之廠商及單位豐富多元之節能成功經驗與技術手法，彙編為「節能典範．減碳標竿」系列叢書，除介紹節能減碳成功典範案例之外，並以七大技術類別為主軸，針對包括製程設備、公用設備、電力系統、空調系統、照明系統、再生能源系統及綠建築等進行系統性之分類，提供兼具實務經驗典範學習及實用之節能減碳技術工具書，使產業可參考技術需求項目及成功經驗，逐步導入各項節

能減碳措施，將相關節能技術及手法擴散至業界，促進節能技術交流與分享，以期降低能源成本並提升產業競爭力。

節約能源之推動除需要仰賴政策、科技研發的多方投入外，節能教育及推廣亦相當重要。因此本局亦期盼以藉由「節能典範．減碳標竿」系列叢書之出版，傳承節能減碳成功經驗及技術，引領全國各業各界投入節能減碳行列，打造全民節能風潮，攜手邁入能源永續新時代，讓台灣邁向低碳社會之願景。

經濟部能源局 局長

歐嘉瑞 謹識

中華民國 101 年 9 月



節約能源績優廠商簡介

節能 從小處扎根
100 年創 23.3 萬公秉油當量
節能效益 成果豐碩

為鼓勵公、民營企業及機構推動節約能源，建立能源查核及管理制度，提升能源使用效率，抑低二氧化碳排放，100 年度選出的 21 家節能績優單位，及 12 所推動能源教育優良學校，共創造出 23.3 萬公秉油當量的節能效益，相當於每年節省新台幣 30 億元，減少的 61 萬公噸二氧化碳排放，相當於 3.7 座陽明山國家公園碳吸附量，成果豐碩。

號召業界節約能源，經濟部自 83 年起舉辦「節約能源績優廠商選拔活動」，並於 88 年起同時舉行「推動能源教育優良學校」選拔及表揚活動，迄今已累計 329 家績優廠商及 131 所優良學校獲殊榮。100 年度共 21 家節約能源績優企業及 12 所推動能源教育優良學校接受表揚。



能源局指出，100 年度獲獎單位透過多元創意的手法達成節能減碳之成效，例如：利用冷水塔專屬性能曲線進行自動化節能、汽電共生暨區域能資源整合、建立能源管理組織落實執行及分析檢討、更換高效能燈具、裝置太陽光電系統空調系統整合並採變頻控制等。未來能源局也將與得獎單位合作辦理節約能源示範觀摩會，盼透過交流將節能技術及手法推廣至各界，擴大節能成效。

節約能源的觀念應該從小扎根，100 年推動能源教育共有 12 所學校獲獎，代表的意義是節能教育向下扎根的工作已廣佈在國內各中小校園。此次優良學校主要獲獎事蹟包括：訂定年度學校能源教育推廣計畫並落實執行，且校內建築空間及設施皆有節能考量，節電成效優異。設置能源教育教室，規劃能源主題課程，發展教學模組運用於教學，成效良好。並舉辦多元豐富的藝文活動及培養能源小尖兵，有效提升學生學習意願。

中鋼 5 年 BAT
廢熱回收不遺餘力

中鋼公司公用設施處獲得今年傑出獎的榮銜，該公司認為，節能減碳已成普世價值，世界各國皆重視的政策，台灣更不能置身事外，中鋼公司長期透過各項節能減碳方案之執行，也持續參與經濟部舉辦的節能減碳活動，不但強化全公司推動節能減碳之決心，也有效的降低成本，提高競爭力，樹立良好形象及企業文化。

中鋼公司是高耗能的產業，早在民國 67 年即成立「能源節省委員會」，負責推動廠內節能工作，透過內部自發性的製程改善、設備效率提升，並與學校或研究機構合作交流，研發節能新技術應用等作法提升績效。



中鋼公司外觀

面對節能技術的發展日新月異，中鋼和國外鋼廠進行節能交流，彙集製程最佳可行技術（Best Available Technology，BAT）及國際鋼廠能耗標竿，作為中鋼更加精進的目標。

為提升能源使用效率，中鋼引進工研院輔導的 ISO-50001 能源管理系統，預計 100 年年底完成驗證後，能讓系統更有效的推動能源管理。



節能團隊合照

中鋼集團多年來致力節能減碳已達國際頂級水準，推動節能行動計畫，中鋼公司 99 年底完成第 1 個 5 年「2010 節能行動計畫」，計完成節能案 307 件，投入經費 33.62 億元，節能量 23.7 萬公秉油

當量，59.3 萬噸溫室氣體減量。

為推動區域能源整合，中鋼集團自 82 年起開始推動以中鋼公司為核心的臨海工業區區域能源整合系統，迄今投資廢熱回收設備及鋪設管網通路等已經累計投入約 40 億元。以 99 年供應臨海工業區鄰近工廠 247 萬噸蒸汽為例，相當於節省 19 萬公秉低硫燃料油，減少排放 1,803 公噸硫氧化物、1,251 公噸氮氧化物及 56.6 萬公噸二氧化碳。

響應經濟部能源局的號召，96 年起更進一步成立「中鋼集團企業節能服務團」，帶頭推動集團子公司和中下游客戶的節能技術服務。自 96 年至 100 年已服務超過 37 家廠商，提出超過 800 項建言，發掘減碳潛力約 14.4 萬噸二氧化碳當量。



鍋爐輔助燃料焦爐氣燃燒器及管線



動力工場鼓風機冷鼓風管網



使用輔助燃料焦爐氣鍋爐



區域能源整合外售中石化公司蒸汽管線及管橋

友達綠色承諾
綠建築廠房 領先業界碳平衡

提升能源使用效率是近年企業競爭力的項目之一，也是企業善盡社會責任的最佳指標。97 年友達光電揭櫫「友達綠色承諾 （AUOGreen Solutions）」，成為綠色承諾企業；為實現全



友達光電公司外觀

方位低碳生活，99 年提出碳足跡減量宣言，計畫在 101 年達成產品碳足跡減量 30%。友達光電在節能減碳的工作上展現高度的前瞻思維，藉由國內各項技術交流，增進集團企業的節能減碳的觀念與技能，也深深影響台灣企業節能減碳的風潮。

落實「友達綠色承諾」，該公司從企業內部的「認知」開始，把對環境的關懷融合於營運策略中。綠色承諾對於友達光電員工而言，就如人的呼吸一樣自然，公司內部的任何決策都能符合 Green 考量，相對也使節能減碳很自然的達成。



節能團隊合照

友達光電最新的八代廠廠房，已都符合綠建築的要求。在節能成效部分，友達領先業界訂出 99 年生態效益指標（EEI）的「8、7、7」目標，其中目標內的資源回收再利用率達 80%、溫室氣體排放降 70%、用水量降 70%，順利在 99 年底完成。去年度全年節省電力 17,445 萬度，降低二氧化碳 113,480 公噸，創造節能效益 43,893 萬元。

友達光電 99 年寫下「碳平衡」里程碑，累計 98～99 年所生產的節能產品總節

碳量遠超過製程產生的碳排量達 141 萬噸，約等於為台灣 61 萬家戶節省一年的用電量。未來友達光電計畫將 ISO 50001 能源管理系統推展到各廠區，透過源頭管理將能源績效納入採購評比，加強供應鏈能源管理。



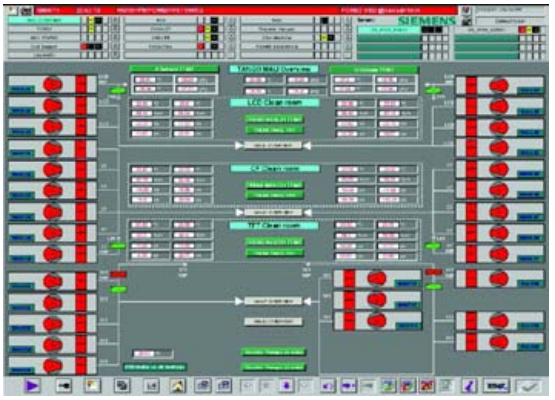
冰水系統最佳化



照明手拉開關及奈米反光板裝置節能



太陽能發電系統



MAU 變頻並聯運轉節能

南亞蒸餾熱能回收
製程改善 碳排量更低

南亞公司纖維事業部製棉廠採取最佳化生產製程的節能減碳政策，訂出每年各項能耗目標和去年相比減量 3%的節能設定，應用節能組織控管能耗及定期技術交流，透過高層的推動與決心，運用具體節能措施，100 年再度繳出亮麗的節能成績。此外，纖維事業部製棉廠計畫將節能案例橫向應用到相同製程廠，擴大節能績效。



南亞塑膠公司外觀



節能團隊合照

纖維部製棉廠 99 年度完成 15 件節能改善案例，全年節能效益 3,215 萬元，節省電力 599.5 萬度，節省蒸汽 7,980 公噸，節省燃料油 529 公秉，抑低二氧化碳排放量 7,326 公噸，整體節能成效顯著。

配合集團節能減碳政策，南亞纖維部製棉廠成設立能源管理組織及制度，落實執行能源節約政策，訂出纖維部能耗相關項目總耗能量的減量目標及單位能耗減量目標。

而總耗能量減量目標，是以去年各項能源耗用總量乘 3%，做為今年各項能源耗用的節約量目標；單位能耗減量目標則以減少 3%為年度各項單位能耗達成的目標。

帶動廠區同仁落實全廠推動節能改善的決心，該廠號召全員參與，將節能績效納入每月效率獎金評核，對每月提出節約能源改善案例，執行完成者給予鼓勵，事業部每 2

個月召集各廠各製程區做技術交流，分享節能績效，由經理室將會議議題列案追蹤檢討後應用到相同製程廠，擴大節能績效。

透過節能案例的追蹤和檢討，製棉廠提案的酯化蒸餾塔水蒸汽回收，已直接供應廢水蒸餾塔加熱改善，完全取代蒸汽耗能，目前也已推廣到製膜廠和紡二廠。另一項主聚合抽真空系統，運用最佳控制方式，直接調整乙二醇氣量多寡，避免使用破真空調整方式節約熱媒耗用量及冷凍水量，也成功的推廣到製膜廠、紡二廠和海外廠。

該廠指出，「用心、務實」是纖維事業部製棉廠持續推動各項節能措施的動力。在發展經濟又能保護環境之前提下，未來會持續改善，追求節能減碳，讓有限能源達到最佳效益，減少污染保護美好家園，善盡企業社會責任。



主聚合真空系統改善


蒸餾塔熱能回收改善



蒸餾塔熱能回收改善


蒸餾塔熱能回收改善

基隆長庚中控系統
從硬體上徹底節能

基隆長庚醫院 99 年整體節能成效驚人，全年節省電力 43.2 萬度、節省燃料油 121.3 公秉、降低二氧化碳 630.5 公噸、省能效益 107.6 萬元。



基隆長庚醫院

除推動節能措施，該院也針對全院病房進行整建工程，裝修飾材使用低耗能之矽酸鈣板綠建材、選用 PUR 環保地毯及環保油漆，汰換老舊電梯，採用 T5 日光燈具，更新空調送風機，最近 3 年投入節能措施改善的投資金額高達 20,326 萬元，基隆長庚醫院不但扮演台灣東北部民眾健康的守護者，對環境友善，優異的節能表現，獲獎實至名歸。



節能團隊合照

長庚院內並成立「節約能源小組」，全力推動各項節能改善措施，訂定全年度中、長程節能計畫持續推動，引進新科技節能設備，降低能源耗用，提高再生能源運用。

基隆長庚醫院的節能措施包括：提高冰水主機夜間冰水設定溫度，建置中央監控系統，對空調主機進行卸載，電梯改為變頻操作，作分層分流管制，採用 T5 螢光燈具及高效率 LED 燈具，合理化調整室內照度，燈管減盞。

基隆長庚醫院也將節能教育宣導徹底落實至各單位及基層，從自己做起，再向門診的患者推廣該院節能理念，確保全面性有效的做好節能，更值得推廣。



全院 T8 燈管改 T5 燈管



大廳批價處使用 LED 筒燈



中央監控中心-能源管理



老舊鍋爐改低耗能高效率鍋爐及降壓運轉

元智 FE 領軍減碳
攜手遠東 控電省更多

節能減碳是日積月累的具體實踐，各項能源環保政策都與國人生活作息密不可分，100 年節能績優選拔 E 組類拔得頭籌，獲獎的元智大學指出，經濟部與各界攜手努力，帶節能行動開枝散葉，引領更多企業機構及學校投入節能工作，成功的將台灣打造成為低碳社會，朝永續發展目標邁進。



元智大學

元智大學引進運用 ISO 14001 環境管理系統及 OHSAS 18001 環安衛管理系統，有系統的完成一系列生態校園、垃圾減量、分類及能資源回收減量、學校環境安全衛生教育、實驗室安全等工作，將社區與學校更緊密的結合。



節能團隊合照

為推動節約能源政策，元智大學歷年來秉持改善能源績效理念，實際作為包含建置電力管理系統監控校內電力資源，並配合電力控管與更換省電發光設備減少能源的消耗。以風力、太陽能、燃料電池等取代傳統石化燃料，減少二氧化碳的排放。以廢熱回收和廢水回收再利用計畫，提高資源的利用率，減少不必要的浪費。

元智大學跟隨遠東集團推動節能，與有榮焉。近年來陸續投入 1,700 萬元做為全校節能工程或設備的改善工作，推動成效每年節省電力 116 萬度，降低二氧化碳 762 公噸，創造出 342 萬元經濟效益。

元智大學是此次獲得全國機關學校組唯一「傑出獎」的學校，將持續扮演節能減碳領頭羊角色，提升集團企業形象「Future Energy（FE）」，符合節能減碳和愛護自然的時代潮流。



七館太陽能光電發電-光電板



健康休閒中心熱泵主機



第一宿舍超導熱泵-熱泵主機



七館空調-儲冰系統



案例分享

案例編號：AC-11001

淬風濾網改善及冷卻風溫提高節省空調費用改善

行業別：紡織業

關鍵詞：淬風濾網、空調、冷卻、節能

案例說明

該廠紡絲淬風濾網原下吹角度是 15˚，金屬濾網為平吹，相當於縮短淬風距離，故紡絲冷卻風溫可由 24℃提升至 26℃節省空調費用，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前淬風濾網原下吹角度是採用 15˚淬風距離較長。

改善後狀況

1) 該廠改善後將淬風濾網原下吹角度 15˚改善平吹相當於縮短淬風距離，故紡絲冷卻風溫可由 24 提升至 26℃節省空調費用。

2) 節省電力：

Q = 風量×比重×△焓×RT×HR/3,024 RT/KCAL。

913 風車 900CMM，9ABCFG 合計 3,600CMM。

飽和水蒸汽 24 與 26℃△焓=1.5 KCAL/kg。

3,600CMM×60M/H×1.155 kg / M^3×1.5KCAL/ kg÷3,024 RT/KCAL = 124RT/H。

節省電力 = 124RT/H×3.024M^3℃/RT×0.3823kWh/M^3℃(空調換算成電力)

×24H×365 天÷1,000 = 1,255,800kWh /年。

淬風濾網改善及冷卻風溫提高節省空調費用改善



成效分析

1.節省電力使用量: 1,255,800kWh /年。

2.年效益: 1,255.8 仟度/年×1.88 元/度=2,360.9 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 798.8 公噸/年。

案例編號：AC-11002

宿舍區冷氣設備改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：宿舍、冷氣、空調、節能

案例說明

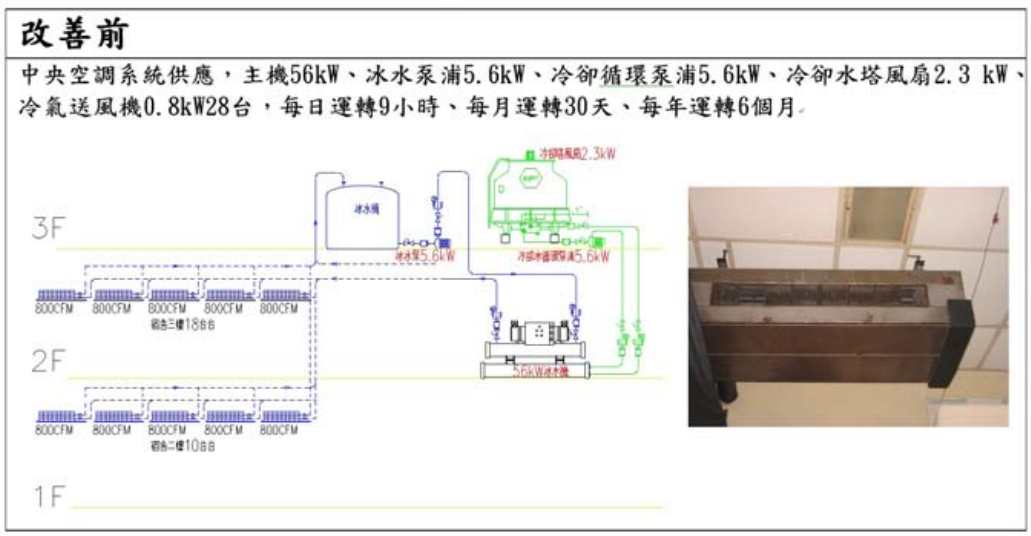
該廠依住宿人員之需求，調整住宿房間數量，提升房間使用率，停用部份宿舍房間，以減少能源損耗，將冷氣由中央空調系統供應，改用獨立窗型冷氣供應。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)宿舍區房間總共有 28 間，每個房間均有人員住宿。

2)各寢室房間冷氣均由中央空調系統供應，設備容量 76kW。



改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)整合住宿人員，住宿房間重新分配，固定每間住宿人員 4~6 人；由 28 間縮減為 9 間。

2)停用中央空調冷氣機，增設 9 台窗型冷氣，依上班特性與需求設定開放時間。

3)冷氣電源中央控制，以防止人員不在而未關冷氣。



成效分析

1) 能源節約量：33.1 公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：主機 56kW、冰水泵浦 5.6kW、冷卻循環泵浦 5.6kW、冷卻水塔風扇 2.3 kW、冷 氣送風機 0.8kW28 台，每日運轉 9 小時、每月運轉 30 天、每年運轉 6 個月。

用電量:【56kW+5.6kW+5.6kW+2.3 kW +(0.8kW×28 台)】×9 時/天×30 天/月×6 月/年 = 148,878 kWh/年。

能源用量：148,878kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 36.9 KLOE/年。

改善後：增購9台1.039kW窗型氣，每日運轉9小時、每月運轉30天、每年運轉6個月。

用電量：1.039kW×9台×9時/天×30天/月×6月/年 = 15,149 kWh/年。

能源用量：15,149kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/ kWh = 3.8 KLOE/年。

能源節約量：36.9 KLOE/年 - 3.8 KLOE/年 = 33.1 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

= 【1-（3.8 KLOE/年÷36.9 KLOE/年）】×100% = 89.70%。

2)節省能源費用：334.1仟元/年。

改善前：能源費用：148,787kWh/年×2.5元/kWh＝371,968元/年=371.97仟元/年。

改善後：能源費用：15,149kWh/年×2.5元/kWh＝37,873元/年=37.87仟元/年。

效益：371,968元/年-37,873元/年＝334.1 仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：83.3公噸/年。

改善前：148,787kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝926. 69公噸/年。

改善後：15,149kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝9.438公噸/年。

抑低CO_2排放量：926,694kg-CO_2/年 - 9,438kg-CO_2/年。

＝83.26公噸/年。

4)投資金額：241.0仟元。

5)年節省能源費用：334.1仟元。

6)回收年限：241.0 仟元 ÷ 334.1 仟元＝0.7 年。

案例編號：AC-11003

冷氣空調冷卻控制改善

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：空調、冷卻控制、節能

案例說明

該廠為進行冷氣空調冷卻控制改善，將中央冷氣空調之冷卻系統，以溫度開關控制冷卻泵浦啟動與停止，以降低冷卻系統運轉時間，節省能源損耗。

改善前狀況

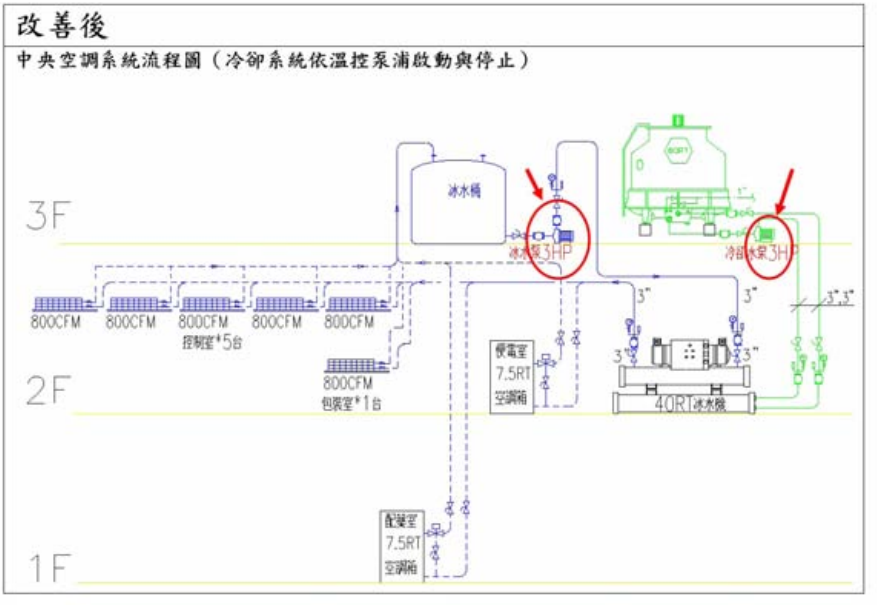
該廠改善前當中央空調冷氣系統開機時，冷卻系統是同步運轉至關機。

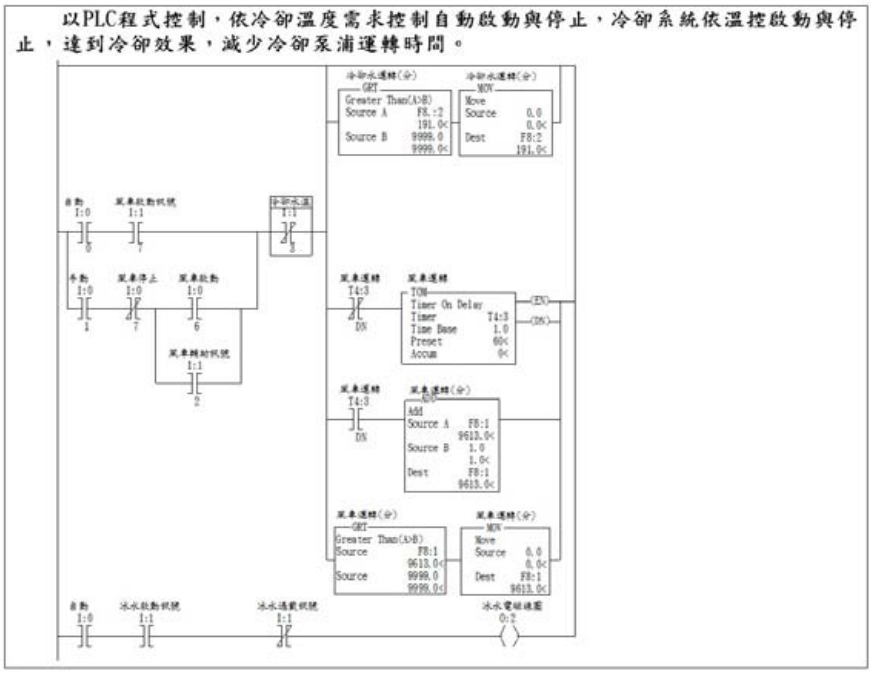
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)增設溫度開關，以PLC 程式控制，依冷卻溫度需求控制自動啟動與停止。

2)冷卻系統依溫度控制啟動與停止，達到冷卻效果，減少冷卻泵浦運轉時間。





成效分析

1)能源節約量：6.7公秉油當量(KLOE)/年。

空調系統每天開機18小時，改善前冷卻水循環及冷卻水塔風扇每天運轉時間18小時，改善後冷卻水循環泵浦3.75kW每天運轉9小時，冷卻水塔風扇3.75kWh每天運轉3小時。

改善前：冷卻水循環及冷卻水塔風扇每天運轉時間18小時。

用電量：(3.75kW+3.75kW)×18時/天×25天/月×12月/年＝40,500 kWh/年。

能源用量：40,500kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝10.0 KLOE/年。

改善後：冷卻水循環泵浦每天運轉9小時，冷卻水塔風扇每天運轉3小時。

用電量：(3.75kW×9時/天×25天/月×12月/年)＋(3.75kW×3時/天×25天/月×12月/年）＝13,500 kWh/年。

能源用量：13,500kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝3.3 KLOE/年。

能源節約量：10.0 KLOE/年－3.3KLOE/年＝6.7 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

=【1-（3.3KLOE/年÷10.0KLOE/年）】×100%

= 67.00%。

2)節省能源費用：67.5仟元/年。

改善前：

能源費用：40,500kWh/年×2.5元/kWh = 101.25仟元/年。

改善後：

能源費用：13,500 kWh/年×2.5元/kWh = 33.75仟元/年。

效益：101,250元/年-33,750元/年 = 67.5 仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：16.8公噸/年。

改善前：40,500kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 25.23公噸/年。

改善後：13,500kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh = 8.41公噸/年。

抑低CO_2排放量：25,232 kg-CO_2/年 - 8,411 kg-CO_2/年。

= 16.82公噸/年。

4)投資金額：0仟元 (以現有PLC程式修改，投資金額0元)。

5)年節省能源費用：67.5仟元。

6)回收年限：0仟元 ÷ 67.5仟元 = 0年。

案例編號：AC-11004

以變頻控制冷氣運轉、提升效率

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：空調、變頻控制、分離式、節能

案例說明

該廠將廠內使用多年較耗能及效率不佳之窗型或分離式冷氣機更換為變頻式冷氣機。

改善前狀況

該廠改善前廠區內使用之獨立窗型或分離式冷氣機均為傳統定頻式。



改善後狀況

該廠改善後將廠區內既設之定頻冷氣機逐步淘汰，以變頻式冷氣機更換。

改善後

變頻式冷氣機





成效分析

1)能源節約量：6.5公秉油當量(KLOE)/年。

辦公室冷氣機傳統型耗電量3.9kW/時，變頻式耗電量1.4kW/時，每天運轉10小時，共更 換6台。

改善前：用電量：3.9kW×6台×10時/天×22天/月×8月/年＝41,184 kWh/年。

能源用量：41,184kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝10.2 KLOE/年。

改善後：用電量：1.4kW×6台×10時/天×22天/月×8月/年＝14,784 kWh/年。

能源用量：14,784kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝3.7 KLOE/年。

能源節約量：10.2KLOE/年 - 3.7KLOE/年＝6.5 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%＝【1-（3.7KLOE/年÷10.2KLOE/年）】×100%＝63.7%。

2)節省能源費用：66.0仟元/年。

改善前：能源費用：41,184kWh/年×2.5元/kWh＝102.96仟元/年。

改善後：能源費用：14,784 kWh/年×2.5元/kWh＝36.96仟元/年。

效益：102,960元/年-36,960元/年＝66.0仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：16.4公噸/年。

改善前：41,184kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝25.66公噸/年。

改善後：14,784kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh＝9.21公噸/年。

抑低CO_2排放量：25,658 kg-CO_2/年 - 9,210 kg-CO_2/年

＝16.45公噸/年。

4)投資金額：390.0仟元。

5)年節省能源費用：66.0仟元。

6)回收年限：390.0仟元 ÷ 66.0仟元＝5.9年。

案例編號：AC-11005

冷凍機組改用高效能、冷卻水改用軟化水

行業別：食品及飲料製造業
關鍵詞：冷凍機、冷卻水、軟化水、壓縮機、節能

案例說明

該廠之2期冷凍機組設備由於是採用往復式壓縮機，其效率低，因此改用高效能螺旋式壓縮機，以提升效率，且將冷凝器之冷卻水改用軟化水提升熱交換效率。

改善前狀況

該廠改善前其冷凍機組設備是採用往復式壓縮機，其效率低且較浪費能源。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠2期冷凍機組設備為往復式壓縮機，效率低，改用高效能螺旋式壓縮冷凍機，可提升效率，冷凝器之冷卻水改用軟化水提升熱交換冷卻效率，提高冷凍能力，減少開機台數，節能減碳又節水。

2)利用該廠 3 期備用之高效能螺旋式壓縮冷凍機組(1 台 600HP)修改管路連通供 2 期冷凍設備使用，及冷凝器之冷卻水改用軟化水提升熱交換冷卻效率，提高冷凍能力，修改後 1 台 600HP 螺旋式冷凍機可取代 5 台 200HP 之往復式冷凍機組運轉，節省之用電量及用水量可觀。

3)節省用電量：5 台 200HP 之往復式冷凍機組馬力約 1,000HP 與螺旋式冷凍機組馬力約 600HP 節省用電量 400HP×0.746×24H×365 日＝2,613,984 度電/年。

成效分析

1.節能效益：節省用電量 2,613,984 kWh /年。

2.節省金額：2.5 元/度×2,613,984 度/年 = 6,534 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：0.623 公斤/度×2,613.984 仟度/年 = 1,628 公噸/年。

4.投資費用：投資金額 91 仟元(利用現有備用設備，僅支付修改管路費用)。

5.回收年限：立即回收。

案例編號：AC-11006

FFU 運轉最佳化節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：風機過濾器、空調、節能

案例說明

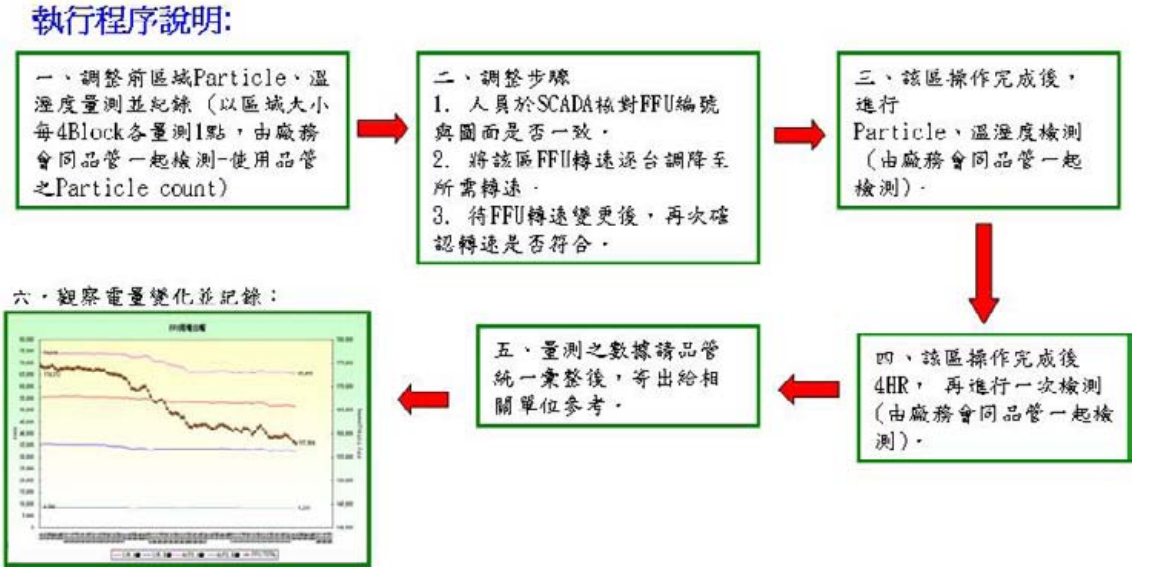
該廠為使 FFU 運轉最佳化節能，因而調降 FAB FFU 轉速以節省電力耗用。

改善前狀況

該廠改善前 FFU 尚未進行最佳化運轉的調整，因此耗電量大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：



成效分析

施作內容		耗電量(KW)		耗電量降幅(%)	
		調整前	調整後	佔全廠用電%	佔FFU用電%
第一階段	2005 FFU轉速調降節能計畫	6,760	5,261	2.50%	22.17%
第二階段	2006 FFU轉速調降節能計畫	5,261	4,273	1.65%	18.78%
第三階段	2007 FFU轉速調降節能計畫	4,273	4,006	0.44%	6.25%
第四階段	2008 FFU轉速調降節能計畫	4,006	3,630	0.63%	9.39%
第五階段	2008 STK FFU轉速調降節能計畫	3,630	3,262	0.61%	10.14%
第六階段	2009 FFU轉速調降節能計畫	3,262	2,909	0.63%	10.82%
第七階段	2010 FFU轉速調降節能計畫	2,909	2,618	0.50%	10.00%

1)7 階段共可節電：36,283,920 kWh/年=9,015KLOE/年。

2)總效益：79,824 仟元/年。

3)抑制CO_2排放量：36,284MWh/年*0.636Kg-CO_2/kWh=23,077公噸/年。

案例編號：AC-11007

MAU 並聯運轉節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、並聯運轉、節電

案例說明

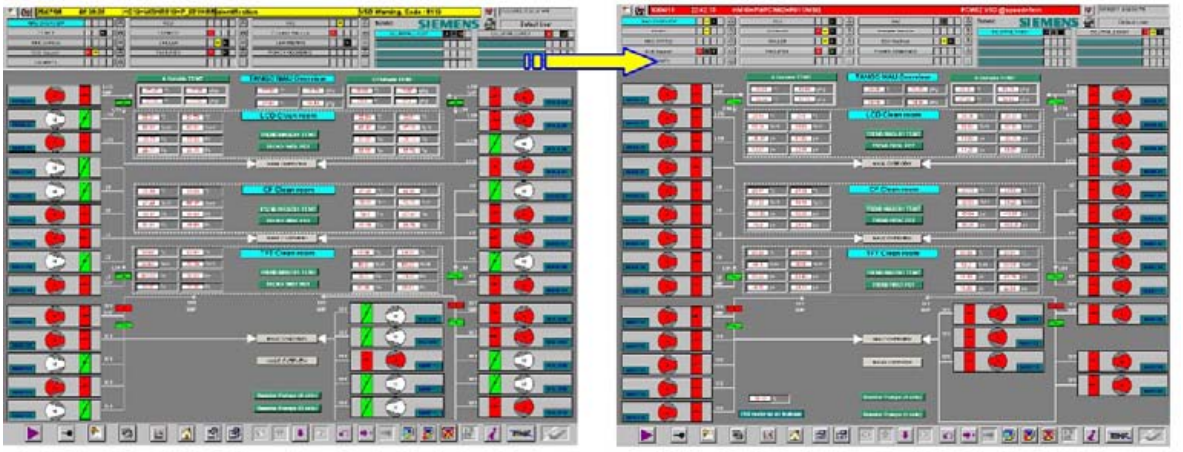
該廠為節省外氣空調箱風車用電，將所有 MAU 備機開啟運轉，降低 MAU 風車用電量。

改善前狀況

該廠改善前並未將所有 MAU 備機開啟運轉，因而 MAU 風車用電量較大。

改善後狀況

該廠改善後將既有備機全數投入運轉，可大幅降低MAU風車運轉頻率，而根據風車相似定律，可大幅降低風車用電量。



成效分析

1)原始運轉MAU18台，運轉頻率50Hz，用電量：

18台*74kWh*24hr*365day = 11,668,000 kWh/年。

2)29台全數投入運轉，運轉頻率降至30Hz，用電量：

29台*16kWh*24hr*365day = 4,065,000 kWh/年。

3)總節能效益: 11,668MWh/年–4,064MWh/年=7,604MWh/年=1,889KLOE/年。

4)抑制 CO_2 排放量：7,604MWh*0.636 Kg-CO_2/kWh =4,836 公噸/年。

案例編號：AC-11008

14°C 冰水節能控制系統

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、空調、變頻器、節能

案例說明

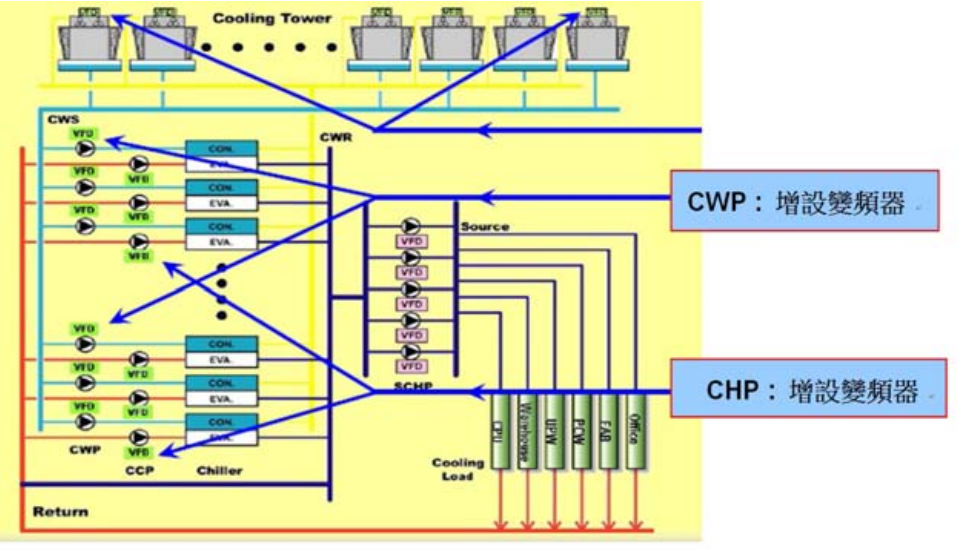
該廠將 14°C 冰水 Pump 加裝變頻器進行節電。

改善前狀況

該廠改善前 14°C 冰水 Pump 尚未加裝變頻器，無法依負載需求來調變轉速，因此較為耗電。

改善後狀況

該廠改善後，14℃ 冰水系統將 CHP 及 CWP 既有定頻運轉改以變頻方式控制，依負載需求來調變轉速，以節省 pump 能源，減少用電量達到節電目的。



成效分析

1)14°C冰水PUMP加裝變頻器控制運轉每年可節電：

4,845.9MWh/年=1,204KLOE/年。

2)總效益=10,661仟元/年。

3)抑制CO_2排放量：4,846MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =3,082公噸/年。

4)投資費用：投資金額15,000仟元。

5)回收年限：1.4 年回收。

案例編號：AC-11009

冰水二次泵並聯運轉節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、二次泵、空調、節能

案例說明

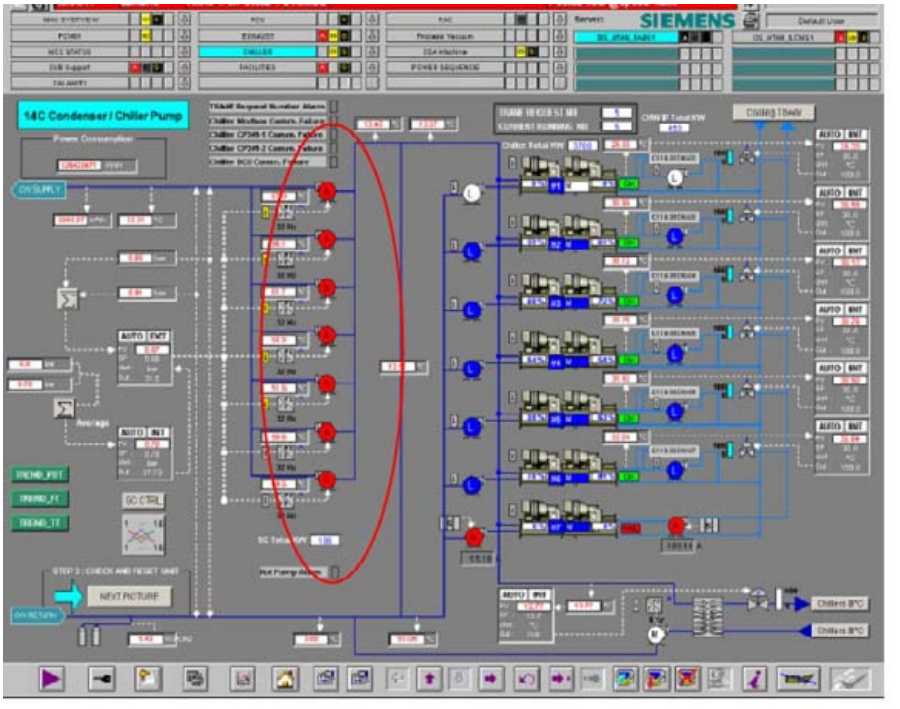
該廠為降低冰水二次泵用電量，將所有冰水二次泵備機開啟運轉，以節省電耗。

改善前狀況

該廠改善前尚未將所有冰水二次泵備機開啟運轉，因此冰水二次泵用電量較大。

改善後狀況

該廠改善後，將既有備機全數投入運轉，可大幅降低冰水二次泵運轉頻率，而根據風車相似定律，可大幅降低冰水二次泵用電量。



成效分析

1)原始運轉冰水二次泵 4 台，運轉頻率 52.5Hz，

用電量 4 台*134kWh*24hr*365day=4,695,000kWh/年。

2)7 台全數投入運轉，運轉頻率降至 30Hz，

用電量 7 台*25kWh*24hr*365day=1,533,000kWh/年。

3)總節能效益: 4,695MWh/年–1,533MWh/年=3,162MWh/年=786KLOE/年。

4)抑制 CO_2 排放量：3,162MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =2,011 公噸/年。

案例編號：AC-11010

8°C 冰水節能控制系統

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、空調、控制、節能

案例說明

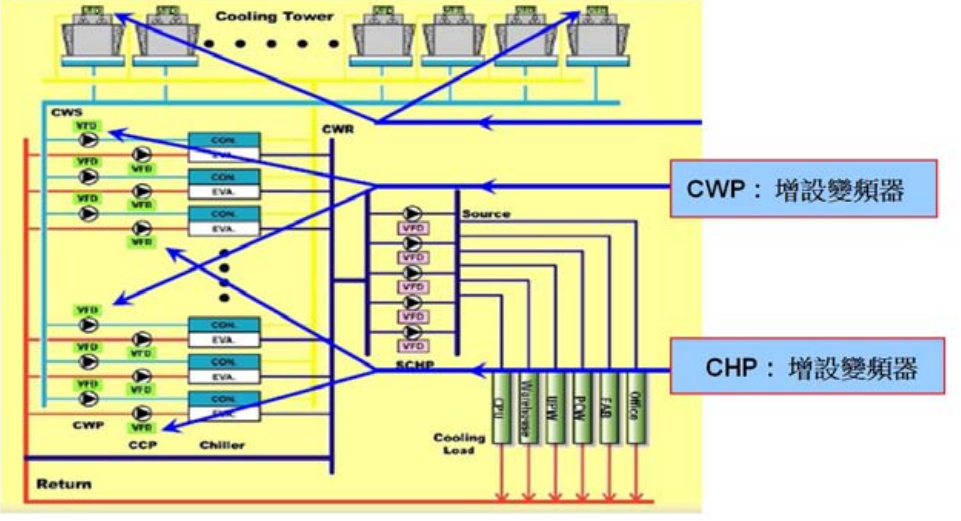
該廠將 8°C 冰水 Pump 加裝變頻器以進行節電。

改善前狀況

該廠改善前 8°C 冰水 Pump 尚未加裝變頻器進行節電，無法依依負載需求來調變轉速，因此耗電較大。

改善後狀況

該廠改善後8°C冰水系統將CHP及CWP 既有定頻運轉改以變頻方式控制，依負載需求來調變轉速, 以節省pump能源，減少用電量達到節電目的。



成效分析

1)8°C 冰水 Pump 加裝變頻器控制運轉。

每年可節電 2,081,818kWh/年=517KLOE/年。

2)總效益=4,580 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：2,082MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =1,324 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 5,700 仟元。

5)回收年限：1.3 年回收。

案例編號：AC-11011

Cooling Tower 並聯運轉節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冷卻水塔、並聯、空調、節電

案例說明

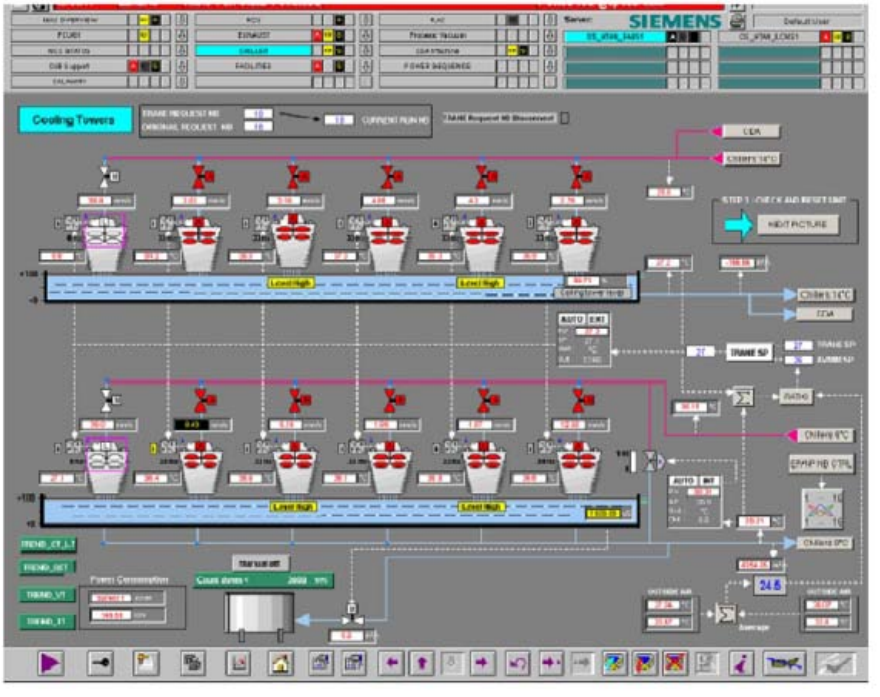
該廠削減冷卻水塔用電，將所有 Cooling Tower 備機開啟運轉，降低 Cooling Tower 用電量。

改善前狀況

該廠改善前尚未將所有 Cooling Tower 備機開啟運轉，因此冷卻水塔耗電量大。

改善後狀況

該廠將既有備機全數投入運轉，可大幅降低Cooling Tower運轉頻率，而根據風車相似定律，可大幅降低Cooling Tower用電量。



成效分析

1)原始運轉 Cooling Tower 5 台，平均運轉頻率 48Hz，用電量：
5 台*57kWh*24hr*365day=2,496,000kWh/年。

2)10 台全數投入運轉，運轉頻率降至 27Hz，用電量：
10 台*10.2kWh*24hr*365day=894,000kWh/年。

3)總節能效益: 2,496MWh/年–894MWh/年=1,602MWh/年=398KLOE/年。

4)抑制 CO_2 排放量： 1,602MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =1,019 公噸/年。

案例編號：AC-11012

MAU re-heating coil 拆除

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、盤管、無塵室、節能

案例說明

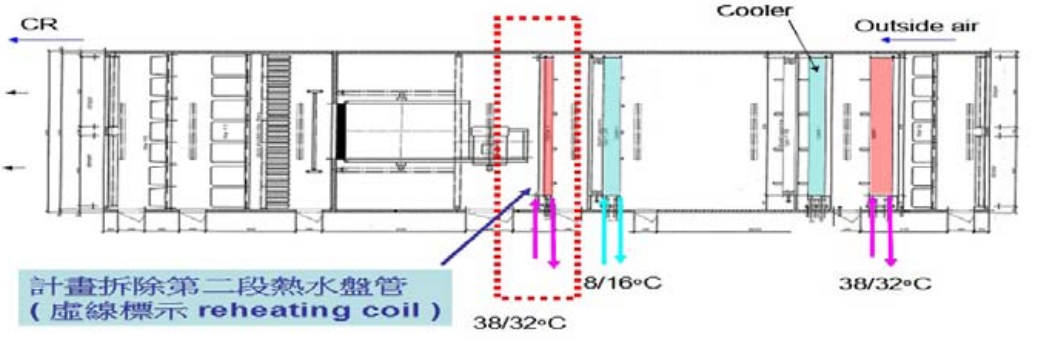
該廠 Re-heating(再熱)盤管之用途是為了將除濕後的低溫空氣加熱至無塵室需求溫度，但一般為了 cost down 都會利用無塵室既有 heat load 來加熱，此盤管使用機率甚低，一般於建廠初期，無塵室熱負載不足時才需使用此盤管，該廠運轉至今僅 supporting 區域有使用需要，此盤管若拆除可降低阻力，使 MAU 風車降載達到節電之效果。

改善前狀況

該廠改善前無塵室熱負載不足時會使用再熱盤管，但因再熱盤管使用機率甚低且有阻力因而使 MAU 風車負載增加。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下所示：



成效分析

運轉驗證說明

MAU 全載風量 120,000CMH

運轉 37HZ 風量 60,000=>1,000CMM

風車總壓差 356Pa+713Pa=1,069Pa=109mmAq

耗電量= $\frac{1{,}000\text{CMM}\times 109\text{mmAq}}{6120\times 0.83(\eta\text{Fan})\times 0.946(\eta\text{motor})}$ =22.6KW(與實際運轉值相符)

節能效益

盤管壓差(-561Pa)-(-713Pa)=152Pa=15.49mmAq

耗電量= $\frac{1{,}000\text{CMM}\times 15.49\text{mmAq}}{6120\times 0.83(\eta\text{Fan})\times 0.946(\eta\text{motor})}$ =3.2KW

3.2KW×24hr×365 天×2.2 元=61 仟元/年

1)該廠 MAU 共 29 台,一年 cost down 約：

3.2kW*24hr*365day*29 台=813MWh/年=202KLOE/年。

2)節省費用約 813MWh/年*2.2 元/kWh=1,788 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：813MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =517 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 76 萬元。

5)回收年限：11 個月回收。

案例編號：AC-11013

MAU Cooling coil 串接節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、冷卻盤管、節能

案例說明

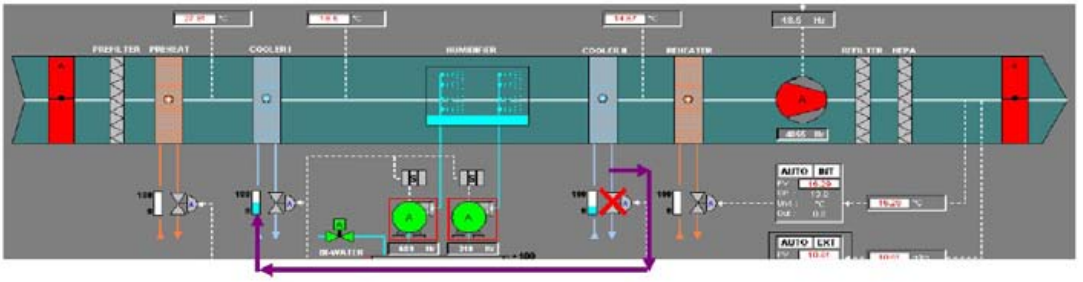
該廠將 MAU 一、二段 cooler 串接以提高冰水溫差，減少冰水流量可降低冰水泵耗電。

改善前狀況

該廠改善前 MAU 一、二段 cooler 尚未串接，因此冰水溫差不高冰水流量大使冰水泵耗電量大。

改善後狀況

測試標的：MAU L01　20Hz。
管路變更：cooler II迴水連結至cooler I進水，cooler II迴水控制閥關閉，改由 cooler I 控制。
原始數值：進水溫 8℃，回水溫 17℃。
變更後數值：進水溫 8℃，回水溫 20.5℃。



成效分析

1)8℃夏季平均循環水量：2,700CMH。

2)MAU 用水量：2,700 *0.7 = 1,890 CMH。

變更後 MAU 用水量：2,700 * 0.7 * (17-8) / (20.5-8) = 1,360 CMH。

變更後總用水量：2,700 * 0.3 + 1,360 = 2,170 CMH。

3)冰水泵能效益: 32kW*3-32kW*3*(2,170/3/942)^3=96kW-44kW=52kW。

4)二次泵節能效益：165kW*4*(2,700/4/1,225)^3-165kW*4*(2,170/4/ ,225)^3 =110kW-59kW=51kW。

5)總節能效益： (52kW+51kW)*24hr*30day*5 個月(夏季)=370.8MWh/年=92KLOE/年。

370.8MWh*2.2 元/度=815.8 仟元/年。

6)抑制 CO_2 排放量：370.8MWh*0.636 Kg-CO_2/kWh =235.8 公噸/年。

7)投資費用：投資金額 900 仟元。

8)回收年限：1.1 年回收。

案例編號：AC-11014

FFU pre-filter 拆除及調降轉速節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：風機過濾器、轉速、節能

案例說明

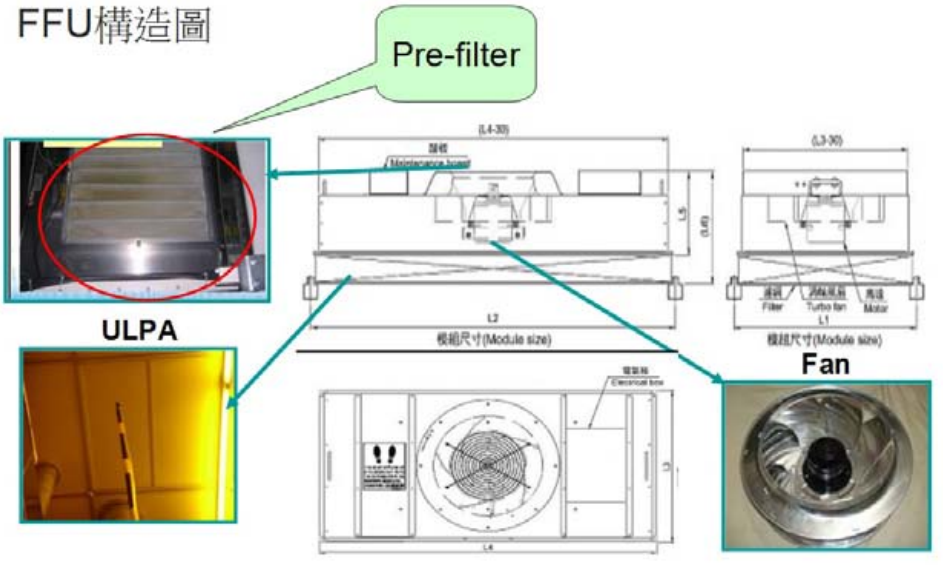
該廠拆除 Fab FFU 上方之 pre-filter 及調降轉速節能節電。

改善前狀況

該廠改善前 Fab FFU 上方之 pre-filter 尚未拆除壓損大，且轉速亦未調降，因此耗電大。

改善後狀況

該廠建廠初期 FFU上方均裝有 Pre-filter，將 Pre-filter 拆除後壓損減少風量加大，可調降轉速至原風量，減少用電量節電。



成效分析

1)維修區已降至 700 轉，拆除 1 台再降至 650 轉每台可省電 4W。

2)維修區 FFU 台數約 10,445 台。

3)維修區全數拆除 pre-filter 後可節電約：

10,445 台*4W*24hr*365d=366MWh/年=91KLOE/年。

366MWh/年*2.2 元/kWh=805 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：366MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =232.8 公噸/年。

5)投資費用：投資金額 826 仟元。

6)回收年限：1.03 年回收。

案例編號：AC-11015

庫房及實驗室空調箱夜間及假日停機

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：空調箱、實驗室、節能

案例說明

該廠為實施空調節能，進行以下之措施：
1.實驗室夜間(18:00 ~ 07:00)及假日停機節能。
2.庫房空調箱夜間(20:00~07:00)停機節能。

改善前狀況

1)該廠改善前實驗室因需控制溫溼度，空調箱原為 24 小時開啟運轉，但該區在 18:00 後就無實驗進行，空調持續運轉形成浪費。
2)庫房空調為 24 小時開啟運轉，而庫房夜間作業人員較少且外氣溫度較低，且該區面積大屬較空曠區，因此空調持續運轉形成浪費。

改善後狀況

1) 實驗室因需控制溫溼度，空調箱原為 24 小時開啟運轉，但該區在 18:00 後就無實驗進行，空調持續運轉形成浪費。故與使用單位協調後在每日下午 18:00~隔日 7:00 將此區空調關閉。
2) 庫房夜間作業人員較少且外氣溫度較低，且該區面積大屬較空曠區，經測試後在夜間 20:00~隔日 08:00 將空調關閉並不會影響人員作業及感覺悶熱。
3) 因此兩區空調箱可由中央系統做監控啟停，故修改程式後即可執行此節能項目。

成效分析

1)實驗室空調箱每週節省用電 469kWh，加溼器每週節省用電 845kWh。

效益：每年節省電費 (469kWh+845kWh)*52 週= 68,300kWh/年。

2)庫房空調箱每週節省用電 1,600kWh。

效益：每年節電 1,600kWh*52 週=83,200kWh/年。

3)總效益：(68.3MWh/年+83.2MWh/年)=151.5MWh/年=37.6KLOE/年。

151.5MWh/年*2.2 元/kWh=333.3 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：151.5MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =96.4 公噸/年。

案例編號：AC-11016

夏季 38℃溫水系統停機節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：溫水系統、空調、節能

案例說明

該廠將 38℃溫水系統於夏季(6~10 月)關閉達到節能效益。

改善前狀況

該廠改善前溫水系統主要是於冬季提供 MAU 熱水盤管進行加濕前預熱，而夏季因溫度高如亦進行運轉時會造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：



成效分析

1)改善效益： 32.21kW*24hr*30 天*5 個月=116MWh/年=28.8KLOE/年。
116MWh/年*2.2 元/kWh=255.1 仟元。

2)抑制 CO_2 排放量： 116MWh*0.636 Kg-CO_2/kWh =73.8 公噸/年。

案例編號：AC-11017

中央廚房空調節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：廚房、空調、定時器、節能

案例說明

該廠於TC B1F中央廚房空調箱加裝定時器以節能。

改善前狀況

該廠改善前供應中央廚房空調箱原為為 24 小時開啟運轉，在每日下午 13:30~15:30 及晚上 20:00 至隔日早上 08:00 為未供餐時段，此時空調仍持續運轉形成浪費。

改善後狀況

該廠經協調改善後在不影響供餐狀況下每日將此 2 時段空調關閉。以在空調箱端加裝 timer 定時開關執行之。

成效分析

1)空調箱每日停止運轉14hrs，每日節省用電46.5kWh。
2)每年節省電費：
46.5kWh*365天=17MWh/年=4.2KLOE/年。
17MWh/年*2.2元/度=37仟元/年。
3)抑制CO_2排放量：17MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =10.8公噸/年。
4)投資費用：投資金額1仟元。
5)回收年限：0.03年回收。

案例編號：AC-11018

MAU 冷凝水回收再利用

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、冷凝水、節水、回收再利用、節能

案例說明

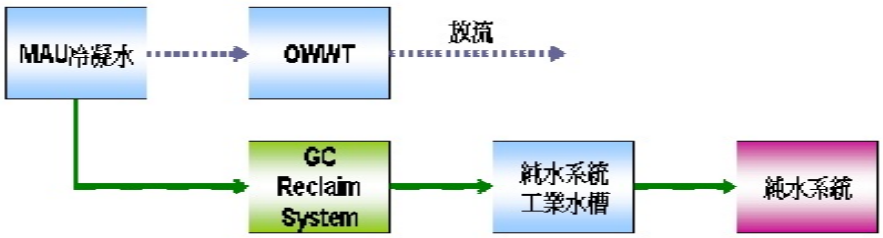
該廠將外氣空調箱(MAU)冷凝水回收再利用，以節省用水。

改善前狀況

該廠改善前外氣空調箱(MAU)冷凝水並無回收再利用，因此較耗費水資源。

改善後狀況

該廠經改善後將MAU冷凝水回收再利用，其流程如下圖所示：



成效分析

1)清 MAU 總風量 1,060,357CMH，空氣比重 1.2 kg/m^3,MAU 控制溼度，12g(水)/kg(空氣)去年平均外氣溼度平均比 MAU 控制溼度多 2.0445g(水)/kg(空氣)。

2)水量：1,060,357 (CMH) *1.2kg/m^3*2.0445 g(水)/kg(空氣)*24hr

=62,435,516g(水)=62 (CMD)。

62CMD*365 天=22,630m^3/年。

22,630m^3/年*22 元/m^3=497.9 仟元/年。

22,630m^3/年*0.3kWh/m^3=6.8MWh/年=1.7KLOE/年。

3)抑制 CO_2 排放量：6.8MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =4.3 公噸/年。

4)總效益=497 仟元/年。

5)投資費用：投資金額 370 仟元。

6)回收年限：0.74 年回收。

案例編號：AC-11019

GAS YARD 冷卻水塔節水改善

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冷卻水、節水、節能

案例說明

該廠為實施 GAS YARD 冷卻水塔節水改善，減少 GAS YARD Cooling Tower 補水量，以達節水目的。

改善前狀況

該廠改善前GAS YARD Cooling Tower是依原設計補充水量。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

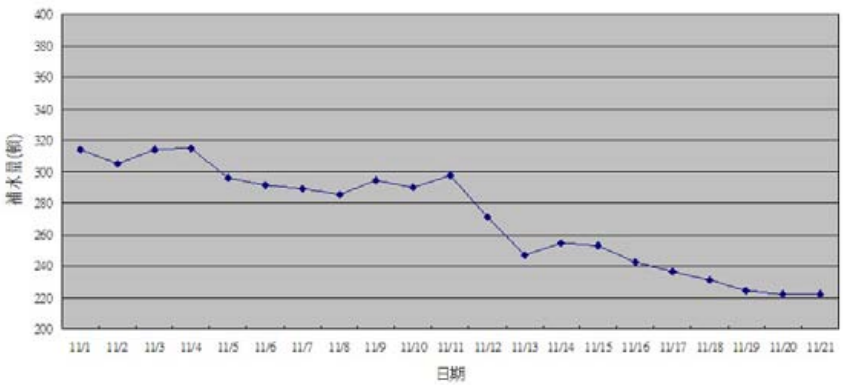
1)該廠依據水處理廠商建議調整排放閥，將手動排水閥微關，排水量固定。

2)導電度設定提高，由排放設定 500μs/cm 提高至 600μs/cm。

3)長期觀察水質變化後再作微調，提高濃縮倍數。

成效分析

1)冷卻水塔補水量效益確認：



2)每年節省水量：

改善前：每天補水量約 297M^3。

改善後：每天補水 237M^3。

每年節省水：(297M^3-237M^3) *365 天=21,900M^3/年。

3)每年節電：21,900M^3/年*0.3kWh/M^3=6.6MWh/年=1.63KLOE/年。

6.6MWh/年*2.2元/kWh=14.5仟元/年。

4)抑制CO_2排放量：6.6MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =4.2公噸。

案例編號：AC-11020

調降 MAU 出風溫度 3 ºC

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、空調、溫度、節能

案例說明

該廠將潔淨室外氣空調箱出風溫度降溫 3ºC，藉由調降 MAU 出風溫度可同時降低 Dry coil 盤管負荷以達到節能之目的。

改善前狀況

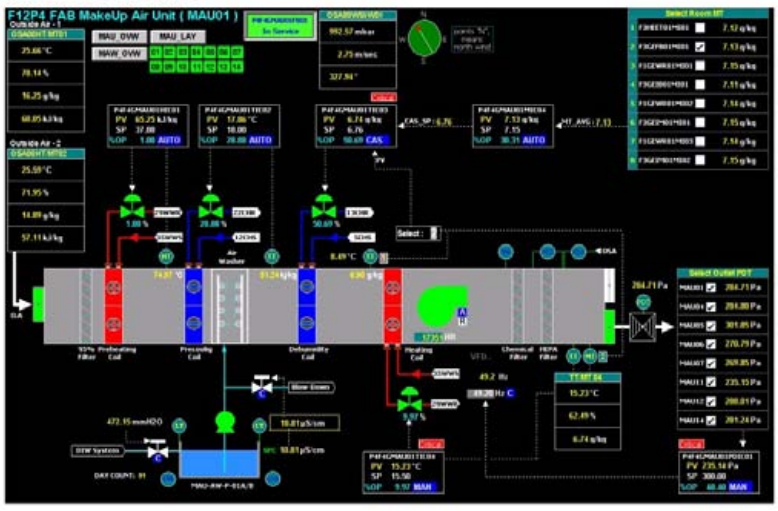
該廠 MAU 出風溫度改善前是設定在 21 ºC，因此 Dry coil 盤管負荷較高。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.在室內熱負載穩定的情況下，回風溫度及 FFU 送風溫度亦穩定。故降低 MAU 送風溫度可降低其混合後的空氣溫度，亦即降低 Dry coil 入風端的溫度。在 Dry coil 出風端溫度固定情況下(與 FFU 送風溫度相同)可造成 Dry coil 進出風端溫差變小，而減小 Dry coil 負荷。

原理說明(folw chart)：



2.MAU 出風溫度改善前 21℃改善後降至 18℃ 須配合各 DCC 閥開度調降。

成效分析

1)效益計算：

MAU出風溫度由21ºC 降至 18ºC。

MA運轉總風量 = 1,410,062 CMH。

改變前出風焓值 = 39.1 KJ/Kg (21ºC , 7.1 g.H2O/kg. Air)。

改變後出風焓值 = 36.1 KJ/Kg (18ºC , 7.1 g.H2O/kg. Air)。

節省電力：

Saved USRT = 1.2 kg/m^3*1,410,062 CMH x (39.1 - 36.1) KJ/Kg ÷ 4.2KJ/Kcal ÷3024kcal/USRT = 399.6 USRT

Saved kW = 399.6 USRT x 0.68kW/ USRT(chiller efficiency) =271.72 kW

271.72 kW x24hr x365day=2,380,267.2kWh/年。

每年節省電力：2,380,267.2kWh/年。

2)節省電費金額：2,380,267.2kWh/年x 2.2 = 5,237仟元/年。

3)抑制二氧化碳排放：2,380,267.2 kWh/年 x0.623/1,000 =1,483 公噸/年。

案例編號：AC-11021

調降 MAU 第一道冷排溫度設定節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：外氣空調箱、空調、冷排溫度、節能

案例說明

該廠將夏季 MAU 除濕模式由第一道預冷盤管(5℃冰水系統)及第 2 道冷盤管(12℃冰水系統)共同作用，調整第一道預冷盤管設定，將負載轉移至效率較高的冰水系統，每年約可節能 429,600kWh/年。

改善前狀況

該廠改善前，MAU 除濕模式第一道預冷盤管(5℃冰水系統)及第 2 道冷盤管(12℃冰水系統)尚未進行調整，因此較為耗電。

改善後狀況

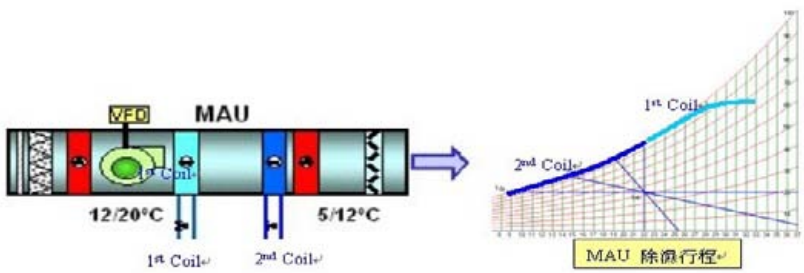
該廠改善狀況如下：

該廠將負載由 2nd coil (5C 冰水)轉移至效率較高(12C 冰水)，可以節省能源。

方法: 1)第一道冷盤管溫度設低即可轉移負載。

2)MAU 第一道改善前 21℃，改善後降至 18℃須配合冰機系統容量。

(一年中需用到第一道冷盤管大約 200 天)



成效分析

1)效益計算：

MAU 第一道冷排由 21℃降至 18℃。

改變前出風焓值= 58.8 KJ/Kg (21℃, 95%)。

改變後出風焓值= 49.2 KJ/Kg (18℃, 95%)。

MA 運轉總風量= 1,410,062 CMH。

12 度冰機系統耗電= 0.63 kW/RT。

5 度冰機系統耗電= 0.70 kW/RT。

節省電力：

Saved USRT = 1.2 kg/m^3*1,410,062 CMH x (58.8 - 49.2) KJ/Kg ÷ 4.2KJ/Kcal ÷3024kcal/USRT = 1278.9 USRT。

Saved kW = 1278.9 USRT x (0.70 kW/RT - 0.63 kW/RT) =89.5 kW。

每日節省電力 = 89.5 kW x 24 hr/day = 2,148 kWh/日。

日節省電費 = 2,148 kW h x 2.2 元/ kW h = 4,725.6 元/日。

月節省電費= 4,725.6 元 x 30=141,768 元/月。

年節省電費= 4,725.6 元/日 x 200 日=945,120 元/年 (第一道冷排開啟大約 200 天) 。

2)年節省電力= 2,148 kWh/日 x 200 日=429,600 kWh/年。

3)節能運轉電費 = 429,600 kWh/年 x 2.2 元/kWh= 945 仟元/年。

4)抑制二氧化碳排放 429,600 kWh/年 x 0.623/1,000 = 268 公噸/年。

案例編號：AC-11022

冷卻水塔運轉最佳化

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：冷卻水塔、空調、最佳化運轉、節能

案例說明

該廠冷卻水塔設計原採用定濕球溫度+3.5C 溫差進行運轉，但由於實際上水塔並未在全載狀況下進行運轉，因此，適度微調調降溫度可達到節能效果。

改善前狀況

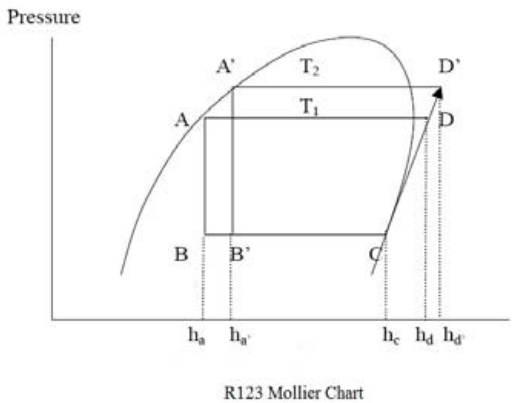
該廠改善前冷卻水塔設計原採用定濕球溫度+3.5C 溫差進行運轉，但由於實際上水塔並未在全載狀況下進行運轉，因此效率低。

改善後狀況

該廠改善後降低冷卻水出水溫度，可有效降低冰水主機之冷凝壓力，進而提昇冰機之運轉效率，以冷媒R-123而言，每降低1℃冷卻水溫度，則約可節省2%冰機之運轉效率，調降0.5℃預估每年可省電1%,經計算總節約電力為924,472 kWh/年。

1)原理說明(flow chart)：

降低冷卻水出水溫度，提昇 5℃及 12℃冰水主機運轉效率，減少壓縮機負載以達到節能之目的。

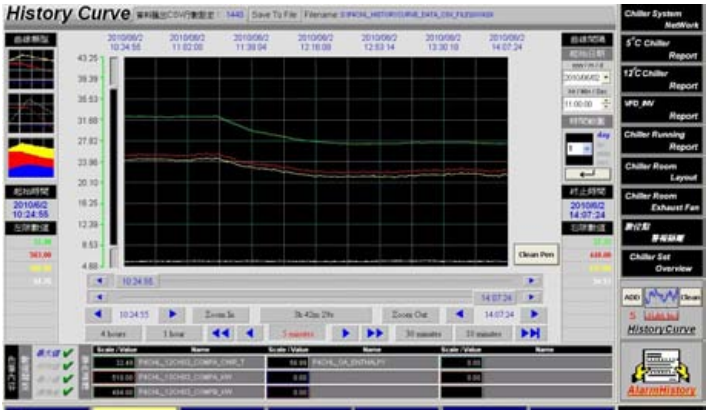


R123 Mollier Chart

$$COP = \frac{q_e}{W} = \frac{hc - ha}{hd - hc}$$ （q_e：冷凍能力　W:壓縮機輸出功）

由上圖之 Mollier Chart 可知，冷凍循環 A'—B'— C—D' ，其壓縮功為 $h_{d'}$ -h_c，當冷卻水溫提高時，其冷凍循環 A—B— C—D ，其壓縮功為 h_d-h_c，查表可算出：
理論上每降低1℃冷卻水溫度，則約可節省3%冰機之運轉效率。
F12P4P5 實際驗證結果：冷卻水溫調降1C,節能約2%用電量。

(冷卻水溫調降實驗：在外氣狀況穩定狀態下進行冷卻水溫調降實驗，單機負載為 65%狀態下，在調降水溫(32.4℃降至 27.3℃)後，用電量由(503+486)kW 至(448+431)kW 耗能降低 110kW(11%)，冷卻水溫調降 1℃，可節能 2%用電量)。



成效分析

1)效益計算：

2010年CT最佳化效益計算表

	2011-1月	2011-2月	2011-3月	2011-4月	2011-5月	2011-6月	2011-7月	2011-8月	2011-9月	2011-10月	2011-11月	2011-12月
P4 冰水量	8491	8510	8612	9811	11335	12276	13094	14044	11975	10327	9575	8533
P5 冰水量	2962	3265	3688	4788	6035	7047	7955	8938	7909	7006	6174	5360
Office冰水量	760	760	820	820	880	940	1000	1000	940	880	820	700
每月總噸數	12213	12535	13120	15419	18250	20263	22049	23982	20824	18213	16569	14593
濕球溫度	13.60	15.12	16.19	17.74	20.55	23.41	25.74	25.30	24.58	21.40	18.03	13.72
原冷卻水溫度設定	18.00	18.62	19.69	21.24	24.05	26.91	29.24	28.80	28.08	24.90	21.53	18.00
新冷卻水溫度設定	18.00	18.12	19.19	20.74	23.55	26.41	28.74	28.30	27.58	24.40	21.03	18.00
預估效益(KW)	0	58441	68167	78763	95041	101914	113773	122713	105645	94747	85270	0
年節省KWH	924,472											
年節省電費 NTD @2.2 NTD/kwh	2,033,839											

2)節省電力：924,472 kWh/年。
3)每年總節省金額：924,472 kWh/年× 2.2 元/kWh＝2,034 仟元/年
(1hWh=2.2 元計算之)。
4)抑低二氧化碳排放量：924,472 kWh/年×0.623kg/kWh*RT/1,000KG=576 公噸/年。

案例編號：AC-11023

MAU 空調冷凝水回收系統建制

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：外氣空調箱、冷凝水、回收系統、節水、節能

案例說明

該廠由於製程技術不斷演進，對於無塵室內的空氣品質要求就不斷提高，為穩定環境品質，空調系統提高換水率，在評估其排放水質可於與回收後建制空調冷凝水回收系統。

改善前狀況

該廠改善前尚未建制 MAU 空調冷凝水回收系統，冷凝水並沒回收。

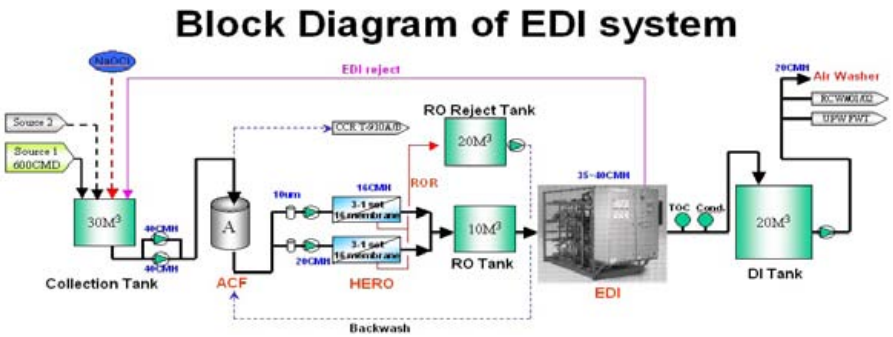
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)先監測空調系統之 air washer 及冷凝水水質，進而評估其回收效益。

2)設置活性碳、RO、EDI 等回收設備將其水質進行處理，使其可以回收再利用於空調系統使用，達到減少用水目標。

3)有效減少自來水用水達 720CMD，製程回收率 85%以上的環評承諾。



成效分析

空調冷凝水回收系統建制：

1)監測水質並規劃系統流程，以達到循環利用之效益。

2)因設置空調冷凝水回收系統，每日回收水量增加為：

720CMD→年平均回收水量為 262,800 公噸/年。

3)計算自來水及污水處理有效效益為：262,800M^3*30 元/M^3=7,884 仟元/年。

4)因自來水減少有效減少 CO_2 排放：262,800*0.191=50,195 公斤/年=50.2 公噸/年。

5)因自來水減少有效降低用電效益為：

262,800*0.191/0.623=80,570 元/年=80.6 仟元/年。

6)投資費用：投資金額 10,400 仟元。

7)回收年限：1.3 年。

註:

(1)自來水費及污水費合計每公噸處理費用為30元。

(2)自來水CO_2排放標準採自來水公司公佈每度用水換算該公司用電CO_2讀值。

(3)區分用電效益主要為針對減少自來水用量相對減少自來水公司供水用電成本。

案例編號：AC-11024

MAU 電加熱器夏季節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、加熱器、節能

案例說明

1.該廠外氣空調箱(MAU)之電加熱器是為調節出風溫度(進無塵室之入風溫度)，所設置之顯熱加熱器。
2.在冬季寒流期間，為避免再熱盤管無法提高至設定之出風溫度，所以用電加熱器以彌補再熱盤管之加熱不足，然而於夏季時再熱盤管之加熱足以達到設定之出風溫度，因此關閉電加熱器以節省能源之浪費。

改善前狀況

該廠改善前於外氣空調箱(MAU)上所設置之顯熱加熱器，於夏季時再熱盤管之加熱足以達到設定之出風溫度，但加熱企仍然起動加熱，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善手法如下：
由於電加熱器於 idle 狀態仍然藉由 SCR 輸出 20%之輸出功率，因此夏季時關閉電加熱器以節省 20%之輸出功率(共四台)。

成效分析

夏季時關閉四台電加熱器，每年夏季之週期約6個月。

1.節能效益：4set*40kW*24hr*180day*20%=138,240 kWh/年。

2.每年節電費用：138,240 kWh/年*1.98元/kWh=273.71仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：138,240 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=86.1 公噸/年。

案例編號：AC-11025

無塵室過濾送風機組 FFU 節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：無塵室、過濾送風機、換氣、節能

案例說明

該廠因建廠原始設計之換氣次數設計過大，造成過多之 FFU 運轉，在不影響無塵室之潔淨度，適度關閉無塵室過濾送風機組 FFU，以達節能之目的。

改善前狀況

該廠改善前原始設計之換氣次數設計過大，造成過多之 FFU 運轉導致浪費能源。

改善後狀況

該廠改善後將原始設計之換氣次數設計過大，造成過多之 FFU 運轉之問題，在不影響無塵室之潔淨度，適度關閉無塵室過濾送風機組 FFU 共 275 台，以達節能之目的。

成效分析

每台FFU之平均耗電量：0.11kW。

1.節能效益：0.11kW*24hr*275set*365day =264,990 kWh/年。

2.每年節電費用：264,990 kWh/年*1.98 元=524.68 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：264,990 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=165.1 公噸/年。

案例編號：AC-11026

冬季電氣室箱型冷氣溫度調升節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：箱型冷氣、空調、節能

案例說明

該廠冬季時外氣溫度偏低(外氣熱負荷也低)，故可以調高電氣室箱型冷氣之設定溫度，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前，全年之電氣室箱型冷氣設定溫度約 24℃，然而於冬季時其外氣溫度偏低，相對的外氣熱負荷也低，因此外氣之冷房比電氣室之溫度還要低，所以熱傳導作用，其電氣室之熱負荷傳導至戶外，故電氣室之冷房溫度不需要設定到 22℃，24 小時運轉。

改善後狀況

該廠改善後將電氣室箱型冷氣溫度調升至 28℃，以達節能之目的。

成效分析

該廠之箱型冷氣為氣冷直膨式，所以主要耗電為室外機之壓縮機，共有13台。
設定溫度調升至28℃後，其每台室外機每天之運轉為16 hr，相對於設定溫度22℃運轉24 hr(因箱型冷氣之冷房能力達不到22℃，故會不停的運轉)，則每天運轉時數降為8 hr。

1.節能效益：(5.04kW*8set + 5.4kW*1set + 6kW*2set + 6.35kW*2set) *8hr*180day (冬季之週期) =101,405 kWh/年。
2.每年節電費用：101,405 kWh/年*1.98 元=200.78 仟元/年。
3.抑制 CO_2 排放量：101,405 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=63.18 公噸/年。

案例編號：AC-11027

MAU 再熱 Heater 關閉

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：吸收式冷凍機、能源回收、節能

案例說明

該廠將設置於外氣空調箱(MAU)之電加熱器(顯熱加熱器)關閉，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前由於電加熱器於 idle 狀態時仍然會藉由 SCR 輸出 20%之輸出功率，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善後關閉電加熱器以節省 20%之輸出功率(共八台)，並確認 MAU 再熱盤管(PCW 回水熱交換)可將出風溫度加熱至設定值，故將電加熱器關閉。

成效分析

1.節能效益：8set*40kW*24hr*365day*20%=560,640 kWh/年。
2.每年節電費用：560,640 kWh/年*1.98 元/kWh=1,110.07 仟元/年。
3.抑制 CO_2 排放量：560,640 kWh/年*0.623CO_2/kWh/1,000=349.28 公噸/年。

案例編號：AC-11028

一般區 FCU 關機節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：空調、送風機、節能

案例說明

該廠將一般區 FCU 全面檢討開關機時機以及是否可常時關閉，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前一般區之 FCU 是全天候運轉。

改善後狀況

該廠之改善作法如下：
1.全面調查一般區 FCU 廠所作業方式，判斷是否可常時關閉或訂定開關機時間
2.可常時關閉之 FCU 立即關閉電源，重新訂定開關機時間之 FCU 劃分責任區域及管理人進行管控。

成效分析

1)常時關閉：總共12台可常時關閉，18:00~08:00關閉。
2)總共8台可下班時間關閉。
3)午休開啟：總共1台僅午休時間11:30~13:30開啟。
4)節能效益：2,430.24RT/日＝2,430.24kWh/日＝2,430.24kWh/D*365日/年
=887,038kWh/年。
5)每年節電費用：2,430.24kWh/日*1.98元/kWh＝4,811.87元/日。
4,811.87元/日*365日/年=1,756.34仟元/年。
6)抑制 CO_2 排放量：887,038 kWh /年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=552.6 公噸/年。

案例編號：AC-11029

雙溫冰水系統節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：雙溫冰水系統、外氣空調箱、冰水機、節能

案例說明

該廠三廠採雙溫度冰水系統，7°C 冰水主機供應外氣空調箱低溫除濕功能，13°C 冰水主機供應冷卻乾盤管，以節省能源。

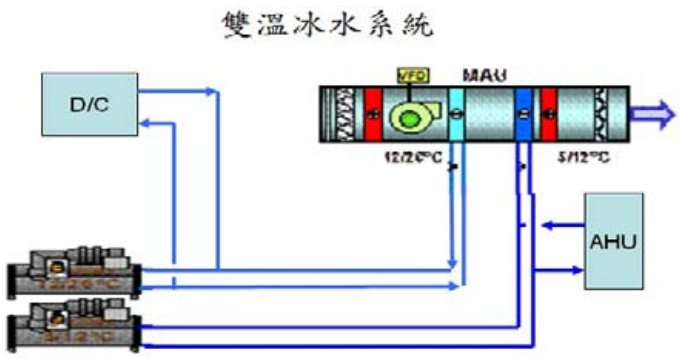
改善前狀況

該廠改善前原是採用 7℃冰機，而 12℃冰水則利用 7℃冰水混合回水。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

依據所有節能報告顯示冰水溫度升高1℃，則冰機效率提高3~6%，因此提高冰水溫度就能達到節能效果，此外也參考他廠節能模式，因此該廠新廠則改用雙溫冰水系統供應廠區。



成效分析

1) 7℃耗能 0.609kW/RT；13℃ 耗能 0.477kW/RT(設備資料)。

2)13℃冰機為一台 800RT 以夏季規劃負載約 80%，非夏季耗能負載約 60%，則年平均負載為 66.66%，約 533RT。

3)年節能估算：533×(0.609-0.477)×363days×24＝612,941kWh/年。

4)節省電費：612,941kWh/年×2.22 元/kWh=1,361 仟元/年。

5)抑低 CO_2 排放量：612,941kWh/年×0.623/1,000=381.86 公噸/年。

案例編號：AC-11030

改用 DC+FFU 無塵室

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：無塵室、外氣空調箱、循環空調箱、節能

案例說明

該廠將無塵室設計由舊廠高耗能的 RCU 循環模式改為 DC+FFU 循環模式。

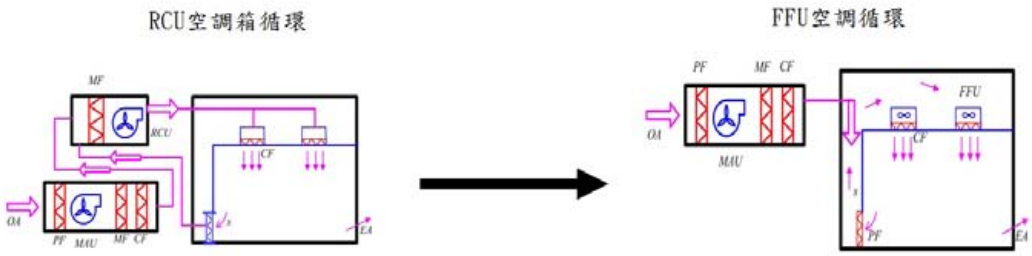
改善前狀況

該廠無塵室改善前是採用高耗能的 RCU 循環模式。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

原一二期無塵室為RCU空調箱循環 →三廠FFU空調循環



成效分析

1)電力節能：

FFU 新廠總耗電量為 300.8kW，依據資料空調箱耗能為 FFU 耗能的 150%，

故節省電力：150.4kW，年節省：150.4*24*365=1,317,504kWh/年。

節省金額為：1,317,504kWh/年*2.22 元/kWh/1,000=2,924 仟元。

2)空調節省：

節省電力 150.4kW，熱能換算為：129,344KCAL/H(42.77RT)。

依冰機資料耗能 0.477kW/RT，故節省 20.4kWh，年節省 20.4*24*365=178,704kWh/年。

節省金額為：396 仟元。

3)合計年省：1,317,504kWh/年+178,704kWh/年=1,496,208 kWh/年。

抑低 CO_2 排放量：1,496,208 kWh/年*0.623/1,000=932.13 公噸/年。

總節省金額：2,924 仟元+396 仟元=3,320 仟元。

3)投資金額：17,149m^2×1,750 元=30,010,750 元。

4)回收年限約：9 年。

30,010,750÷3,320,000≒9。

案例編號：AC-11031

採用節能的 EC FFU

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：風機過濾器、空調、節能

案例說明

該廠新廠採用節能之 EC FFU 以節省能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前新舊廠原設計是採用 AC FFC 之設計，此設計較 EC FFU 耗能。

改善後狀況

該廠經節能考量後，改採用 EC FFU，每年約可節省 300 萬度的電力，節省相當於 664 萬元的電費。

成效分析

1)電力節能：

AC一台耗能0.2kW,EC一台0.1kW，共3,008台。

節省電力3008*(0.2-0.1)*24*365=2,635,008kWh/年。

2)空調節省：

節省電力300.8kW，熱能換算為258,688KCAL/H(85.54RT)，依冰機資料耗能0.477kW/RT，故節省40.8kWh，年節省40.8*24*365=357,408kWh/年，節省金額為：793仟元。

合計年省：2,635,008kWh/年+357,408kWh/年=2,992,416 kWh/年，

2,992,416 kWh/年*2.22元/kWh=6,643仟元/年。

3)抑低CO_2排放量：2,992,416 kWh/年*0.623/1,000=1,864.27公噸/年。

4)投資金額：

EC FFU單價14,000元，AC FFU單價6,500元，數量3,008個。

(14,000-6,500)*3,008=22,560仟元。

5)回收年限：22,560÷6,643≒4 年回收。

案例編號：AC-11032

熱回收式冰水主機

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：熱回收、冰水主機、節能

案例說明

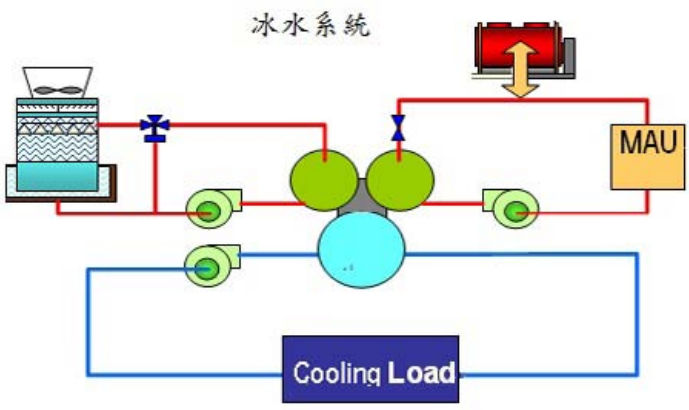
該廠利用熱回收冰機作為加熱之熱源供應全廠之需求，以節能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前是以 MAU 加熱，熱源為蒸汽因此較為耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：
1.利用冰機冷凝熱量，原是藉由冷卻水塔冷卻。
2.利用熱回收將熱量用作外氣空調箱 MAU 加熱的熱量。



成效分析

1)節能效果：

(1)將800RT冰水主機製冷時高壓冷媒所產生之熱量回收，提供給外氣空調箱(MAU)加熱所 需能源：

MAU設計溫度最低13℃加熱至20℃。

225,000CMH(送風量)*1.2kg/m^3(空氣比重)*0.244kcal/kg ℃(空氣比熱)*(20-13)℃(溫差) *80%(使用係數)=368,928kcal/h（5台700CMM，1台250CMM）。

(2)採用熱回收冰水機可節省蒸汽及瓦斯費：

節省蒸汽：368,928kcal/h÷539kcal/h=684.46kg/h。

684.46 kg/h*24h*365天÷1,000=5,995公噸/年。

節省瓦斯：5,995公噸/年×69 m^3=413,655 m^3/年

(2010年平均69 m^3瓦斯/公噸蒸汽)。

節省瓦斯費：413,655 m^3/年×16.29元=6,738仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量：413,655m^3 ×2.09kg-CO_2÷1,000=864.53 公噸/年。

3)回收年限：

熱回收冰水機 677 萬，無熱回收 577 萬，該廠投資兩台熱回收，增加 4 百萬支出，一年節省 673 萬，因此回收年限為：4,000,000÷6,730,000=0.6 年回收。

案例編號：AC-11033

冰水系統節能運轉最佳化

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、空調、節能

案例說明

該廠全廠空調系統佔廠務系統最大之耗能，其中又以冰水系統之耗能為大宗，依據現有運轉之狀況檢討，以目前所遇夏季最大負載規劃整廠用量進行各節能措施，利用平時系統運轉裕度及設備特性，主要措施有下列七項，於在 99 年達成最佳化運轉：

1.冰水主機一次冰水與冷卻水 PUMP 採用變頻運轉。
2.水系統壓差調降(5℃、9℃、HW、WW)(滿足系統末端使用需求，調降進出水壓差)。
3.二次冰水 Pump 運作模式節能。
4.冰水主機冰水出水溫度調整 5→7℃，9→10.5℃。
5.切換 RO H/E 冬季模式，降低水溫設定點(23→22.5)，以降低 polisher 冰水負載。
6.調降 LSR 熱交換器控制溫差由 5℃調降為 3℃，以降低冰水負載。
7.冰水系統機組運轉最節能模式監控。

改善前狀況

該廠改善前冰水系統尚未進行最佳化運轉的措施。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1)執行理念：以品質為基準滿足運轉需求為底限，進行下列三大方式調整。
(1)設計值與現有運轉需求值進行比對，滿足現有實際需求為基準。
(2)進行各次系統運轉 Spec 調整(進出水壓差、控制溫度)。

(3)依據各設備系統運轉裕度及運轉設備特性，進行最佳化運轉改善(運轉頻 率、進出水溫差) 。

2)執行方法：

(1)冰水主機一次冰水與冷卻水 PUMP 採用變頻運轉。

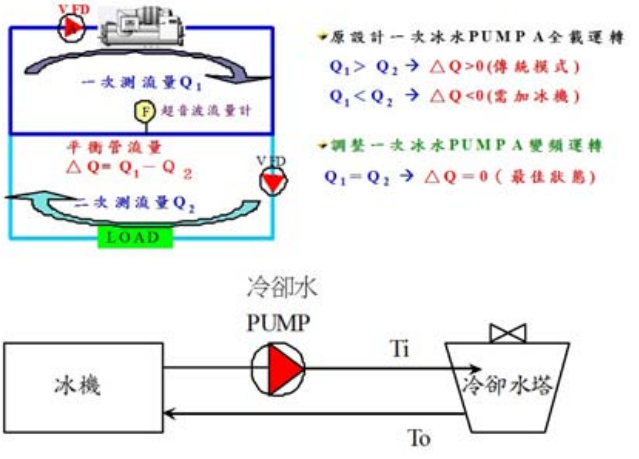
(1-1)平衡管安裝超音波流量計，控制一次冰水PUMP流量，平衡一/二次側流量，達到適量適用為目標。

(1-2)平衡管設定△Q＝0.5CMM，避免產生追逐現象,使冰水的出水溫度穩定。

(1-3)利用冷卻水系統進出水溫差(△t=4.5℃)，控制冷卻水PUMP流量。

(1-4)冷卻水流量開關修改為靈敏度高sensor(溫度感應式)。

冰水泵與冷卻水泵節能自動控制



(2)水系統壓差調降(5℃、9℃、HW、WW)

(2-1)原始建廠設計供應壓差為1.5bar，因應實際管路與設備需求壓差進行調降測試，壓差調降後可節省各系統二次泵浦運轉電能。

(2-2)每次逐步調降0.1bar，並觀察及確認各系統供應負載設備運作正常。

(2-3)實際調降壓差; 9℃降至1.1bar，5℃/HW/WW降至1.0bar。

(3)二次冰水 Pump 運作模式節能。

(3-1)9℃二次冰水Pump傳統運作模式依負載需求開啟足量台數Pump運作，但Pump與馬達亦於高流量/高耗能區運作。

(3-2)將9℃二次冰水Pump全台數(6台)運轉，將各台Pump流量降低，並節省馬達運轉電能。

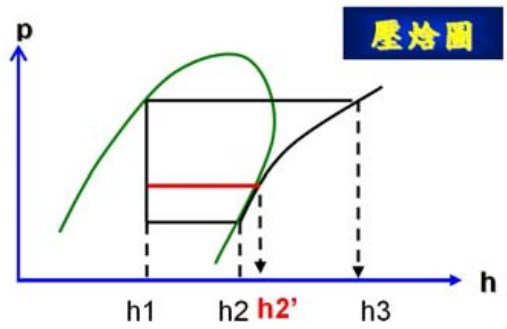
(4)冰水主機冰水出水溫度調整 5→7℃,9→10.5℃。

冰水主機出水溫度調整視各系統供應負載設備運作正常下進行，每次逐步調升

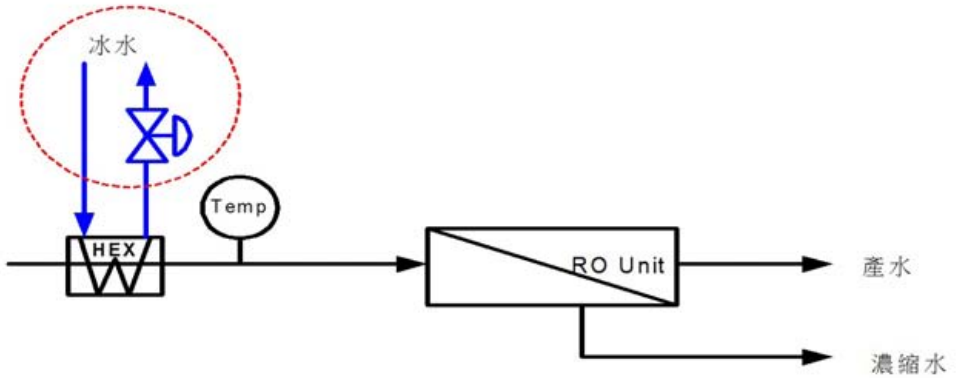
0.1℃，並觀察及確認各系統供應負載設備運作正常。

$$效率=\frac{h2-h1}{h3-h2}=\frac{輸出能量}{輸入能量}$$

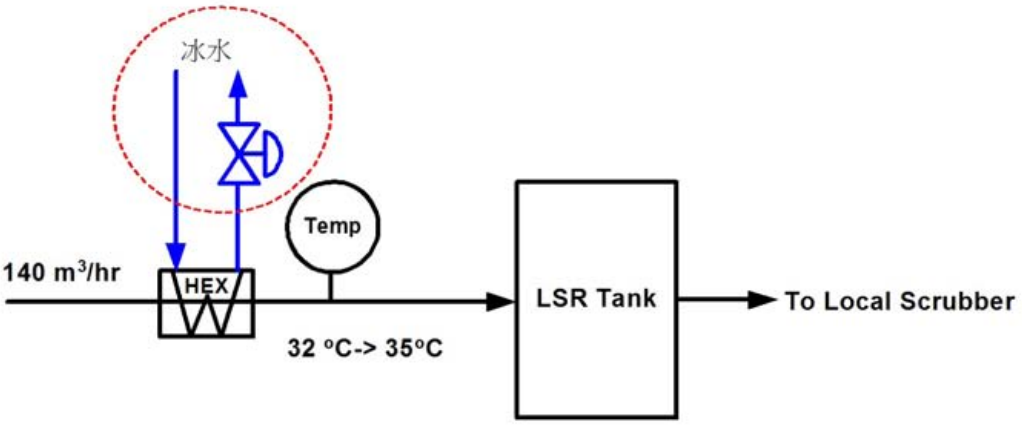
當蒸發溫度升高，壓縮機入口焓值由h2升高為 h2'，輸入能量降低，效率提高



(5)切換RO H/E冬季模式，降低水溫設定點(23→22.5℃)，以降低polisher冰水負載。



(6)調降LSR熱交換器控制溫差由5℃調降為3℃，以降低冰水負載。

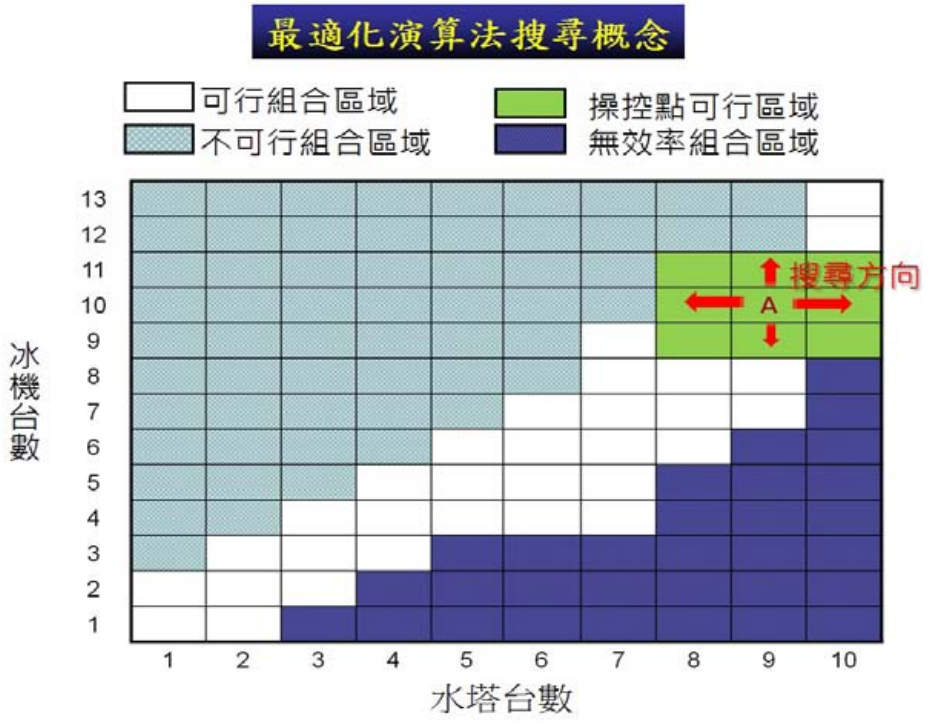


(7)冰水系統機組運轉最節能模式監控

透過電腦動態分析冰機運轉耗電，以電腦模擬相同冷凍噸下，冰機及冷卻水塔不

同機組耗電量作比較,選出耗電最低操作模式。





成效分析

用電成本：97~98 年 2.22 元/1kWh； 99 年 2.093 元/1kWh。

CO_2 排放量：97 年 0.638kg/1kWh ；98 年 0.636kg/1kWh； 99 年 0.623kg/1kWh。

1)冰水主機一次冰水與冷卻水 PUMP 採用變頻運轉：

利用冷卻水系統進出水溫差(△t=4.5℃)，控制冷卻水 PUMP 流量：

一次側冰水PUMP全年節能分析

月份	1-2月	3-5月	6-9月	10-12月
運轉台數	7	9	11	9
冰水一次泵全載運轉(kw)[A]	176	236	296	236
冰水一次泵變頻運轉(kw)[B]	113	162	207	140
節省電量(kw)[A]-[B]	63	74	89	96
各季總節省電量(kw*hr)(節省電量*天數*24hr)	89,208	163,392	260,592	211,968
總節省電費(元)	NT$1,595,352元(1kw*hr=2.22元)			

冷卻水泵一年節能分析

月份	1-2月	3-5月	6-9月	10-12月
運轉台數	7	9	11	9
冷卻水泵全載運轉(kw)[A]	665	885	1105	885
冷卻水泵變頻運轉(kw)[B]	505	512	580	617
冷卻水泵變流量冰水主機增加耗電量(kw)[C]	71	92	112	92
每小時節省總耗電(kw)[A]-[B]-[C]	89	281	413	176
各季總節省電量(kw*hr)(節省電量*天數*24hr)	126,024	620,448	1,209,264	388,608
總節省電費(元)	NT$5,157,557(1kw*hr=2.22元)			

(一次冰水 pump + 冷卻水 pump)節省耗電 = 725,160+2,344,344=3,069,504kWh/年。

節省電費：3,069,504×2.22/1,000 = 6,814 仟元/年。

節省能源量：3,069,504×0.248/1,000 = 761 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：3,069,504×0.638/1,000 = 1,958 公噸/年。

2)水系統壓差調降(5℃、9℃、HW、WW)：

	調整前運轉電流值(壓差1.5bar)					調整後運轉電流值(壓差；9℃:1.1bar; 5℃,溫水, 熱水:1.0bar)			
設備名	電壓	頻率	電流	PF	KW	頻率	電流	PF	KW
9SCCP-01	480	44.1	93.5	0.87	67.6	38.9	76.2	0.80	50.7
9SCCP-02	480	44.1	92.7	0.88	67.8	38.9	75.7	0.81	51.0
9SCCP-03	480	44.1	93.7	0.76	59.2	39.0	77.3	0.73	46.9
9SCCP-06	480	44.0	95.0	0.85	67.1	39.2	77.0	0.81	51.9
5SCCP-03	480	39.5	46.1	0.90	34.5	34.8	32.9	0.78	21.3
WWP-03	480	35.6	24.7	0.90	18.4	30.1	16.5	0.78	10.7
HWP-02	480	36.9	8.9	0.78	5.8	31.6	5.9	0.77	3.8
				總計KW	320.5			總計KW	236.3

(原運轉耗電量 320.5-調整後耗電量 236.3)×24 小時×365days = 737,592kWh/年。

節省電費：737,592*2.22/1,000 = 1,637 仟元/年。

節省能源量：737,592*0.248/1,000 = 183 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：737,592*0.636/1,000 = 469 公噸/年。

3)二次冰水 Pump 運作模式節能：

調整前4台SCCP運轉電流值					
設備名	電壓	頻率	電流	PF	KW
9SCCP-01	480	38.9	76.2	0.80	50.7
9SCCP-02	480	38.9	75.7	0.81	51.0
9SCCP-03	480	39.0	77.3	0.73	46.9
9SCCP-06	480	39.2	77.0	0.81	51.9
				總計KW	200.4

調整後6台SCCP運轉電流值					
設備名	電壓	頻率	電流	PF	KW
9SCCP-01	480	35.0	41.0	0.80	27.3
9SCCP-02	480	34.8	39.7	0.81	26.7
9SCCP-03	480	34.9	41.7	0.73	25.3
9SCCP-04	480	35.1	42.7	0.78	27.7
9SCCP-05	480	35.1	41.7	0.75	26.0
9SCCP-06	480	35.0	41.3	0.81	27.8
				總計KW	160.7

(原運轉耗電量 200.4-調整後耗電量 160.7)×24 小時×365days = 347,772 kWh/年。

節省電費：347,772×2.22/1,000 = 772 仟元/年。

節省能源量：347,772×0.248/1,000 = 86.2 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：347,772×0.636/1,000 = 221 公噸/年

4)冰水主機冰水出水溫度調整 5→7℃，9→10.5℃:

系統	日 期	溫度 (℃)	一次泵浦 (KW)	二次泵浦 (KW)	冷卻水泵浦 (KW)	冷卻水塔 (KW)	冰水主機 (KW)	總耗電 (KW)	冰水主機 (RT)	耗電量 (KW/RT)	節能效益	含Pump效益 (元/年)
5℃	97/3/26	5	11.59	37.88	67.57	28.3	969.54	1114.9	1,555	0.717	0.202	6,525,922
	98/4/29	7	20.04	44.01	57.61	31.0	687.45	840.15	1,632	0.515		
9℃	97/3/26	9.0	121.0	277.51	441.0	189.1	5156.5	6185.1	10,396	0.595	0.060	12,665,196
	98/4/29	10.5	146.86	297.35	403.98	195.4	4397.1	5440.6	10,162	0.535		

5→7℃ 0.202KW/RT×年平均量1,762RT×24小時×365days = 3,117,894 kWh/年...(一)

9→10.5℃ 0.06KW/RT×年平均量11,595RT×24小時×365days = 6,094,332 kWh/年...(二)

(一) + (二) =9,212,226 kWh/年。

節省電費：9,212,226×2.22/1,000 = 20,451 仟元/年。

節省能原量：9,212,226×0.248/1,000 = 2284.6 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：9,212,226×0.636/1,000 = 5,859 公噸/年。

5)切換 RO H/E 冬季模式，降低水溫設定點(23→22.5)，以降低 polisher 冰水負載：

調降0.5℃可節省冰水：$\frac{440\,^{m^3}/_{hr}\times 1{,}000\,^{kg}/_{m^3}\times 1.0\,^{kcal}/_{kg\cdot^\circ C}\times 0.5^\circ C}{3{,}024\,^{kcal}/_{RT}}=73RT$

節省電力：73RT×0.574kW/RT×24 小時×90days = 90,508 kWh/年。

節省電費：90,508×2.22/1,000 = 201 仟元/年。

節省能源量：90,508×0.248/1,000 = 22.45 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：90,508×0.636/1,000 = 58 公噸/年。

6)調降 LSR 熱交換器控制溫差由 5℃調降為 3℃，以降低冰水負載：

調降 0.5℃可節省冰水：$\frac{140\,^{m^3}/_{hr}\times 1{,}000\,^{kg}/_{m^3}\times 1.0\,^{kcal}/_{kg\cdot^\circ C}\times 2.0^\circ C}{3{,}024\,^{kcal}/_{RT}}=92.6RT$

節省電力：92.6RT×0.574KW/RT×24小時×365days = 465,615 kWh/年。

節省電費：465,615×2.22/1,000 = 1,034仟元/年。

節省能源量：465,615×0.248/1,000 = 11.55 KLOE/年。

抑制**CO_2**排放量： 465,615×0.636/1,000 = 296公噸/年。

7)冰水系統機組運轉最節能模式監控:

以冰水系統每月耗電5,632,686kWh/月計算，透過軟體分析原始資料有效節能約4.28%，有效作用期間平均約67%，其餘33%運轉在最佳狀態。

節省電力：5,632,686kWh/月×12月×4.28%×67% = 1,938,275 kWh/年。

節省電費： 1,938,275×2.093/1,000 = 4,057仟元/年。

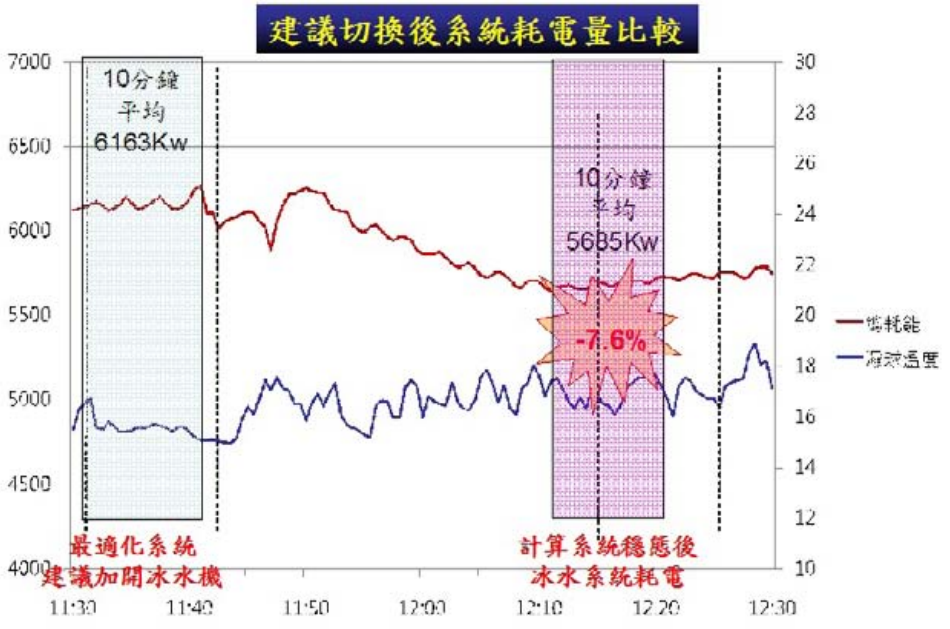
節省能源量：1,938,275×0.248/1,000 = 480.7 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：1,938,275×0.623/1,000 = 1,208公噸/年。

冰水系統機組運轉最節能模式監控:

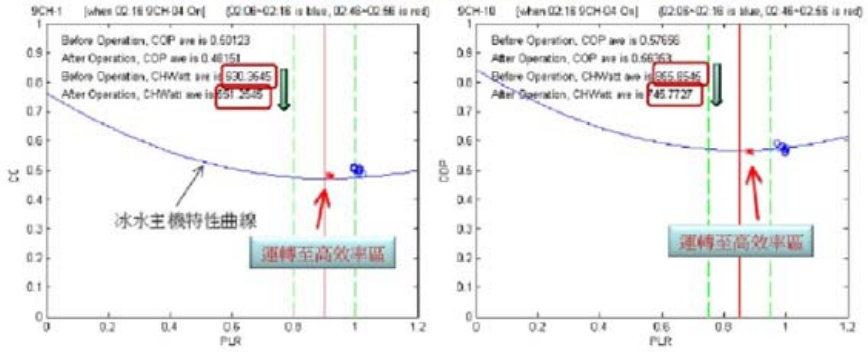
值班操作介面

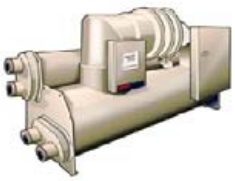




節能操作後運轉點移至高效率區

紅色 - 節能操作運轉點；藍色 - 執行節能操作"前"運轉點





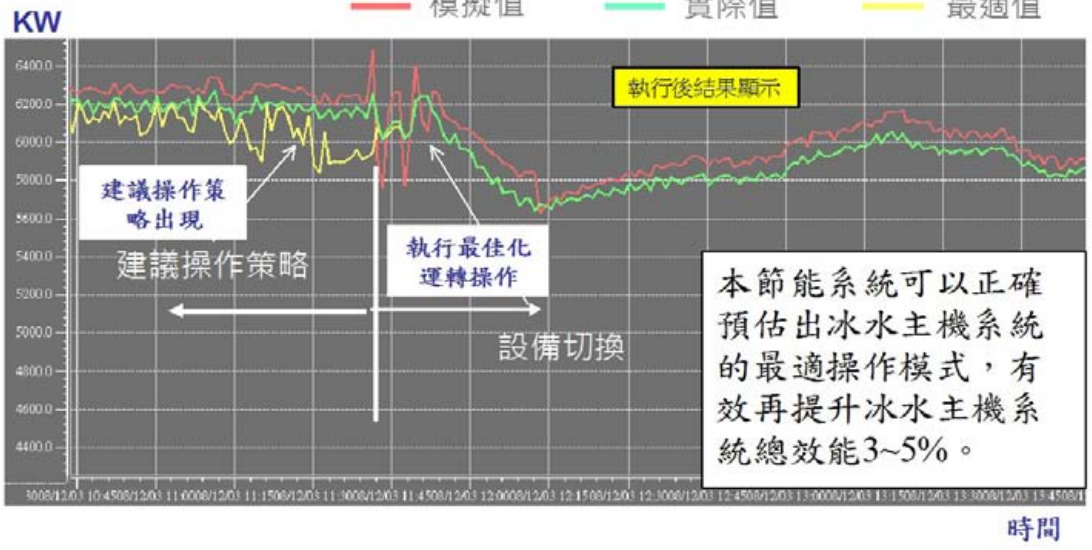
該廠 R1 = 0.58 kW/RT (5℃/9℃雙溫)

友廠 P3 = 0.65 kW/RT (5℃/9℃雙溫)

P1 = 0.81 kW/RT (5℃單溫)

P2 = 0.70 kW/RT (5℃單溫)

• 系統趨勢圖 依據原廠資料 模擬值 實際運轉曲線 實際值 最佳化運轉曲線 最適值



8)冰水主機一次冰水與冷卻水 PUMP 採用變頻運轉：

投資費用：設備投資金額 5,255 仟元。

回收年限：5,255 仟元/6,814 仟元= 0.77 年。

9)水系統壓差調降(5℃、9℃、HW、WW)(滿足系統末端使用需求，調降進出水壓差) ：

投資費用：人力投資金額 15 仟元。

回收年限：15 仟元/1,637 仟元= 0.01 年。

10)二次冰水 Pump 運作模式節能：

投資費用：人力投資金額 7.5 仟元。

回收年限：7.5 仟元/772 仟元= 0.01 年。

11)冰水主機冰水出水溫度調整 5→7℃，9→10.5℃：

投資費用：人力投資金額 250 仟元。

回收年限：250 仟元/20,451 仟元= 0.012 年。

12)切換 RO H/E 冬季模式，降低水溫設定點(23→22.5)，以降低 polisher 冰水負載：

投資費用：人力投資金額 10 仟元。

回收年限：10 仟元/201 仟元= 0.05 年。

13)調降 LSR 熱交換器控制溫差由 5℃調降為 3℃，以降低冰水負載：

投資費用：人力投資金額 25 仟元。

回收年限：25 仟元/1,034 仟元= 0.024。年

14)冰水系統機組運轉最節能模式監控：

投資費用：設備投資金額 3,500 仟元。

回收年限：3,500 仟元/4,057 仟元= 0.863 年。

案例編號：AC-11034

冷卻水塔出水溫度設定最佳化調整

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：冷卻水塔、冰水、出水溫度、最佳化、節能

案例說明

該廠的冰水系統在冬季負載變小裕度變大，設備控制的彈性也變大，藉此時機以增加流量讓冰水出水溫度提高，換取冰水主機的節能效果，同時也讓 MAU 的低溫冰水負載適量的轉移到高溫冰水，因此實施以下之措施。

1)冬季關閉 1~2 冷卻水塔。

2)冷卻水塔出水溫度設定最佳化調整。

3)冷卻水塔出水溫度控制修改成原廠性能曲線方程式。

改善前狀況

該廠改善前冷卻水塔出水溫度設定尚未進行最佳化調整。

改善後狀況

該廠改善狀況及手法如下：

1.冬季關閉 1~2 冷卻水塔。

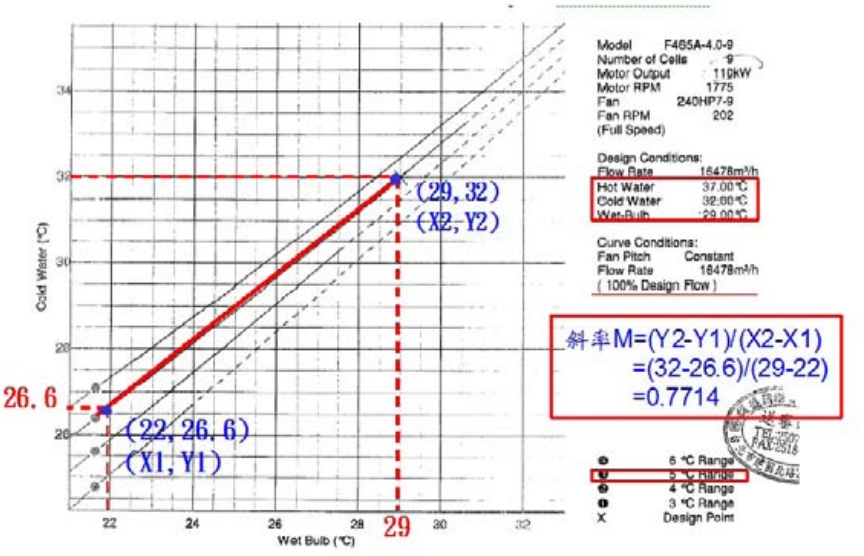
冬季(12 月~3 月)時將冷卻水塔進行減量運轉，將冷卻水塔個別停機並切斷進入該水塔側的冷卻水，增加其他水塔進水量使散水面積增加，減少 bypass 量，提升水塔的自然散熱效果。在相似的外氣條件與冰水系統耗電量下作比較 。

2.冷卻水塔出水溫度設定最佳化調整。

冷卻水溫依照原廠冷卻水塔選機標準，以進入冷卻水塔的流量百分比性能曲線來作濕

球控制,冷卻水塔會依照外氣濕球的不同調整設定值，作為控制變頻器的加、減載，節省 FAN 的能源，若流量百分比性能曲線選用錯誤則影響系統運轉效率。

設定值 SP = 32 - 性能曲線斜率 M(29 - 外氣濕球溫度 WB)



2-1.實際量測冷卻水塔入水總流量，比對運轉設計總入水流量，確認設計值準確性。

2-2.計算冰機運轉台數與CT運轉台數的流量比值,找出相對應的CT流量百分比曲線,在外氣條件與冰水出水溫度相同的情況下，以 70%流量曲線為基準，再套用不同的百分比曲線進行測試並比較出最低耗電量。

2-3.依據測試結果，推算出最低耗電量對應之流量百分比制定 CH/CT 運轉台數對照表，找出 CT 運轉啟停機的規則。

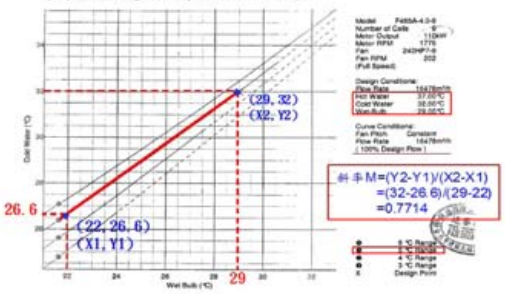
3.冷卻水塔出水溫度控制修改成原廠性能曲線方程式。

原冷卻水塔出水控制模式為以不同流量下(100%,90%,80%,70%,60%)之性能曲線控制，此模式須由值班人員計算流量百分比，並於監控系統勾選不同流量之性能曲線，進行出水溫控制。但因無法隨時因應日夜及季節氣候變化，造成實際性能與所選擇之控制區線有誤差,導致變頻器經常加載至 60Hz 造成耗能,故進行控制模式程式修改。

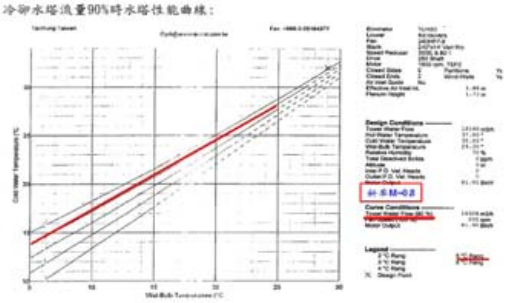
3-1.設備原廠提供適用於本廠水塔之性能曲線方程式, 出水溫度可經由輸入溼球溫度，水溫差 及水流量 三組參數計算出。以此方式進行水塔控制模式程式修改，取代原需人力勾選性能曲線之控制模式。

3-2.程式修改完成後，進行耗能測試, 兩種模式各測試約 7 天，期間不進行設備切換或節能操作。再選擇兩種模式在冷凍噸及外氣焓值接近期間，進行相關設備及水塔之耗能比較。

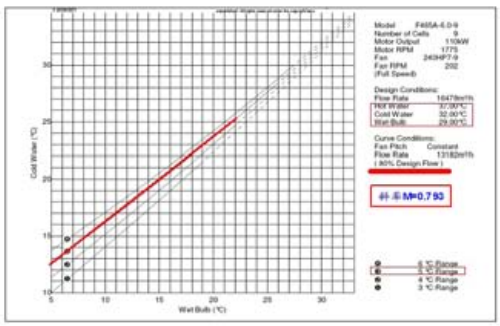
冷卻水塔流量80%時水塔性能曲線：



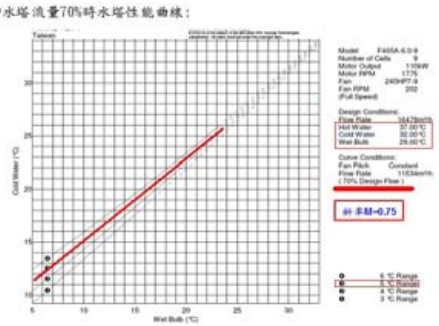
冷卻水塔流量90%時水塔性能曲線：



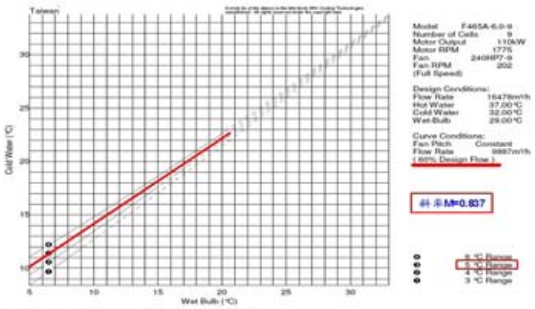
冷卻水塔流量80%時水塔性能曲線：



冷卻水塔流量70%時水塔性能曲線：

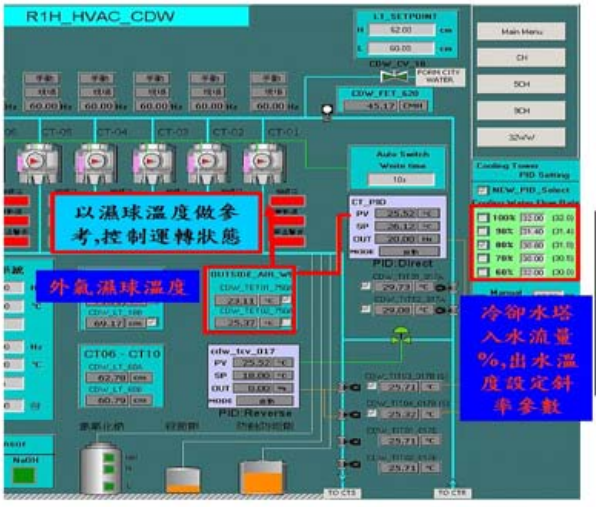


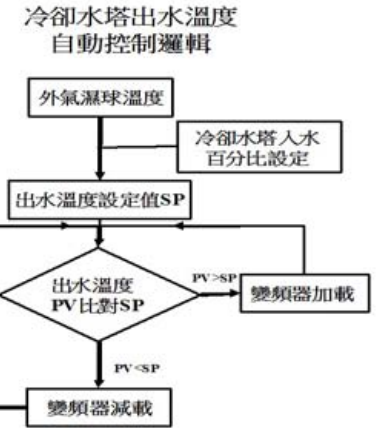
冷卻水塔流量60%時水塔性能曲線：



SCADA設定值（原始）

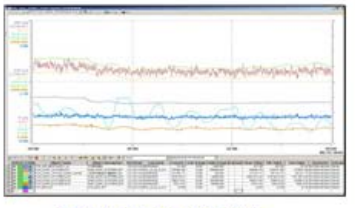
性能曲線	60%	70%	80%	90%	100%
出水溫度 Y2	32	31.5	30.5	31.4	32
外氣濕球X2	29	29	29	29	29
斜率	0.837	0.75	0.793	0.8	0.7714
外氣濕球A	17.24	17.32	17.2	17.2	17.28
外氣濕球B	16.68	16.72	16.68	16.68	16.76
公式計算 SP值	21.92	22.52	20.94	21.75	22.76



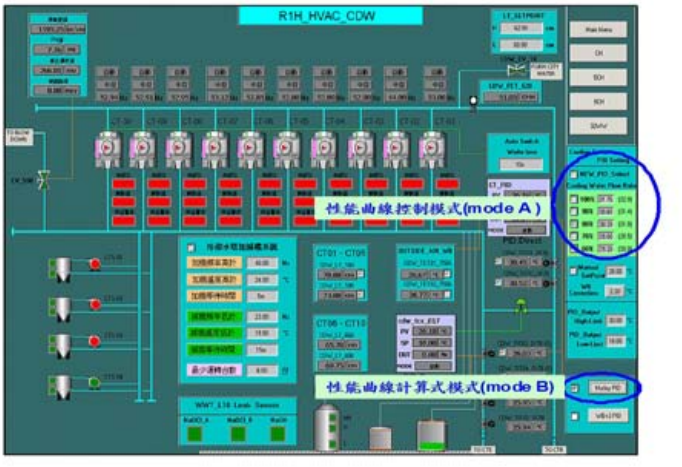


❑ 測試條件:

- 冰水主機運轉台數:10台
- 冷卻水塔運轉台數:10台
- 兩種控制模式測試時間:7天
- 測試期間不進行切換冰機，或加減機以固定運轉參數。
- 資料收集完成，再比對外氣焓值及總冷凍噸接近期間，以進行各系統之耗電量比較。



以Trend chart 資料收集



❑模式A VS模式B節能效益比較表-1(/17,8/21)

測試模式 / 項目	Mode A	Mode B	差距或效益(%)
日期	8/17	8/21	-
測試條件：外氣焓值及冷凍噸接近兩天			
外氣焓值(kj/kg)	72.0	72.8	1.00%
總冷凍噸 RT	15,740	15,572	-1.07%
測試結果			
CT 出水溫度(°C)	28.0	28.6	2.07%
CT 耗電 kw	654	515	-21.22%
Chiller 耗電 kw	7,966	8,022	0.70%
CWP 耗電 kw	896	847	-5.44%
(Chiller + CT) kw	8,620	8,537	-0.96%
(Chiller + CT+ CWP) kW	9,516	9,384	-1.39%
(CH+CT+CWP) kW/RT	0.605	0.603	-0.32%
(CH+CCP+SCCP +CWP+CT) kW/RT	0.656	0.654	-0.30%

❑模式A VS模式B節能效益比較表-2(8/18,8/20)

測試模式 / 項目	Mode A	Mode B	差距或效益(%)
日期	8/18	8/20	-
測試條件：外氣焓值及冷凍噸接近兩天			
外氣焓值(kj/kg)	71.6	71.1	-0.66%
RT	15,624	15,585	-0.25%
測試結果			
CT 出水溫度(°C)	28.0	28.1	0.64%
CT 耗電 kw	604	537	-11.12%
Chiller 耗電 kw	7,945	7,962	0.22%
CWP 耗電 kw	837	843	0.74%
(Chiller + CT) kw	8,552	8,499	-0.61%
(Chiller + CT+ CWP) kW	9,388	9,342	-0.49%
(CH+CT+CWP) kW/RT	0.601	0.599	-0.25%
(CH+CCP+SCCP +CWP+CT) kW/RT	0.654	0.652	-0.31%

成效分析

用電成本：97~98 年 2.22 元/1kWh， 99 年 2.093 元/1kWh。

CO_2 排放量：97 年 0.638kg/1kWh ，98 年 0.636kg/1kWh， 99 年 0.623kg/1kWh。

1.冬季關閉 1~2 冷卻水塔:

冷卻水塔關閉台數	狀態	日期	外氣條件濕球溫度(℃)	冰水系統效率(KW/RT)	平均冷凍噸(RT)	CT總耗電量(KW)	節省電量(KW)
2	調整前	12月5日	14	0.54	11127	133	19
	調整後	1月7日	14	0.54	10186	114	
3	調整前	12月1日	13	0.51	11160	152	17
	調整後	1月9日	13	0.51	10756	135	

在相似的外氣條件與冰水系統耗電量下作比較，由上表得知，每加開一台冷卻水塔，將使 CT 總耗電量增加。

節省電力：19kW×24Hr×120 天=54,720kWh/年。

節省電費：54,720×2.093/1,000 = 115 仟元/年。

節省能源量：54,720×0.248/1,000 = 13.6 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 54,720×0.623/1,000 = 34 公噸/年。

2.冷卻水塔出水溫度設定最佳化調整：

	日 期	平均焓值(j/g)	冰機溫度設定℃	耗電量(kW/RT)	節能效益(kW/RT)	節能%
調整前(70%)	2010/1/21	40.5	10.5	0.603	-	-
調整後(60%)	2010/1/25	40.5	10.5	0.596	0.007	1.2%
調整後(80%)	2010/3/7	40.5	10.5	0.581	0.022	3.7%
調整後(90%)	2010/3/8	40.5	10.5	0.583	0.020	3.4%

2010 年冰水系統全年平均運轉冷凍噸為 12,827RT。

節省電力：12,827RT×0.022kW/RT×24Hr×365 天=2,472,020kWh/年 。

節省電費： 2,472,020×2.093/1,000 = 5,174 仟元/年。

節省能源量： 2,472,020×0.248/1,000 = 613 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 2,472,020×0.636/1,000 = 1,540 公噸/年。

3.冷卻水塔出水溫度控制修改成原廠性能曲線方程式：

月份	2010 總平均負載(RT)	月COP平均 (kw/RT)	COP 節省 (kw/RT)	COP'	天數	每月節省 (kw)
一月	10,457	0.55	0.31%	0.548	31	13,051
二月	10,503	0.58		0.578	30	13,377
三月	11,486	0.60		0.598	31	15,638
四月	11,393	0.59		0.588	30	14,761
五月	12,048	0.62		0.618	31	16,950
六月	13,651	0.64		0.638	30	19,186
七月	14,472	0.66		0.658	31	21,674
八月	14,668	0.66		0.658	31	21,968
九月	14,581	0.61		0.608	30	19,532
十月	14,431	0.59		0.588	31	19,321
十一月	12,078	0.57		0.568	30	15,118
十二月	11,173	0.54		0.538	31	13,691
total						204,268

節省耗電量 = 204,268kWh/年。

節省電費： 204,268×2.093/1,000 = 426 仟元/年。

節省能源量：204,268×0.248/1,000 = 50.7 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：204,268×0.636/1,000 = 127 公噸/年。

4.冬季關閉 1~2 冷卻水塔：

投資費用：人力投資金額 100 仟元。

回收年限：100 仟元/115 仟元= 0.87 年。

5.冷卻水塔出水溫度設定最佳化調整：

投資費用：人力投資金額 150 仟元。

回收年限：150 仟元/5,174 仟元= 0.03 年。

6.冷卻水塔出水溫度控制修改成原廠性能曲線方程式：

投資費用：設備 + 人力投資金額 150 仟元。

回收年限：150 仟元/426 仟元= 0.35 年。

案例編號：AC-11035

利用非夏季時段調整出水溫度設定

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水、水溫調整、節能

案例說明

該廠冰水系統在冬季負載變小裕度變大，設備控制的彈性也變大，藉此時機以增加流量讓冰水出水溫度提高，換取冰水主機的節能效果，同時也讓 MAU 的低溫冰水負載適量的轉移到高溫冰水，因此實施以下之措施。

1.冰水供應溫度第二階段調整(冬季)10.5→11℃

2.非夏季時段降低 MAU 第 1 段冷排出風溫度 16→14℃，將低溫冰水負載適量的轉移到高溫冰水。

改善前狀況

該廠改善前冰水系統尚未進行出水溫調整設定。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.冰水供應溫度第二階段調整(for 冬季)10.5→11℃：

利用冬季總冷凍噸下降, 進行冬季模式之調整，直接調升溫度至 10.7 ℃時, PCW 閥開度會升至 100%. 節能效益較少。

冷凍噸 = 質量流率×比熱×溫差

在冷凍噸不變時，若提高出水溫度則會使終端設備控制閥開度變大，流量增加但溫差變小，改以先調高系統壓差，增加水流量，再進行溫度調升, 預估冰機節能效益將大於 PUMP 升頻之耗電。

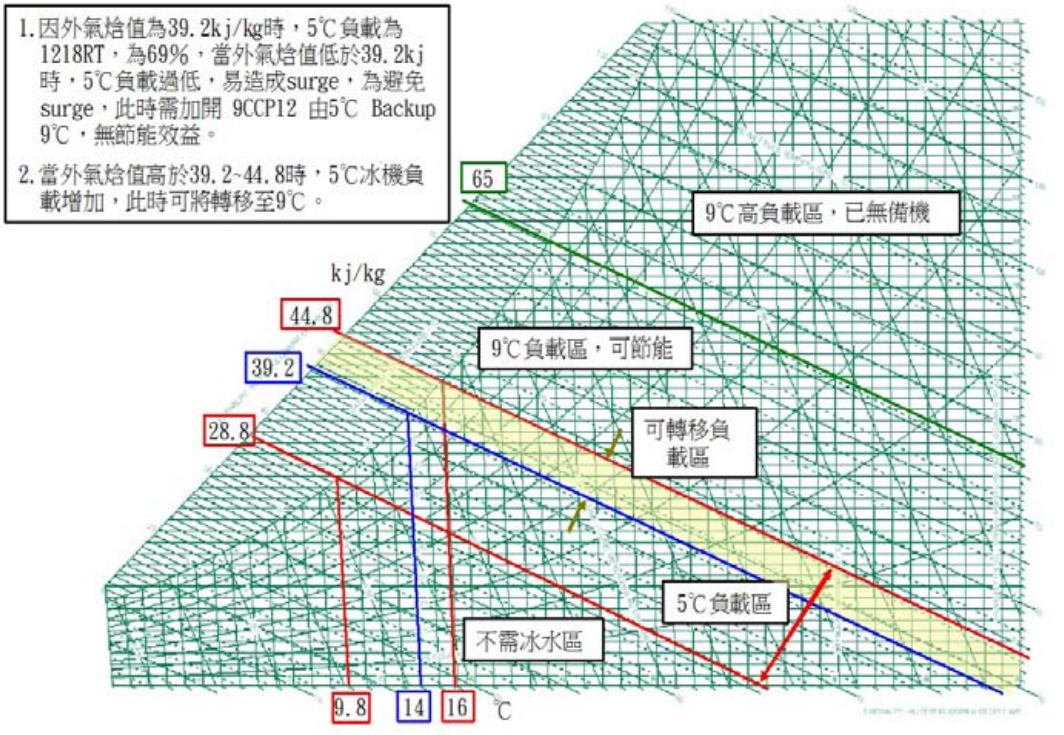
2.非夏季時段降低 MAU 第 1 段冷排出風溫度 16→14℃，將低溫冰水負載適量的轉移到高溫冰水。

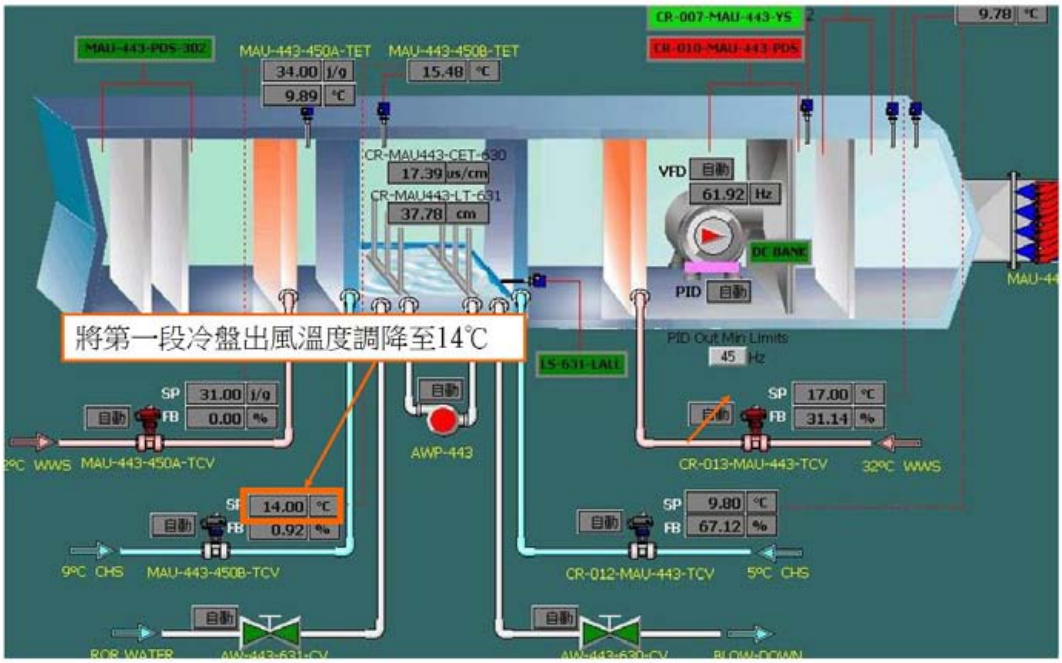
2-1.因 5℃冰水相較於 9℃冰水，單位冷凍噸成本較高。

2-2.非夏季時，由於 9℃冰水用量負載較低，所以可將 MAU 第一段冷盤出風設定溫度調低二度，將 5℃的部份負載轉移至 9℃扛載。

2-3.依 MAU 之總風量，再計算焓差，即可算出節能效益。

2-4.實際執行時，僅需於夏季 7 月份到達時，當 9℃冰機 RT 大於 13,000RT 時，再將溫度調整回 16℃即可，於 9 月底時， 9℃冰機 RT 小於 13,000RT，即可調降二度為 14℃。





	Date:	2010/11/24 23:00						
	MAU #	Hz	壓力設定 (Pa)	風量量測 Avg. velocity (m/s)	filter area(m2)	open %	量測風量 (CMH)	計算風量 (CMH) by Hz
WET	#431	44.7	18	1.81	12.6	0.9	73,891	74,500
	#432	48.4	18	1.88	12.6	0.9	76,749	80,667
	#433	46.6	18	1.89	12.6	0.9	77,157	77,667
CVD	#421	55	18	2.20	12.6	0.9	89,813	91,667
	#423	39.5	18	1.71	12.6	0.9	69,809	65,833
PHOTO	#411	59.5	23	2.30	12.6	0.9	93,895	99,167
	#412	59.5	23	2.20	12.6	0.9	89,813	99,167
	#413	59.5	23	2.21	12.6	0.9	90,221	99,167
	#414	59.5	23	2.51	12.6	0.9	102,468	99,167
	#402	59.5	23	2.30	12.6	0.9	93,895	99,167
Fab 5F	#441	57.8	18	2.05	12.6	0.9	83,689	96,333
	#442	57.4	18	2.22	12.6	0.9	90,629	95,667
	#443	57.5	18	2.41	12.6	0.9	98,386	95,833
	#422	57.4	18	2.11	12.6	0.9	86,139	95,667
	總風量(CMH)						1,216,555	1,269,667

成效分析

用電成本：97~98 年 2.22 元/1kWh； 99 年 2.093 元/1kWh。

CO_2 排放量：97 年 0.638kg/1kWh ；98 年 0.636kg/1kWh； 99 年 0.623kg/1kWh。

1.冰水供應溫度第二階段調整(for 冬季)10.5→11℃：

系統	日 期	二次 pump 壓差 (kg/cm2)	平均焓值 (j/g)	冰機溫度設定℃	COP 耗電量 (kW/RT)	節能效益 (kW/RT)	節能 %	平均冷凍噸 (RT)	節能天數
9℃ System	2010/1/21	1.30	44.43	10.5	0.5850	-0.036	6.1%	11,328	240
	2010/1/24	1.50	44.43	10.5	0.5847				
	2010/2/10	1.50	44.43	10.9	0.5495				

節省電力：0.036kW/RT×11,328RT×24Hr×240 天=2,348,974kWh/年。

節省電費：2,348,974×2.093/1,000 = 4,916 仟元/年。

節省能源量：2,348,974×0.248/1,000 = 582.5 KLOE/年。

抑制CO_2排放量2,348,974×0.623/1,000 = 1,463公噸/年。

2.非夏季時段降低MAU第1段冷排出風溫度16→14℃，將低溫冰水負載適量的轉移到高溫冰水:

月份	5℃ 平均負載	9℃ 平均負載	總平均負載	焓值月平均 (kj/kg)
Oct-09	1,401	12,266	13,667	58.66
Nov-09	1,500	10,578	12,078	48.07
Dec-09	1,468	9,705	11,173	38.40
Jan-10	1,377	9,080	10,457	34.54
Feb-10	1,338	9,165	10,503	39.88
Mar-10	1,313	10,173	11,486	47.34
Apr-10	1,433	9,960	11,393	45.68
May-10	1,322	10,726	12,048	58.60
Jun-10	1,298	12,353	13,651	62.79
Jul-10	1,377	13,095	14,472	68.71
Aug-10	1,474	13,194	14,668	68.44
Sep-10	1,507	13,074	14,581	66.81

12~2月份，平均焓值低於40 kj/kg，MAU 5℃冰水用量降低，為避免冰機負載過低，有時需開啟9CCP12，故不計算效益。

10、11、3~6月份，平均焓值低於65 kj/kg，9℃ RT低於13000RT較適合調整

7~9月份，平均焓值高於65 kj/kg，9℃ RT高於13000RT，不適合調整

MAU 平均風量 1,216,555CMH：

節省電力：1,216,555CMH÷0.82m^3/kg×(42-39.2)kJ/kg÷4.186J/cal÷3024kcal/RT × (0.65-0.55)kW/RT×4,392hr/年=288,262kWh/年

(10、11、3~6 月，共六個月調降)。

節省電費：288,262×2.093/1,000 = 603 仟元/年。

288,262×0.248/1,000 = 71.5 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 288,262×0.636/1,000 = 180 公噸/年。

3.冰水供應溫度第二階段調整(for 冬季)10.5→11℃：

投資費用：人力投資金額 100 仟元。

回收年限：100 仟元/4,916 仟元= 0.87 年。

4.非夏季時段降低 MAU 第 1 段冷排出風溫度 16→14℃，將低溫冰水負載適量的轉移到高溫冰水：

投資費用：人力投資金額 15 仟元。

回收年限：15 仟元/603 仟元= 0.02 年。

案例編號：AC-11036

自來水夜間降溫，減少日間尖鋒時段冰水用量

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水、空調、尖離峰、節能

案例說明

該廠為節省自來水純化過程中以冰水降溫至 23℃(動力品質)供應製程所耗費電力，設置預冷系統，提前於自來水進入原水箱前， 利用夜間台電離峰計價時段(電費較低)事先預冷，以既有原水槽(4-5 Days Buffer)儲冷能，可節省尖離峰用電價差電費 4.2MNTD ，約半年可回收，此概念業已申請國家專利中(該公司已申請中)。

改善前狀況

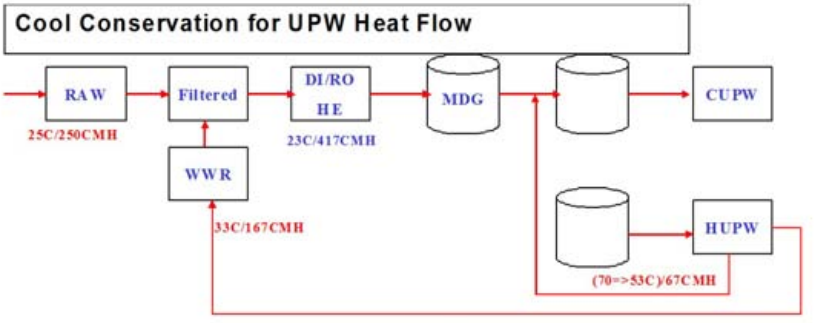
該廠改善前此自來水夜間降溫節能概念尚未實施。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)購置 2 只 HE (Heat Exchanger)於 Raw Water Tank 進水端，利用離峰時段將進水溫度預冷至 17℃。

2)夜間平均進水溫度較日間溫差 2℃。



成效分析

1)Total Heat=Raw+WWR+Pump+HUPW=4,500kW。

Raw=250*2*1,000*4.186/3,600=581kW。

WWR=167*10*1,000*4.186/3,600=1,942kW。

Pump Transfer = 1,000kW*0.1=100kW 。

HUPW=100*16*1,000*4.186/3,600=1,860kW。

2)夜間進水溫差節能 (溫差 2℃，進水 8 小時)。

4,500kW×2℃/(25℃-17℃)=1,125kW。

夜間降溫年效益=1,125 kW×8h×365d×2.093元=6,875 仟元/年。

ITEM	運轉時數	FLOW	夏季電價	非夏季電價	夏季運轉費	非夏季運轉費	總運轉費
Unit	HR	CMH	NT/KWH	NT/KWH	KNTD	KNTD	KNTD
WAS	24	350	2.22	1.86	4,285	7,337	11,623
IS	9	933	1.30	1.22	2,513	4,815	7,327
效益	15	NA	0.92	0.64	1,772	2,523	4,295

3)離峰用電差價年效益= 4,295 仟元/年。

4)每年能節省電量：1,125 kW×8h×365day=3,285,000 kWh/年。

5)每年節省金額：6,875 仟元/年+6,875 仟元/年=11,171 仟元/年。

6)每年減少 CO_2 排放量：3,285,000 kWh/年×0.623kg/kWh=2,046 公噸/年。

案例編號：AC-11037

CF 廠 FFU 減量運轉節能措施

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：風機過濾器、減量、節能

案例說明

該廠調降 CF 廠各區 FFU 覆蓋率，以達到節能的目的。

改善前狀況

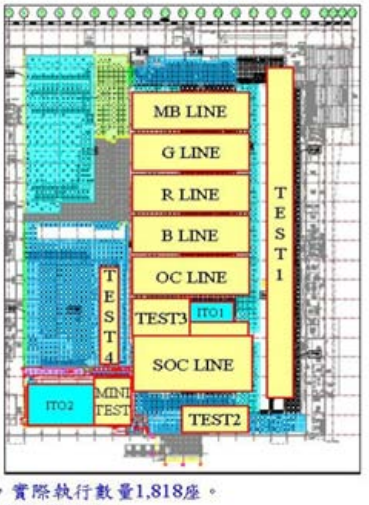
該廠改善前 CF 廠各區之 FFU 共有 4,532 座，能源耗用大。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

➢減量統計

項次	工作內容	預計數量	Ratio	執行數量	Ratio
1	OC - LINE	257	12.31%	265	12.69%
2	B - LINE	258	12.36%	252	12.07%
3	R - LINE	260	12.45%	268	12.84%
4	G - LINE	260	12.45%	260	12.45%
5	SOC - LINE	237	11.35%	240	11.49%
6	BM - LINE	225	10.78%	110	5.27%
7	TEST 1	148	7.09%	90	4.31%
8	TEST2 TEST3	255	12.21%	268	12.84%
9	TEST4 MINI TEST	188	9.00%	65	3.11%
10	執行數量及進度	2088	100%	1818	87.07%



1. 總數量4,532座，預估減量數量2,088座，實際執行數量1,818座。
2. 未含有直接影響產品之Stocker、AGV、OHS等區域。
3. 減量比率：(1,818/4,532)x100%＝**40.11 %**

成效分析

1)效益分析：

項目		說明	計算式	費用
增加成本	無塵膠帶(3M)	1.10座/捲，260元/捲 2.預估數量：208捲	208捲 x 260元/捲	54,080
	鍍鋅板	1.36元/塊 2.採購數量：2,080塊	2,080塊 x 36元/塊	74,880
年節省電費計算		1. 單台性能：3Ø、480V、0.27A/台 2. 1kWh=1度、1度電費 = 2.2元	1.732 x 0.48(kv) x 1,818台 x 0.27A/台 x 24(hr) x 2.2元/度 x 365(日)	7,864,544
預估年效益		年節省電費 - 增加成本	7,864,544 - 54,080 - 74,880	7,735,584

預估年效益：約773.5萬元/年

抑低 CO_2 排放量：1.732*0.48(kV)*1,818 台*0.27A/台*24h*365 日=3,574,793kWh/年

3,574,793kWh/年*0.623/1,000=2,227 公噸/年。

2)本案例投資金額為：129 仟元。

3)回收年限為 12.9/786.4*12 = 0.20(月)。

案例編號：AC-11038

MAU 系統節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：外氣空調箱、空調、溫度、節能

案例說明

該廠為進行 MAU 系統節能，實施以下之措施：
1)MAU 出風溫度 18℃調為 15.5℃節能調整。
2)MAU 系統節能 C/R 正壓合理性調降。
3)MAU 加濕模式節能改善。

改善前狀況

1)MAU 出風溫度 18℃調為 15.5℃節能調整：
該廠改善前，MAU 外氣經由除濕盤管除濕至露點溫度 13.5℃後，為防止 HEPA 於高相對溼度環境下，造成使用壽命減少，所以將出風經熱水盤管加熱到 18℃，但過多的再熱除了增加熱水系統耗能外，也增加了潔淨室內之空調負載，耗費額外的冰水使用量。
2)MAU 系統節能 C/R 正壓合理性調降：
該廠改善前 C/R 正壓合理性調降 (仍維持 >1atm) ，降低 MAU 設備運轉成本。
3)MAU 加濕模式節能改善：
改善前 MAU 於加濕模式時，因考量系統穩定度，故原控制方式為加濕至過量 後，再進行除濕，以達到控制值。

改善後狀況

1)MAU 出風溫度 18℃調為 15.5℃節能調整：

該廠改善後在不影響 HEPA 運轉壽命條件下，將出風溫度由 18℃調降為 15.5℃。可降低 MAU 再熱盤管熱水用量及潔淨室乾盤管冰水使用量。

2)MAU 系統節能 C/R 正壓合理性調降：

該廠改善後，(1)合理調降 MAU 系統靜壓，仍維持 C/R 微正壓供給(>1atm)。

(2)可避免外氣影響 C/R 環境品質外，亦可降低 MAU 運轉成本。

3)MAU 加濕模式節能改善：

該廠改善後：

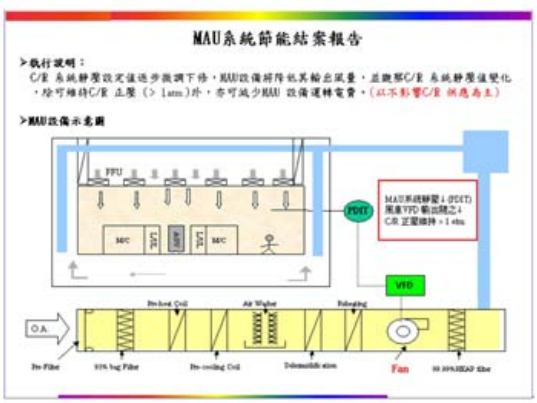
(1)控制說明：由外氣 D.P sensor 及 S.P 決定 MAU 控制模式為加濕或除濕模式。

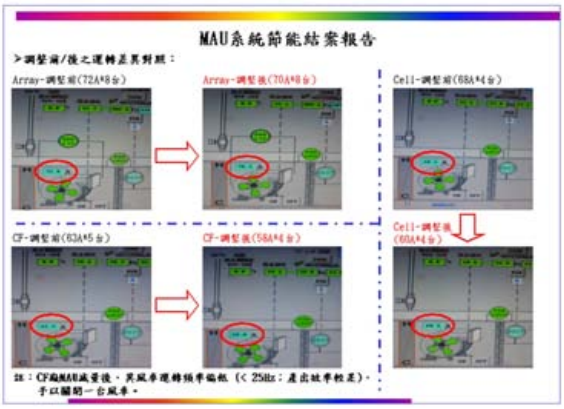
(2)加濕控制模式：

- 啟動 Air Washer System。
- MAU出風D.P sensor直接控制Pre-heat Coil，並強制將Dehumidification Coil close。
- Pre-cooling Coil由焓值sensor控制(焓值sensor需配合移至Pre-cooling Coil出風側)

(3)除濕控制模式：

- 關閉Air Washer System。
- MAU出風D.P sensor自動切換為控制Dehumidification Coil ，並強制將Pre-heat Coil close。
- Pre-cooling Coil自動切換由DB sensor控制。





成效分析

CCR編號	提案名稱	年效益(仟元)	CO2 排放指數(公噸(Tons))
NZ05101201-C	MAU 出風溫度 18℃調為 15.5℃節能調整	8,260	2,937
NA08122405-C	MAU 系統節能提案	2,099	746
NZ05052501	MAU 加濕模式節能改善	1,080	384
	分項合計	11,439	4,067

1、 MAU出風溫度18℃調為15.5℃節能調整。

MAU出風溫度18℃調為15.5℃調整節能計算
Q (RT)=(調整前焓值 (kj/kg)-調整後焓值)*風量 (m3/HR)*1.2(kg/m3)/4.18(kcal/kj)/3024(RT/kcal)
Q (RT)=(42.548-39.989)*900000*1.2/4.18/3024=218.64

Q	調整前焓值	調整後焓值	風量	比容	單位轉換	單位轉換
RT	kj/kg	kj/kg	m3/HR	kg/m3	kcal/kj	RT/kcal
218.64	42.548	39.989	900000	1.2	4.18	3024
KW						
768.75						

	14℃冰水	90℃熱水	總計
設備耗能	0.614KwH/RT	0.07M^3/KW	
能量單價	1.6元/KwH	12.8元/M^3	
節能 (仟元/年)	1,882	6,379	8,260

2、 MAU系統節能C/R正壓合理性調降。

[(√3)*(電壓)*(電流差異)]/1000*24(小時)*(電費/度)*機台數=一天所省電費

(√3)	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費	
1.732	480	2	1000	24	365	2.2	8	256,352	Array
(√3)	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費	
1.732	480	8	1000	24	365	2.2	4	512,703	Cell
(√3)	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費	
1.732	480	5	1000	24	365	2.2	4	320,439	CF
(√3)	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費	
1.732	480	63	1000	24	365	2.2	1	1,009,384	CF

總年度效益 NT$ (仟元)	2,099

3、 MAU加濕模式節能改善

空氣條件相關資料			
DB	18.2	15.38	13.5
RH	74.03	100	100
DP	13.5	15.38	13.5
焓	43	43.076	37.942
kg/kg	0.0097	0.0109	0.0096
m3/kg	0.8383	0.8318	0.8247
單位成本(元/KW)	7℃	90℃	14℃
	0.4118352	1.32	0.339158
	array	cell	cf
設計風量	700000	300000	400000
節能焓差	5.134	5.134	5.134
7℃節能(KW)	1,200	514	686
90℃節能(KW)	1,200	514	686
7℃節能費用(元)	494	212	282
90℃節能費用(元)	1,584	679	905
總和費用(元)	2,078	890	1,187
每天節能總和費用(元)	49,861	21,369	28,492
每月節能總和費用(元)	1,495,845	641,076	854,768
每年節能總和費用(元)	17,950,138	7,692,916	10,257,222
合計(滿載全年)	35,900,276		
以負載率50%及全年加濕期間約為全年運轉時間之20%計算	3,590,028		

案例編號：AC-11039

FFU 系統節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：風機過濾器、空調、節能

案例說明

該廠為 FFU 系統節能，進行 Cell ODF 及 PI 段 FFU 再減量。

改善前狀況

該廠改善前 Cell ODF 及 PI 段 FFU 減量方面只要符合環境需求即可。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：
1)經與設備討論，Cell ODF 及 PI 區 FFU 減量後有利於改善氣流調整。
2)拔除電源線，並將 FFU 吸入口以鍍鋅鋼板封閉，訊號予以短接，共計 81 台。

成效分析

Cell ODF及PI段FFU減量

區域	減量台數	節約電費效益	冰水節能效益	耗材節約效益	年度總節約效益
ODF、PI區	81	NT$220,957	NT$40,709	NT$52,650	NT$314,316

案例編號：AC-11040

PS 棟空調箱冬季關閉節能措施

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：空調、空調箱、節能

案例說明

該為進行空調節能將 PS 棟所有一般空調箱共 7 台冬季〈12 月~2 月共計 90 天〉全部關機以節省電力耗用。

改善前狀況

該廠改善前 PS 棟有一般空調箱共有 7 台於冬季亦開機運轉，造成浪費。

改善後狀況

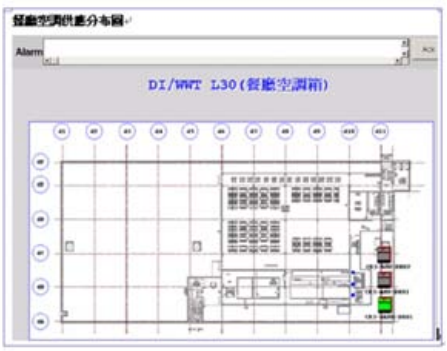
該廠改善狀況如下：

1)於冬季(12 月~2 月共 90 天)全部關機節省電費。

2)電氣設備熱負載效應較小,且室溫易受外氣溫度影響,故當冬季室溫降至 26 度以下時,可將空調關閉以節能。

PS棟所有一般空調箱共7台冬季〈12月~2月共計90天〉全部關機







成效分析

PS棟所有一般空調箱共7台冬季〈12月~2月共計90天〉全部關機。

1)PS 棟空調箱共有 7 台，依據實際量測目前運轉所得之用電量為 73.2kWh。

2)關機節電效益:73.2kWh*24H*90 天*2.2(元/度)=347.85 仟元/年。

節能效益為 347.8 仟元/年。

3)抑低 CO_2 排放量：73.2kWh*24H*90 天*0.623/1,000=98.5 公噸/年。

案例編號：AC-11041

冰水系統節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：冰水機、空調、節能

案例說明

該廠為實施冰水系統的節能，將冷卻水塔減速機進行節能運轉。

改善前狀況

該廠改善前，5~10 月外氣負載較大，8 組水塔風車為全開狀態時，其冷卻水量分布不均，造成耗能量大。

改善後狀況

該廠經改善後關閉一組 200HP 風車、水閥後，各塔水量之分布較均勻，冷卻效果仍維持不變，除可讓各塔冷卻水量分布均勻外，並可節省風車馬達運轉電費。

成效分析

1)因 cost down 機組供水即可滿足七座水塔對應量，因此關閉第八座水塔及風 車，使設備效率提昇，節省電費。

2)(1.732)*0.48(KV)*180(A)*24(hr)*30(日)*6(月)*2.2 元/度 = 1,422.22 仟元/年。
每年效益為 1,422 仟元/年。

3)抑低 CO_2 排放量： (1.732)*0.48(KV)*180(A)*24(hr)*30(日)*6(月)*0.623/1,000 =403 公噸/年。

案例編號：AC-11042

空調設備節能改善

行業別：其他非製造業
關鍵詞：空調、冰水主機、分離式、空調節能

案例說明

該公司為將空調設備節能改善，進行以下的措施：

1.汰換老舊空調冷氣設備，提昇效率、節能省費：服務大樓小型空調主機由 80 噸*2 部汰換為 40RT*2 部。

2.服務大樓 B02 卡拉 OK 室於 99 年辦理增設分離式空調設備，於假日可停開小型空調冰水主機，積極節約用電，節省費用支出。

3.汰換老舊小型送風機設備為新型式小型送風機設備，溫控精準、效率良好，節約用電。

4.合理管控空調用量、避免能源浪費：視外氣溫度更換適當容量冰水主機，下班前 30 分鐘停用冷氣，維持送風節省電能，晚上 7 時派員關閉南區電信分公司各樓層送風機並落實活動中心、視聽交誼室等用電管控，以利節能節費。

5.夏日推動冷氣空調溫度設定 26~28℃、冷氣開放中請留意窗戶是否關妥、隨手關閉各樓層樓梯安全門，以防熱氣引進。

6.請水電維護廠商於週六或連續假期服務中心有上班日時，務必於服務中心下班後巡查冷氣及照明是否切實關妥，以落實節電節費管控。

改善前狀況

該公司改善前，空調設備老舊且耗電，因此淘汰老舊空調設備以節省電力。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

汰換老舊空調冷氣設備80噸*2部



新設空調冷氣設備40噸*2部



汰換老舊小型送風機



裝設新式小型送風機



冷氣空調溫度設定26~28℃



成效分析

1)效益:每年可節約用電：105,600kWh/年。

2)可節電費：105,600 度×2.5 元/度＝264 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：105,600 度/年×0.623kg/度÷1,000＝65.8 公噸/年。

4)汰換老舊空調冷氣設備投資金額 363 萬元，約 8 年可回收。

案例編號：AC-11043

汰換低效率大型冰水主機

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：冰水主機、空調、高效率、節能

案例說明

該公司為改善空調電耗，汰換低效率、高耗能，改採高效率又節能之冰水主機，符合負載需求，有效使用空調以節省空調用電。

改善前狀況

該公司改善前原既有 2 台 100USRT 螺旋式冰水主機，因機器老舊、耗電量大、效率及能力差。

改善後狀況

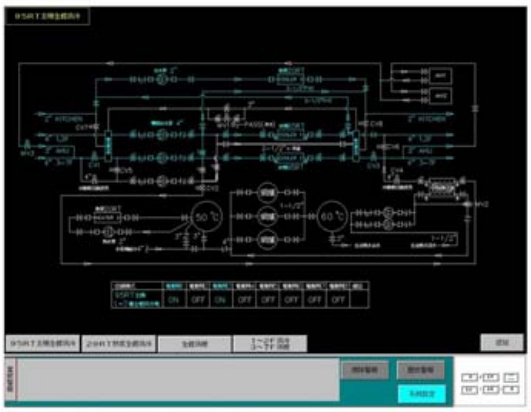
該公司改善狀況如下：

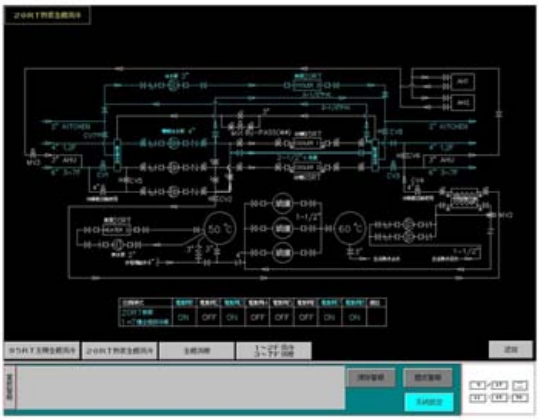
1)將 R-22 乾膨式主機（標稱 0.88KW/RT、年久耗能經實測為 1.6KW/RT，主機在全載能力 約只剩 50RT/台），汰換危高效率節能之 R134a 滿意識主機(0.7KW/RT)，EER 值＝4.31Kcal/h,cop=5.01。

2)新主機採用無段容調，隨現場負載需求，壓縮機做變頻，以達到節能減碳目標。

3)使用最新之 PLC 微電腦控制器，觸控式 LED 螢幕，中文顯示方便操作，主機狀態顯示， 使操作人員易掌握主機狀況。

空調設備流程圖





高效率冰水主機



省能方式：汰換為高效率冰水主機，提高製冷效率

成效分析

1)年節省費用＝基本電費+流動電費：

123.8 仟元/年+4.23.1 仟元/年=547.9 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量＝192,317kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝119.8 公噸/年。

4)投資費用：設備＋工程費＝1,858,000＋326,200＝2,184.2 仟元。

5)回收年限：2,184.2 仟元÷547.9 仟元/年≒4 年。

案例編號：AC-11044

汰換低效率小型冰水主機

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：冰水主機、空調、熱泵、節能

案例說明

該公司汰換低效率、高耗能之小型冰水主機，以熱泵替代，除兼具熱水、冷氣、除濕之多重功能外，且減少燃料、CO_2 排放量及降低冰水主機之負載。

改善前狀況

該公司改善前原既有一台 20RT 之冰水機供應廚房之冷氣，因機器老舊、效率差，且有一顆壓縮機受損。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1)汰換 20RT 冰水機，以熱泵替代，其製熱水同時產生冷氣平時供應廚房。
2)當冬季外氣低溫時，全館空調先以啟動熱泵優先，若負載不足時再自動啟動大型冰水機，以減少其基載及耗電量。
3)熱泵製熱水同時可產生空調之冰水，供水閥門 PLC 微電腦及溫度控制，以避免有冷水進入供水系統。
4)冬季寒流時，客房需供應暖氣，故增設 120RT 中間板熱交換器，減少鍋爐之污垢沉積，提高使用年限。

板式熱交換器



板熱器減少瓦斯鍋爐之沉澱污垢

成效分析

1.年節省費用：基本電費 + 流動電費 = 8.9 仟元/年 + 37.5 仟元/年 = 46.4 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：17,064kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh = 10.6 公噸/年。

3.投資費用：187.5 仟元。

4.回收年限：187.5 仟元÷46.4 仟元/年≒4 年。

案例編號：AC-11045

汰換低效率冰水泵浦加裝變頻器

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：冰水泵浦、變頻器、節能

案例說明

該公司汰換低效率冰水泵浦，換裝高效率水泵浦並加裝變頻器，依主機負載需求，提供足夠水量減少耗電量。

改善前狀況

該公司改善前原既有 3 台 10HP 冰水泵浦，機器老舊、效能變差。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1.3 台 10HP 冰水泵浦汰換外另加裝變頻器，原為定流量變更為可變流量設計，實務上水泵最大負載運轉一年不超過 10 %，大部分都是處於部分負載狀態，故採用變流量，可省下冰水側多餘之耗能。

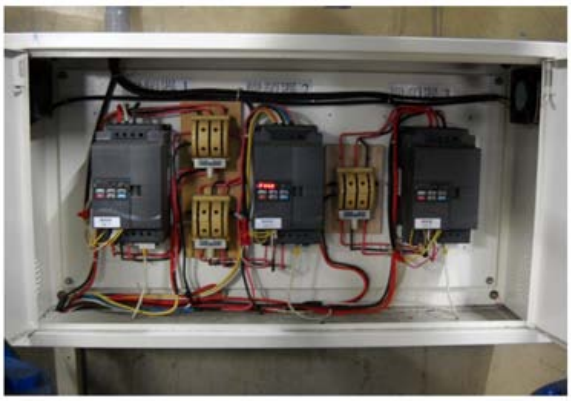
2.水泵浦汰換前，經專業檢測為流量過大，造成主機溫差小、熱交換差。

3.加設變頻器，配合空調負載需求，調整冰水量，節省泵浦耗電，並使冰水溫差拉大，增加熱交換。

冰水泵浦、變頻器



省能方式：汰換為高效率冰水泵，減少耗電(搭配變頻器)



省能方式：加裝變頻器控制冰水泵運轉頻率，減少用電

成效分析

1)年省下電費＝基本電費＋流動電費：11.8 仟元/年＋96.4 仟元/年＝108.2 仟元/年。

2)抑制 CO_2 排放量：43,836kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝27.3 公噸/年。

3)投資費用：設備費＋工程費＝182.5 仟元。

4)回收年限：182.5 仟元÷108.2 仟元/年≒1.7 年。

案例編號：AC-11046

冷卻水塔及水泵浦改善

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：冷卻水塔、水泵浦、節能

案例說明

該公司為進行冷卻水塔及水泵浦改善，實施以下之措施：
1)汰換低效率冷卻水泵浦，換裝高效率水泵浦並修整葉輪，以達設計水量。
2)汰換冷卻水塔內部之散熱片並加設溫控開關。

改善前狀況

該公司改善前原既有 3 台 10HP 冷卻水泵，機器老舊、效率差耗能大，並且其他 2 台 125CT 之冷卻水塔老舊，散熱層內部積垢致散熱不良。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：
1)水泵汰換前，經專業檢測為流量過大，溫差小，已修整葉輪降低水量。
2) 2 台 125CT 之冷卻水塔老舊，散熱層內部積垢致散熱不良，更換以增加散熱能力。
3)加設溫控開關控制冷卻塔之散熱馬達的啟/停，節省風扇之耗電。


冷卻泵、冷卻水塔(散熱層)、冷卻溫控開關



125CT 冷卻塔更換散熱層


加設溫控開關控制散熱馬達減少耗電

成效分析

1)年省下電費 = 23,793 度/年×2.2 元/度 = 52.3 仟元/年。

2)抑制 CO_2 排放量 = 23,793kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 14.8 公噸/年。

3)投資費用 = 設備費 + 工程費 = 197 仟元。

4)回收年限 = 197 仟元÷52.3 仟元/年≒3.8 年。

案例編號：AC-11047

預冷空調箱合理化運轉

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：空調箱、空調、節能

案例說明

該公司於冬季外器溫度低於 16℃以下時，關閉冰水主機所供應給空調箱之冰水，減少主機之負載，節省空調用電。

改善前狀況

該公司改善前即使在冬季外器溫度低於 16℃以下時，冰水主機還是持續供應冰水給空調箱，因此較為耗電。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1)空調箱冰水回路增設電動閥及溫濕度感應器，自動控制冰水閥之開度，調整 冰水流量大小節省空調用電。

2)在冬季外器溫度低於 16℃時，電動閥自動關閉冰水，利用較冷之外氣引入館內，減少冰水機之負載

3)在非夏季之季節時，感應器偵測自動調節電動閥之開度，減低冰水量。

4)另加裝風速感測器，量測進氣風量是否夠提供館內之新鮮風。

預冷空調箱加設電動閥、溫溼度感應器、風速計



比例式電動閥，當外氣低溫時調節冰水流量



溫溼度感應器、風速計

成效分析

1.年節省費用：以冬季 1 年外氣溫度計 30 天低於 16℃。

30D/Y×6H/D×4500CFM/400CFM×2 台×0.7kW/R.T = 2,835kWh/年。

2,835×2.2 元/度 = 6,2 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量 = 2,835kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh = 1.7 公噸/年。

3.投資費用 = 44.5 仟元。

4.回收年限 = 44.5 仟元÷6.2 仟元/年≒7.2 年。

案例編號：AC-11048

冰水側加設電動閥及檢修二通閥

行業別：住宿及餐飲業
關鍵詞：冰水機、電動閥、二通閥、節能

案例說明

該公司冰水側加設比側式電動閥，平衡現場冰水流量，並檢修計有小型送風機損壞之二通閥，使冰水溫差拉大，以提高冰水機之效率。

改善前狀況

該公司改善前現場部分送風機之二通閥損壞，致動作不正確，冰水有混水現象，造成冰水總出/回水溫差變小，影響冰水機之效率。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1.加設比側式電動閥控制冰水側旁通閥之開度，當冰水壓力超過設定值，電動閥動作以平衡冰水流量，減少冰水機之負載。

2.更換損壞之二通閥，使能隨負載變化，溫度控制正確動作，以節省主機之耗電。

電動閥、二通閥



比例式電動閥，控制冰水側旁通閥之開度減少冰水流量

成效分析

1)年節省費用：省下冰機 20RT 之能耗 = 20RT×0.7kW/RT×8H/D×138D。
（1 年使用天數）×0.5（使用率）= 7728kWh×2.2 元/度 = 17 仟元/年。

2)抑制 CO_2 排放量 = 7,728kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh = 4.8 公噸/年。

3)投資費用 = 66.4 仟元。

4)回收年限 = 66.4 仟元÷17 仟元/年≒3.9 年。

案例編號：AC-11049

基隆院區空調主機節能改善工程-1

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、冰水主機、節能

案例說明

該院區針對空調主機效率提昇進行改善，添加能量冷煤以改善主機效能。

改善前狀況

該院區改善前空調系統之水側皆每年定期清洗污垢以提升冷凝器熱傳導效率，惟系統之冷凝器及蒸發器機組冷媒側在長時間運轉下，銅管金屬表面已積滯大量油膜、積碳、污染物等，降低熱交換作用以致主機效率差，增加主機運轉電流浪費電力。

改善後狀況

該院區經改善後，將 TRANE 350RT #2 冷凍機冷媒側，添加能量冷煤進入冷凍機系統內，會穿透附著於系統內的金屬表面將油膜組織清除，而與蒸發器、冷凝器 之金屬作永久地結合，形成一層極化分子薄膜，恢復冷凍機原有的性能，節省耗電。

	COP	kW/RT	kWh	月電費(元)
添加前	5.10	0.69	139,104	250,387
添加後	5.57	0.63	127,008	228,614
節省百分比	9.22%	8.70%	8.70%	8.70%
每月節省金額：21,773				每年節省金額:143,701
kWh = kW/RT × 350RT × 運轉時間(24hr) × 月運轉30天數 × 平均負載(80%)				
每月電費 = 度(kWh) × 電價(1.8元/度) ※年運轉時數4805hr÷24=200天÷30=6.6月(年運轉月數)				

成效分析

1.每年節省能源約: (139,104-127,008)*6.6=79833.6kWh/年=19.83KLOE/年。

2.每年節省電費: 21,773* 6.6=143.7 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 79,833.6kWh/年*0.623kg/kWh/1,000=49.7 公噸/年。

4.投資金額：164,755 元。

5.回收年限：164,755/143,701=1.1 年。

案例編號：AC-11050

基隆院區空調主機節能改善工程-2

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、冰水主機、效率提昇、節能

案例說明

該院區為實施空調節能，將針對空調主機效率提昇進行改善，委由空調廠商進行評估，添加能量冷煤改善主機效能。

改善前狀況

該院區改善前，空調系統之水側皆每年定期清洗污垢以提升冷凝器熱傳導效率，惟系統之冷凝器及蒸發器機組冷媒側在長時間運轉下，銅管金屬表面已積滯大量油膜、、污染物等，降低熱交換作用以致主機效率差，增加主機運轉電流浪費電力。

改善後狀況

該院區改善後，將 TRANE 350RT #3 冷凍機冷媒側，添加能量冷煤進入冷凍機系統內，會穿透附著於系統內的金屬表面將油膜組織清除，而與蒸發器、冷凝器 之金屬作永久地結合，形成一層極化分子薄膜，恢復冷凍機原有的性能，節省耗電。

	COP	kW/RT	kWh	月電費(元)
添加前	5.05	0.70	141,120	254,016
添加後	5.43	0.65	131,040	235,872
節省百分比	7.52%	7.14%	8.70%	8.70%
每月節省金額：18,144				每年節省金額:119,750
kWh = kW/RT x 350RT x 運轉時間(24hr) x 月運轉30天數 x 平均負載(80%)				
每月電費 = 度(kWH) x 電價(1.8元/度) ※年運轉時數4805hr÷24=200天÷30=6.6月(年運轉月數)				



成效分析

1.每年節省能源約:

141,120-131,040=10,080*6.6=66,528kWh/年=16.53KLOE/年。

2.每年節省電費計: 18,144 元* 6.6 月=119.75 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 66,528kWh/年*0.623kg/kWh/1,000=41.4 公噸/年。

4.投資金額：164,755 元。

5.回收年限：164,755/119,750=1.4 年。

案例編號：AC-11051

FAN COIL 溫控開關汰換節能措施

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、溫控、盤管、節能

案例說明

該院區為實施空調節能，將該院區公共區域 FAN COIL 溫控開關汰換為內部溫度鎖定型溫控開關(46 套)，以節省空調耗電。

改善前狀況

該院區改善前 F/C 溫控開關是無法由內部控制溫度，易造成能源耗損。

改善後狀況

該院區經改善後，將 F/C 溫控開關更換為 NHY RTC 587VB 型或 NHY RTC587V 型，可內部設定控制溫度，以達成能源節之功能。

項次	型式/院區別	基隆	小計
1	得意溫控DEI-707A(方型)	16	16
2	華衍 NHY RTC131V(直式)	25	25
3	華衍 NHY RTC585V(直式)	3	3
4	TA型(直式機械式)	2	2
5	TANRE(台立牌直式)		
	總計	46	46

400CFM=400*(0.3048)^3=11.32CMM(風量)。
焓差=(B)-(A)=61.10-58.01=3.09(KJ/kg)，
3.09÷4.186=0.738(Kcal/kg)。
0.738Kcal/kg*11.32CMM*空氣比重量
1.16kg/m^3=9.69(Kcal/min)。
9.69Kcal/min*60(min/hr)=581.4(Kcal/hr)。
581.4Kcal/hr÷3,320Kcal/hr=0.175RT(1RT 冰水以2.1 元計算)。
175RT*2.1 元/RT*運轉時間 10hr/日*開診日數 280 日/年≒1,029 元*46ST=47,334 元。



NHY RTC 587VB型內部溫度鎖定溫控開關



成效分析

1.節省金額：46ST*1,029 元/ST=47.3 仟元/年。
　0.175RT*2.1 元/RT*10hr/日*280 日/年≒1,029 元*46ST=47.33 仟元/年。
2.節省能源：47,334 元/2.1 元/RT=22,540RT。
　22,540RT×0.637(kWh/RT)=14,358kWh/年=3.6KLOE/年。
3.節省 CO_2 排放量：14,358kWh×0.623kg/1,000=8.9 公噸/年。
4.投資金額：46ST*(1,500+300)元/ST=82,800 元。
5.回收年限：82,800÷47,334≒1.75 年。

案例編號：AC-11052

大廳冷氣機運轉時間改善

行業別：醫療保健服務業
關鍵詞：空調、冷氣機、節電

案例說明

該院區之大廳冷氣因應季節不同及日夜溫度差異大，為配合節能政策於節能會議決議調整冷氣機運作時段，由警衛負責開關機以節省能源。

改善前狀況

該院區改善前大廳空調是以3台冷氣機運轉，極為耗電，其耗電量如下：

17.86kW*3 台*9.5H*100 天=50,901kWh/年。

改善後狀況

該院區改善狀況如下：

1) 原三台冷氣改為二台運轉。
2) 並於夏季約 100 天週一至週五運轉時間 08:30~18:00 改為 08:30~17:00，縮短 1HR 運轉。
3) 2 台運轉:17.86kW*2 台*8.5H*100 天=30,362kWh/年。







成效分析

1.每年節省能源約:(50,901-30,362) kWh/年=20,539kWh/年=5.1KLOE/年。

2.每年節省電費計:20,539kWh/年×2 元/kWh=41.1 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 20,539kWh/年*0.623 kg-CO_2/kWh /1,000=12.8 公噸/年。

案例編號：AC-11053

新建教學大樓空調採儲冰式系統

行業別：教育服務業
關鍵詞：大樓、儲冰式、尖離峰、節電

案例說明

該校為移轉尖峰用電及減少契約容量增加，實施以下措施：

1)評估教學大樓之使用性質，空調用電集中於日間，深夜離峰時段除少數實驗室外，一般教室已無用電需求，故可考量利用儲冰系統轉移尖峰用電。

2)新建教學大樓之空調規畫考量儲冰系統，利用離峰時段製冰提供尖峰時段空調，新建大樓增加之空調用電可轉移至離峰時段，減少契約容量增加之幅度。

3)離峰時段所需空調，仍保留一組較低功率主機提供。

改善前狀況

該校改善前學校大部份採用傳統之空調系統，夏季時空調耗電量大無法移轉尖峰用電，因此新建之教學大樓擬採用儲冰空調系統。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)因空調主機耗電量極大，而教學、行政作業為用電尖峰時段作息，故新建之教學大樓之空調採用儲冰式系統，利用離峰時段製冰，尖峰時段融冰，錯開用電時段令全天用電均勻分布，可有效轉移尖峰時段之用電及降低所需之契約容量。

2)本措施可轉移尖峰時段用電，可不需提高用電契約容量，減低台電尖峰時段供電之負載，達到整體節約用電之效。

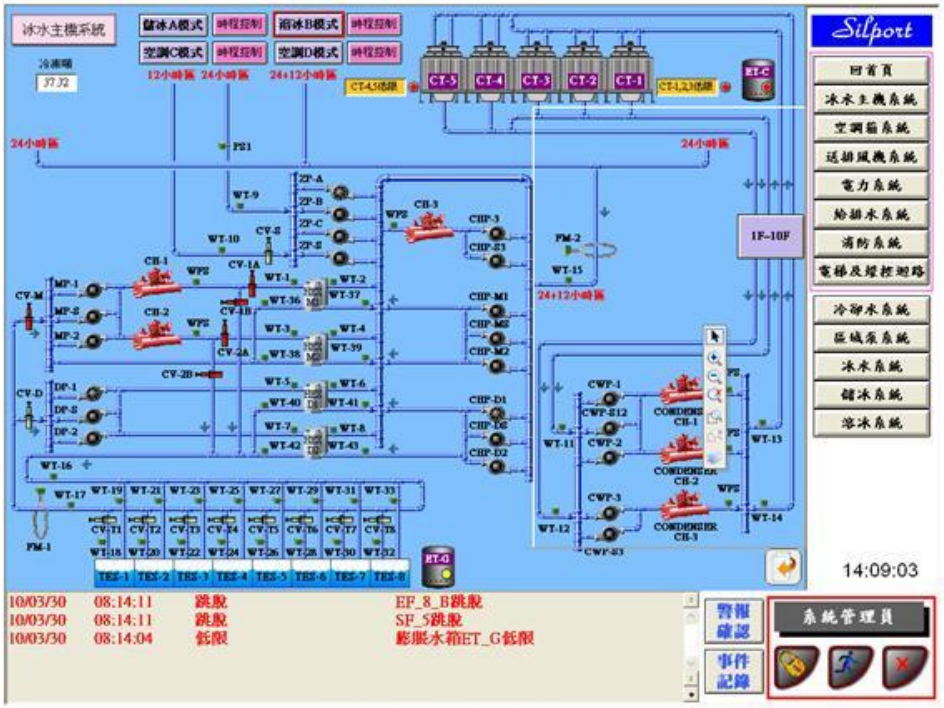
3)新建大樓(七館)空調儲冰系統設備如下：



新建七館儲冰用冰水主機



新建七館儲冰槽



七館空調系統圖控

成效分析

1)節能效益：

2 部 360RT 冰水主機用於離峰時段製冰，約可降低尖峰時段 400kW 之提高契約用電需求，亦即可節約台電尖峰發電需求。

2)節省電費：

(1)基本電費部分可節省：400kW*228 元*4 月(夏月)+400kW*168 元*8 月(非夏月)=902.4 仟元/年。

(2)流動電費部分可節省 400kW*9hr*365day*1.68 元(尖、離峰電價差)=2,207.52 仟元/年。

合計節省 902.4 仟元/年+2,207.52 仟元/年=3,109.92 仟元/年。

3)相對節約用電=3,109.92 仟元/2.6 元=1,196,123kWh=296.639KLOE/Y。

4)相對抑制 CO_2 總排放量：

1,196,123kWh/Y *0.623 kg-CO_2/kWh =745.184 公噸/年。

5)投資金額：18,000 仟元。

6)回收年限：18,000 仟元/3,109.92 仟元≒6 年。

案例編號：AC-11054

汰換儲冰主機冷凝設備

行業別：教育服務業

關鍵詞：冰水主機、冷凝設備、運轉效率、節能

案例說明

該博物館為提升儲冰主機之運轉效率，汰換儲冰主機之冷凝設備。

改善前狀況

該館共有 5 部儲冰主機，其冷凝系統採用蒸發式冷凝器，未改善前有蒸發式冷凝器散熱盤管積垢及本體鏽蝕嚴重的問題影響主機運轉效率，主機整體效率經實測約為 2.1kW/RT。



圖1、汰換前蒸發式冷凝器散熱盤管上積垢的情形



圖2、汰換前蒸發式冷凝器內葉輪及轉軸銹蝕的情形

改善後狀況

該館改善手法如下：

1)由於該型蒸發式冷凝器國內無產製，屬進口設備單價偏高，經評估後改採冷卻水塔及殼管式冷凝器之組合，有利於後續維護保養。

2)先行汰換 1 部（#2 號機），改善後實測效率約為 1.4 kW/RT，估算可節省 1/3 用電。

3)冷卻水泵及冷卻水塔採變頻控制，因利用冷媒熱氣（Hot gas）除冰，運轉中維持固定高壓端壓力（180psi），變頻控制調節冷卻容量，節省冷凝系統用電。



圖3、汰換後的情形（左），原有蒸發式冷凝器（右）

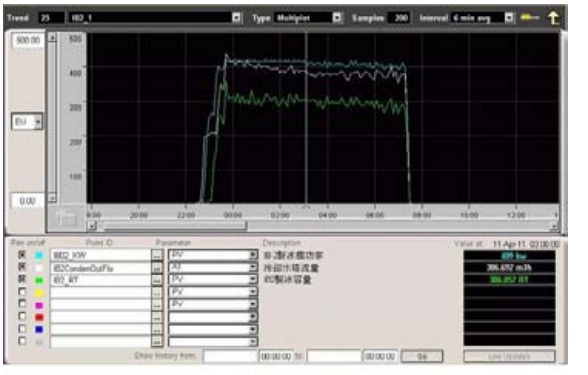


圖4、改善後運轉紀錄

成效分析

1.依據運轉紀錄，每部儲冰主機用電約 100 萬 kWh/年，效率提升後每年節電約 330,000kWh/年=81.84 KLOE/年。

2.節能效益：330,000 kWh/年*2.5 元/kWh=825,000 元/年＝825 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：330,000 kWh/年*0.623 kg-CO_2/kWh =205.6 公噸/年。

4.投資費用：汰換儲冰主機冷凝系統 1 部約 480 萬元。

5.回收年限：480 萬元 ÷ 82.5 萬元/年 ≒ 5.8 年。

案例編號：AC-11055

汰換冰水主機

行業別：教育服務業

關鍵詞：冰水主機、往復式、滿液螺旋式、節能

案例說明

該館為降低空調電耗，將往復式冰水主機汰換為高效滿液螺旋冰水主機。

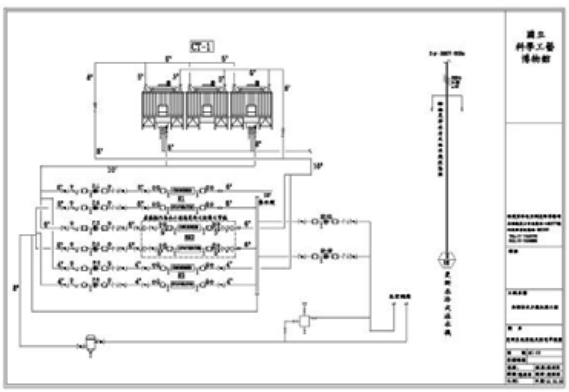
改善前狀況

該館改善前原有 2 部 200RT 往復式冰水主機，效率低落，經實測效率為 2.0kW/RT，電力耗用高，因此新增 1 部 100RT 高效滿液螺旋冰水主機。

改善後狀況

該館之改善狀況如下：

汰換其中 1 部往復式冰水主機為高效滿液螺旋冰水主機 (NR-2)，容量 160RT，實測效率為 0.7kW/RT。



汰換後系統圖



汰換後之機組

成效分析

1.容量 160RT，以每年運轉 2,000 小時估算。

2.節能效益：160RT*(2.0-0.7)kW/RT*2,000=416,000kWh/年=103.16 KLOE/年。
416,000kWh/年*2.5 元/kWh=1,040 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：416,000kWh/年*0.623 kg-CO_2/kWh =259.17 公噸/年。

4.投資費用：汰換冰水主機 1 部約 180 萬元。

5.回收年限：180 萬元 ÷ 104 萬元/年 ≒ 1.7 年。

案例編號：AC-110056

北館空調水系統變流量控制

行業別：教育服務業

關鍵詞：冰水、流量、儲冰、節能

案例說明

該博物館北館為節約能源進行以下之措施：

1.減少儲冰程序冰水流量至原有 2/3。

2.溶冰程序改以變流量方式調節容量，替代三通閥之控制方式。

3.冰水主機之冰水、冷卻水及冷卻水塔改為變頻控制。

改善前狀況

該館改善前狀況如下：

1.北館採用動態製冰之儲冰系統，5 部儲冰主機，4 組板式熱交換器，另有冰水機 2 部，於夏季空調負荷尖峰時，預冷大樓冰水之回水。

2.儲冰程序時，P-12～P-16 共 5 台各 50Hp 一次側溶冰泵進行循環，以全速（60Hz）運轉，且有超載及水錘的現象。

3.溶冰程序時，分組啟動一、二次側溶冰泵，二次側溶冰泵 P-8～P-11 共 4 台各 25Hp，利用三通閥進行容量控制，調節固定大樓冰水出水溫度。

4.冰水機之冰水、冷卻水泵，P-1～P-4，10Hp、20Hp 各 2 台，原為全載運轉。

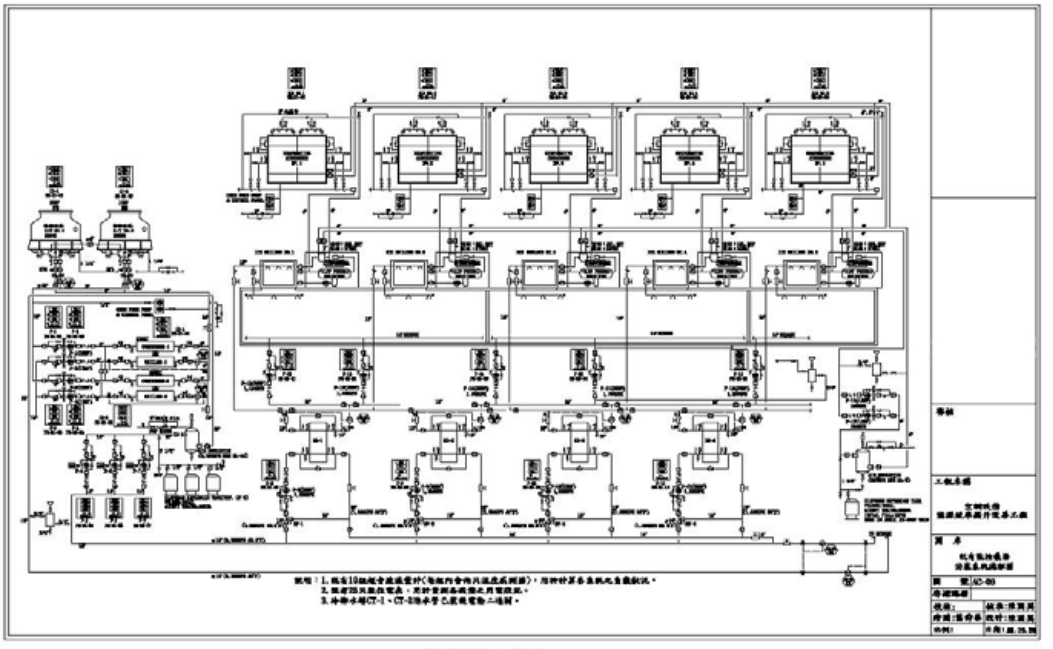
改善後狀況

該館改善後狀況如下：

1.儲冰程序時，一次側溶冰泵，利用變頻控制設定運轉頻率為 40Hz，將流量減為設備型錄規定的下限，以流體機械相似定律估算減少耗電 2/3。

2.溶冰程序時，變頻控制一、二次側溶冰泵運轉速度（25～55Hz），以變流量方式替代原有三通閥之容量控制；並增加溶冰台數控制功能，預設溶冰泵常態在 45Hz 以下運轉（相同容量條件下，多組設備並聯運轉更省電）。

3.冰水機之冰水、冷卻水泵，依冰水機負載按比例在 45-60Hz 間運轉；冷卻水塔 CT-1～CT-2 風扇 15Hp 共 2 台，以濕球溫度為基礎調節轉速。



空調主機系統圖

成效分析

1.以每年運轉 300 日，每日 10 小時估算。

2.節能效益：5set*300day*10hr/day*37.5kW*2/3=375,000 kWh/年=93 KLOE/年。
375,000kWh/年*2.5 元/kWh=937.5 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：375,000kWh*0.623 kg-CO_2/kWh =233.6 公噸/年。

4.投資費用：投資變頻器及監控系統約 200 萬元。

5.回收年限：200 萬元 ÷ 93.75 萬元/年 ≒ 2.1 年。

案例編號：AC-11057

增設高效冰水主機

行業別：化學材料製造業
關鍵詞：冰水主機、空調節能、滿液螺旋式

案例說明

該博物館為降低空調耗用電力，將原有之往復式冰水主機 1 台換為高效滿液式螺旋式冰水主機。

改善前狀況

該館改善前冰水主機是採用 2 部 200RT 往復式冰水主機，效率低落，經實測效率為 2.0kW/RT。

改善後狀況

該館新增 1 部 100RT 高效滿液螺旋冰水主機，容量 100RT，廠測效率為 0.73kW/RT，進行運轉。



新增之冰水主機（右），左爲舊往復式機組（R-2）

成效分析

1.容量 100RT，以每年運轉 2,000 小時估算。

2.節能效益：100RT*(2.0-0.73)kW/RT*2,000=254,000kWh/年=62.99 KLOE/年。
254,000kWh/年*2.5 元/kWh=635 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：254,000kWh/年*0.623 kg-CO_2/kWh =158.24 公噸/年。

4.投資費用：汰換冰水主機 1 部約 130 萬元。

5.回收年限：130 萬元 ÷ 63.5 萬元/年 ≒ 2.1 年。

案例編號：AC-11058

圖書館中央空調系統並聯整合

行業別：教育服務業
關鍵詞：圖書館、中央空調、空調節能

案例說明

該校整合兩套獨立之空調系統以節省空調電耗。

改善前狀況

該校改善前原設備為兩套空調系統，一套為 2-7 樓空間使用，另一套為 1 樓使用，平時無法相互支援，需開啟兩套空調系統，造成浪費。

改善後狀況

該校改善狀況如下表：

舊系統功能	新系統功能	新舊系統差異
送風機溫度設定是由現場溫控開關設定。	各樓層空調冰水主幹管增設電磁開關及現場空間加裝數位式溫控開關偵測溫度，溫度設定交由電腦設定執行。	可避免學生自行調整設定溫度，改善前溫度設定為23度以下，改善後溫度設定為27度且學生無法自行修改須經由電腦修改設定。
馬達無法變頻運轉。	增設變頻機(4座)馬達可依需要改變轉速及出水量。	可減少馬達全載運轉時間，減少電費支出。
無法紀錄各設備運轉情況。	可紀錄各設備運轉情況。	紀錄各設備運轉報表可分為年、月、日輸出報表，方便了解系統狀況並做適度調整。
外面溫度較低時無法	外面溫度較低時可自動判斷	室外溫度較低時會自動判斷停止開空

舊系統功能	新系統功能	新舊系統差異
自動判斷停止開空調而改開送風機改善使內空氣品質。	停止開空調而改開送風機改善使內空氣品質。	調而改開送風機。 目前室外溫度設定為20度，溫度低於20度時將停止開空調而改開送風機。減少空調主機開啟時間而達到節省電費目的。
空調系統分為120噸及600噸系統。	將空調系統120噸及600噸系統相互連結。	連結兩套系統可相互支，於上班時間開啟600噸系統關閉120噸，假日及下班時間開啟120噸系統關閉600噸系統，減少空調主機開啟時間而達到節省電費目的。
為安裝數位電表。	增設數位電表。	可了解空調系統耗電情況。
無連線圖控管理系統。	增設連線圖控管理系統。	校區內可透過網路系統連接，了解修改設定(須在電腦內輸入相關軟體)。


工程項目:管線並聯施工情形



工程項目:管線並聯控制閥施工情形


工程項目:各樓層電動閥施工情形

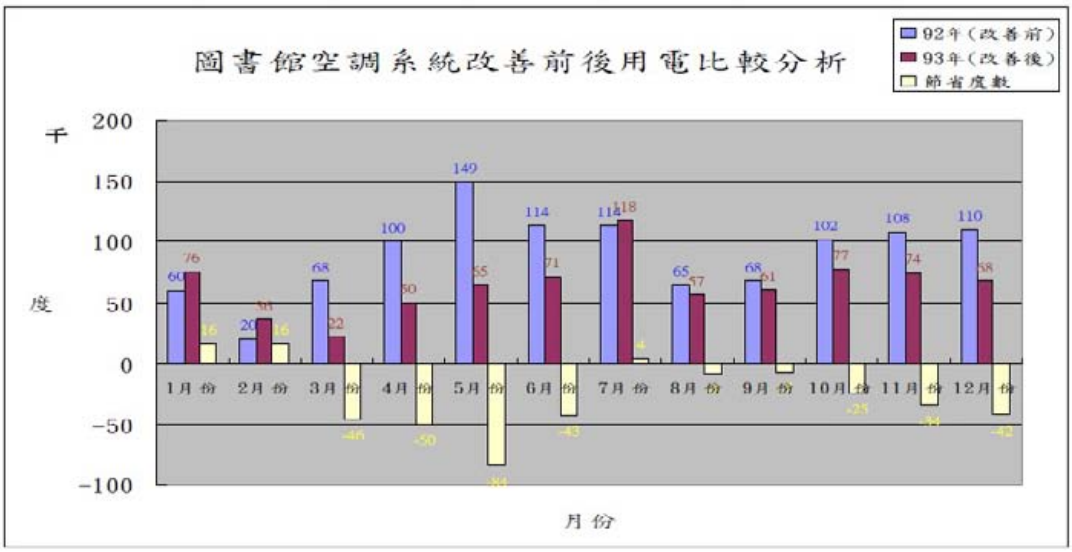

工程項目:差壓閥施工情形


工程項目:各樓層電動閥施工情形


工程項目:差壓閥施工情形

成效分析

圖書館空調系統改善前後用電比較分析						
年	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份
92年(改善前)	60,000	20,000	68,000	100,000	149,000	114,000
93年(改善後)	76,000	36,000	22,000	50,000	65,000	71,000
節省度數	16,000	16,000	-46,000	-50,000	-84,000	-43,000
	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份
92年(改善前)	65,000	68,000	102,000	108,000	110,000	1078,000
93年(改善後)	57,000	61,000	77,000	74,000	68,000	775,000
節省度數	-8,000	-7,000	-25,000	-34,000	-42,000	-303,000



1)92 年起該校圖書館中央空調系統併聯整合後，每年可節省用電量約：30.3 萬度/年。

2)抑低 CO_2 排放量 193 公噸/年。

案例編號：AC-11059

行政大樓空調冷卻水塔整合

行業別：教育服務業
關鍵詞：冷卻水塔、空調、節電

案例說明

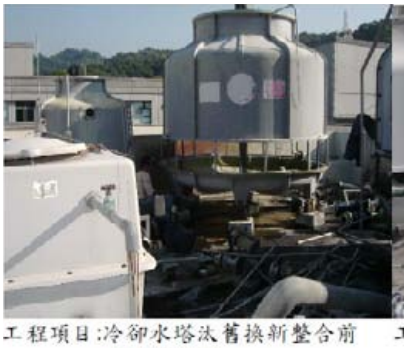
該校將4套空調冷卻水塔整合成2座大型高效率冷卻水塔，並增加溫度控制器及變頻機控制冷卻風扇馬達轉速來達到節能效果。

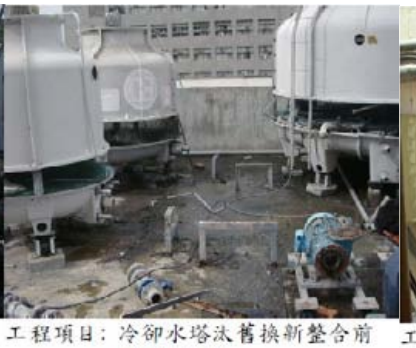
改善前狀況

該校改善前行政大樓原有 4 套空調系統其冷卻水塔各自運作，空調系統設備原始設計，設置過大造成浪費，且使用年限已超過 10 年，散熱效率差經常漏水造成水源及主機運轉電流增加浪費電力情形發生。

改善後狀況

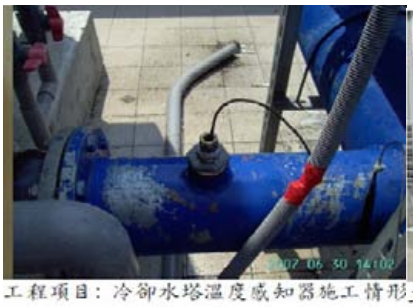
該校經整合將 4 套空調冷卻水塔整合成 2 座大型高效率冷卻水塔後，冬季溫度低或是小空調系統運轉時，冷卻水塔風扇馬達有依設計停機及低速變頻運轉，達原設計節能動作要求，除此之外，散熱效率提高，主機運轉時高壓由 18kg 下降至 15kg。


工程項目:冷卻水塔汰舊換新整合前情形(右側)


工程項目：冷卻水塔汰舊換新整合前情形(左側)



工程項目:冷卻水塔變頻機施工情形

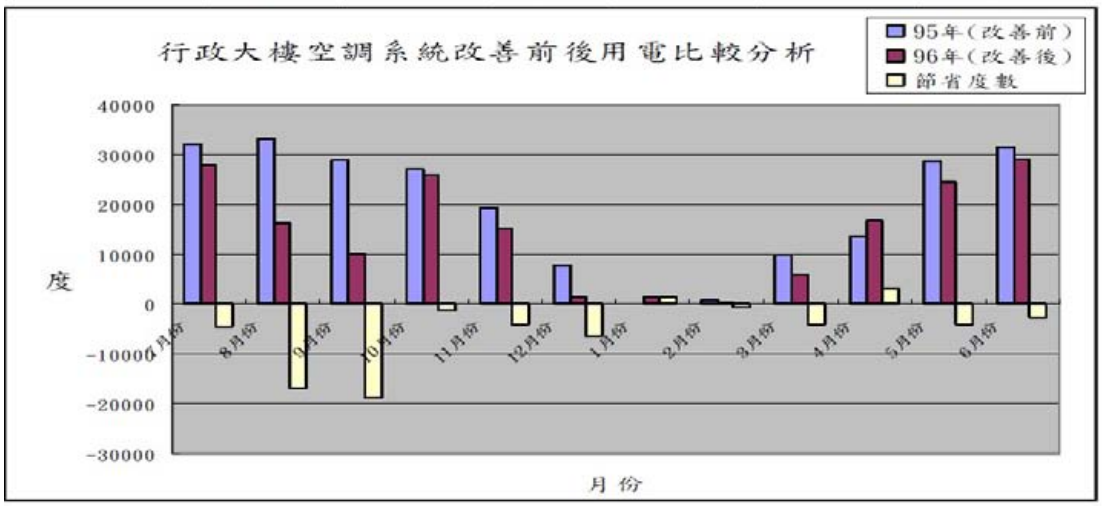

工程項目：冷卻水塔溫度感知器施工情形


工程項目:冷卻水塔汰舊換新整合完成(右側)


工程項目:冷卻水塔汰舊換新整合完成(左側)

成效分析

行政大樓空調系統改善前後用電比較分析						
年	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份
95年(改善前)	32,252	33,237	28,887	26,914	19,194	7,867
96年(改善後)	27,839	16,354	10,164	25,756	15,249	1,523
節省度數	-4,413	-16,883	-18,723	-1,158	-3,945	-6,344
年	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份
96年(改善前)	146	733	9,982	13,632	28,603	31,621
97年(改善後)	1,513	240	6,081	16,773	24,568	29,080
節省度數	1,367	-493	-3,901	3,141	-4,035	-2,541



1)該校行政大樓空調冷卻水塔整合後，每年可節 58,000kWh/年。

2)抑低 CO_2 排放量 36 公噸/年。

案例編號：LS-11001

棉二區棉段 C 級棉區照明節能改善

行業別：紡織業

關鍵詞：照明、燈具、節電

案例說明

該廠為節省照明電耗，進行該棉二區棉段 C 級棉區照明節能改善。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.製棉二區 C 級棉作業場所，目前照明共 16 盞 40W*1 單管日光燈。

2.照明日光燈高度大於 5M，檢修更換不易。

3.操作開關置於上下樓梯處，操作路徑不順暢，維持平時常亮照明 2 盞 40W*1。

改善後狀況

該廠經改善後，為節省電能消耗，乃於中央兩處工作場所 H BEAM-3M 高處，各安裝兩盞 40W 壁掛式隧道燈含 ON/OFF 開關管制，方便至工作場所時操作 ON，離開時切離 OFF，原有日光燈照明 14 盞停用。40W×14 盞×12HR×365 天÷1,000÷1,000= 2.45 仟度/年。

成效分析

1.節省電力使用量: 2.45 仟度/年。

2.年效益: 2.45 仟度/年× 2.1 元/度 = 5 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 1.5 公噸/年。

4.投資金額: 2 仟元。

5.回收年限: 0.4 年(2 仟元÷5 仟元/年 = 0.4 年)。

案例編號：LS-11002

9DE 聚合電氣室照明節能改善

行業別：紡織業

關鍵詞：照明、照明改善、節能

案例說明

該廠 9DE 聚合電氣室實施照明節能改善，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前 9DE 聚合電氣室照明使用 24 盞雙管 40W 日光燈，控制盤隔為三走道區，使用第一道門及變壓器側門處電源開關控制，日光燈常開，造成電源浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

依工作類別功能區分平常巡察抄表路線與電儀保養，配合 盤體排列，擬將變壓器側門處電源開關控制#1 / 3 / 7 / 10 /12 / 14 / 17 / 20 / 24 共 9 盞 40W 日光燈常亮，維持安全照明，第一道門開關控制其餘雙管 40W 日光燈，平常 OFF，生產人員進出可不操作開關，達成節能的目的。

40W×2PCS×15 盞×24×365 天÷1,000÷1,000＝10.50 仟度/年。

成效分析

1.節省電力:10.5 仟度/年。

2.年效益:10.5 仟度/年×1.88 元=19.5 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：10.5 仟度/年×0.623kg-CO_2＝6.5 公噸/年。

案例編號：LS-11003

地下停車場照明改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：地下室、照明、T5、T8、節能

案例說明

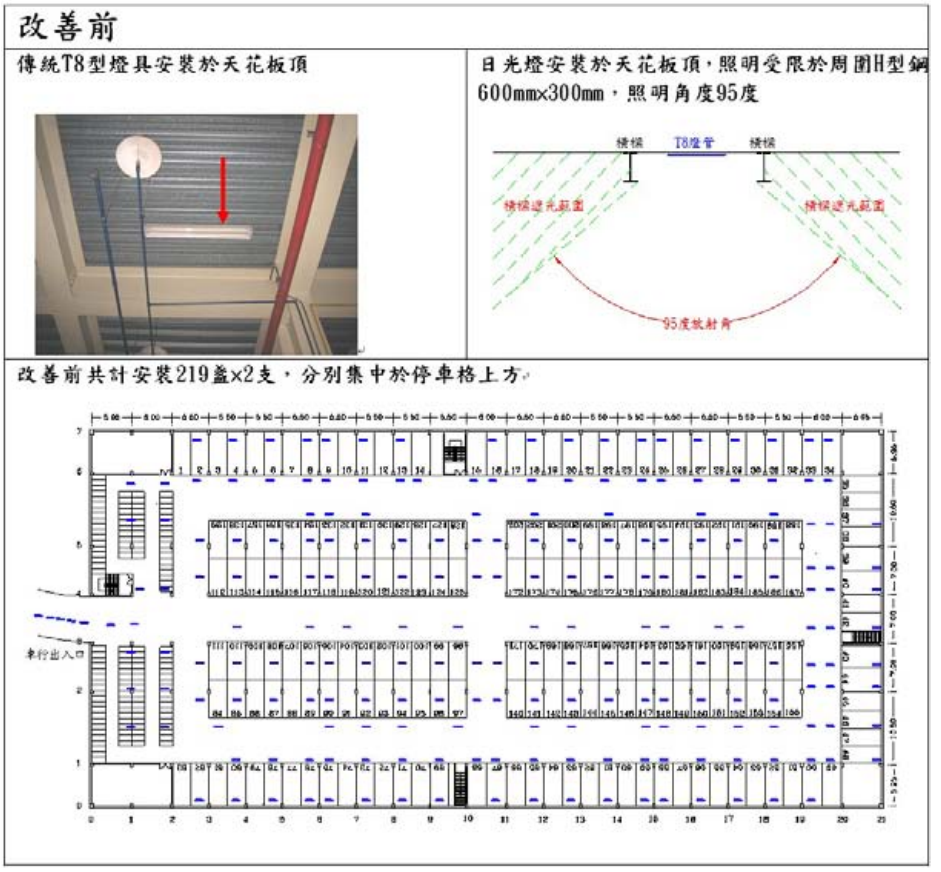
該廠將使用多年之 T8 日光燈更換為 T5 日光燈，並改變燈具之裝設，增加照明光線面積，以符合法規照度需求，調整照明燈具數量，以節省能源損耗。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)地下停車場照明燈具均以 T8 日光燈具。

2)裝設位置於天花板頂，部分光線被橫樑遮掉，照明效率差。



改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將使用多年T8日

光燈具更換為T5日光燈具。

2)燈具由天花板頂端，向下延伸至低於橫樑，增加光線照射面積。

3)以符合法規照度需求，調整照明燈具數量。

4)宣導進入停車場開大燈。

改善後

改善後燈具由天花板頂端，向下延伸至低於橫樑，增加光線照射面積



地下停車場規劃進、出入方向，採用反光標示牌

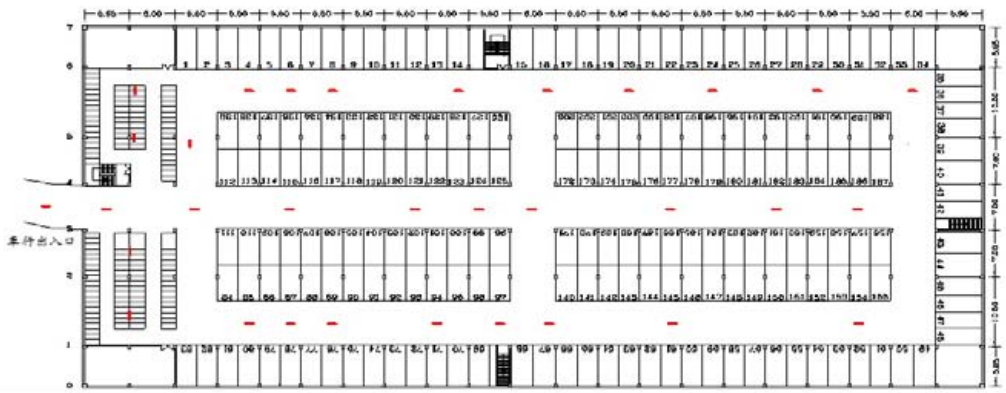


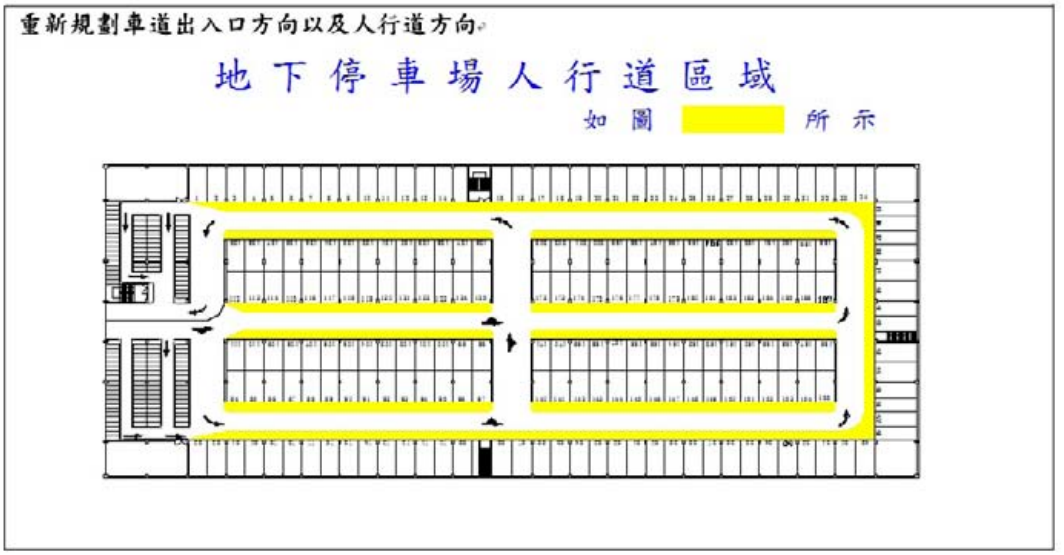
宣導進入停車場開大燈。





地下停車場照明改善後安裝位置調整為車道上方，使用4尺T5燈具共計32盞x2支/盞＝64支，24小時照明。





成效分析

1)能源節約量：38.5 公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：停車場使用 4 尺 T8 燈具共計 219 盞×2 支/盞＝438 支，24 小時照明。

用電量：45W/支÷1,000W/kW×219 盞×2 支/盞×24 時/天×365 天/年＝172,660 kWh/年。

能源用量：172,660kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝42.8 KLOE/年。

改善後：停車場使用 4 尺 T5 燈具共計 32 盞×2 支/盞＝64 支，24 小時照明。

用電量:31W/支÷1,000W/kW×32 盞×2 支/盞×24 時/天×365 天/年＝17,380 kWh/年。

能源用量：17,380kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝4.3 KLOE/年。

能源節約量：42.8 KLOE/年 - 4.3 KLOE/年＝38.5 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%＝

【1-（4.3KLOE/年÷42.8KLOE/年）】×100%＝ 89.95%。

2)節省能源費用：388.2 仟元/年。

改善前：能源費用：172,660kWh/年×2.5 元/kWh＝431.65 仟元/年。

改善後：能源費用：17,380kWh/年×2.5 元/kWh＝43.45 仟元/年。

效益：431,650 元/年-43,450 元/年＝388.2 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：96.7 公噸/年。

改善前：172,660kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝107.57 公噸/年。

改善後：17,380kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝10.83 公噸/年。

抑低 CO_2 排放量：107,567kg-CO_2/年 - 10,828kg-CO_2/年。

＝96.74 公噸/年。

4)投資金額：24.0 仟元。

5)年節省能源費用：388.2 仟元。

6)回收年限：24.0 仟元 ÷ 388.2 仟元＝0.1 年。

案例編號：LS-11004

廠區夜間照明路燈改 LED 燈

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：LED、照明、節電

案例說明

該廠為實施照明改善，將廠區既設使用年久且較耗能及效率不佳之夜間照明水銀燈改為 LED 燈。

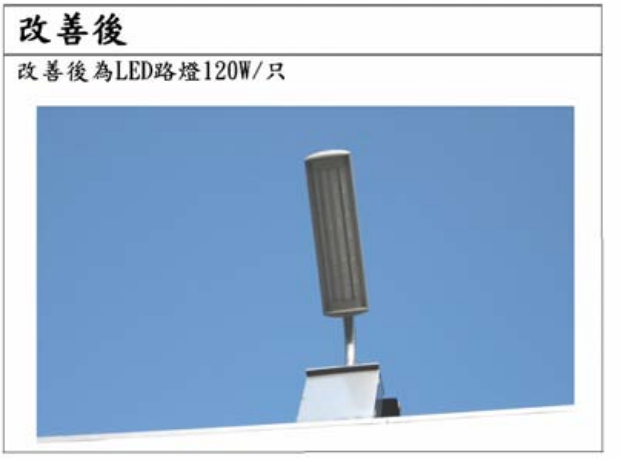
改善前狀況

該廠改善前廠區既設之夜間照明路燈均為水銀燈型式，其消耗電力為 500W/只，耗電量大。



改善後狀況

該廠改善後，將廠區既設之夜間照明路燈，依需求進行設置位置調整，發揮照明功能，並將 500W 水銀燈改為 120W/只 LED 燈。



成效分析

1) 能源節約量：10.7 公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：每盞水銀燈消耗電量

500W，全廠區共26盞，每天點燈時間為12小時，每年使用365天。

用電量：500W÷1,000W/kW×26盞×12時/天×365天/年＝56,940 kWh/年。

能源用量：56,940 kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝14.1 KLOE/年。

改善後：每盞LED燈消耗電量120W，全廠區共更換26盞，每天點燈時間為12小時，每年使用365天。

用電量：120W÷1,000W/kW×26盞×12時/天×365天/年＝13,666 kWh/年。

能源用量：13,666kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝3.4 KLOE/年。

能源節約量：14.1KLOE/年－3.4KLOE/年＝10.7 KLOE/年。

節　能　率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（3.4KLOE/年÷14.1KLOE/年）】×100%

＝ 76.00%。

2)節省能源費用：108.2仟元/年。

改善前：

能源費用：56,940kWh/年×2.5元/kWh＝142.35仟元/年。

改善後：

能源費用：13,666kWh/年×2.5元/ kWh＝34.17仟元/年。

效益：142,350元/年-34,1655元/年＝108,185元/年（108.2 仟元/年）。

3)抑低CO_2之排放量：27.0公噸/年。

改善前：56,940kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝35.47公噸/年。

改善後：13,666kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝8.51公噸/年。

抑低CO_2排放量：35,474kg-CO_2/年－8,514kg-CO_2/年

＝26.96 公噸/年。

4)投資金額：429.0仟元。

5)年節省能源費用：108.2仟元。

6)回收年限：429.0 仟元 ÷ 108.2 仟元＝4.0 年。

案例編號：LS-11005

照明 T8 日光燈具更換為 T5 燈具

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：照明、T8、T5、燈具、節能

案例說明

該廠將使用多年且較耗能及效率不佳的 T8 燈具替換為較省能 T5 燈具。

改善前狀況

該廠改善前廠內之既有照明設備均為T8型日光燈管。



改善後狀況

該廠改善後將廠區內既有之T8型日光燈逐步淘汰，更換T5日光燈，以節約能源。

改善後

省能T5燈具





成效分析

1)能源節約量：6.8公秉油當量(KLOE)/年。

T8/45W更換T5/31W 共232支燈管（點燈時數18時/天×25天/月），T8/24W更換T5/16W 共504支燈管(點燈時數9.5時/天×21天/月)。

改善前：

用電量：(45W/支÷1,000W/kW×232支×18時/天×25天/月×12月)＋(24W/支÷1,000W/kW×504支×9.5時/天×21天/月×12月)＝85,334 kWh/年。

能源用量：85,334kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝21.2 KLOE/年。

改善後：

用電量：(31W/支÷1,000W/kW×232支×18時/天×25天/月×12月)＋(16W/支÷1,000W/kW×504支×9.5時/天×21天/月×12月)＝58,142 kWh/年。

能源用量：58,142kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝14.4 KLOE/年。

能源節約量：21.2 KLOE/年 - 14.4 KLOE/年＝6.8 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（14.4KLOE/年÷21.2.2KLOE/年）】×100%

＝ 32.1%。

2)節省能源費用：68.0仟元/年。

改善前：

能源費用：85,334kWh/年×2.5元/kWh＝213.34仟元/年。

改善後：

能源費用：58,142kWh/年×2.5元/kWh＝145,36元/年。

效益：213,335元/年-145,355元/年＝67,980 元/年（68.0 仟元/年）。

3)抑低CO_2之排放量：16.9公噸/年。

改善前：85,334kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝53.16公噸/年。

改善後：58,142kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝36.22公噸/年。

抑低CO_2排放量：53,163kg-CO_2/年 - 36,222kg-CO_2/年

＝16.94公噸/年。

4)投資金額：535.3仟元。

5)年節省能源費用：68.0仟元。

6)回收年限：535.3 仟元 ÷ 68.0 仟元＝7.9 年。

案例編號：LS-11006

避難指示燈改更換為 LED 燈型式

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：避難指示燈、LED、T8、照明、節電

案例說明

該廠將使用多年且較耗能及效率不佳的 T8 燈管替換為省能的 LED 燈型式。



改善前狀況

該廠改善前廠區內既設之避難指示燈均為T8日光燈管。

改善後狀況

該廠改善後廠區內既設之避難指示燈更換為LED燈型。



成效分析

1)能源節約量：3.2 公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：避難逃生指示燈具及出口指示燈具全廠區T8燈管的共更換145盞， 每盞每小時耗電量12W，24小時點亮。

用電量：145盞×12W/時÷1,000W/kW×24時/天×365天/年 = 15,242.4 kWh/年。

能源用量：15,242.4kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 3.8 KLOE/年。

改善後：全廠避難逃生指示燈及出口指示燈145盞更換為LED，每盞每小時　耗電量2W，24小時點亮。

用電量：145盞×2W/時/1,000W/kW×24時/天×365天/年＝2,540 kWh/年。

能源用量：2,540kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝0.6 KLOE/年。

能源節約量：3.8 KLOE/年 - 0.6KLOE/年＝3.2 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（0.6KLOE/年÷3.8KLOE/年）】×100%　＝　84.21%。

2)節省能源費用：31.8仟元/年。

改善前：

能源費用：15,242.4kWh/年×2.5元/kWh＝38.11仟元/年。

改善後：

能源費用：2,540kWh/年×2.5元/kWh＝6.35仟元/年。

效益：38,106元/年 - 6,350元/年＝31,756 元/年（31.8 仟元/年）。

3)抑低CO_2之排放量：7.9公噸/年。

改善前：15,242.4kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝9.5公噸/年。

改善後：2,540kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh＝1.58公噸/年。

抑低CO2排放量：9,496 kg-CO_2/年 - 1,582 kg-CO_2/年

＝7.91公噸/年。

4)投資金額：108.8仟元。

5)年節省能源費用：31.8仟元。

6)回收年限：108.8 仟元 ÷ 31.8 仟元＝3.4 年。

案例編號：LS-11007

汰換節能燈具

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：照明、節能燈具、LED、路燈、節能

案例說明

該廠為照明節能改善，將路燈等照明燈具逐步汰換為節能燈具，以減少能源浪費。

改善前狀況

該廠改善前路燈之照明燈具是採用傳統燈具，較為耗電。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.該廠路燈已汰換 20 只高效能路燈，原燈具為 500 W 汰換為 150W 高效能路燈。
節省用電量：(500 W - 150W)×20 只×10H×365 日 = 25,550kWh /年。

2.廣告投射燈：3 只×1,000W 汰換為 LED 燈 80W。
節省用電量：(1,000W - 80W)×3 只×4H×365 日 = 4,029 kWh /年。

3.消防指示燈：20W ×210 只汰換為 LED 燈 5W。
節省用電量：(20W - 5W)×210 只×24H×365 日 = 27,594 kWh /年。

成效分析

1.節能效益：節省用電量 25550 度/年 + 4029 度/年 + 27594 度/年 = 57173 kWh /年。

2.節省金額：2.5 元/度×57173 度/年 = 142 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：0.623 公斤/度×57.173 仟度/年 = 35.6 公噸/年 CO_2。

4.投資費用：投資金額 356 仟元。

5.回收年限：2.5 年。

案例編號：LS-11008

建廠全廠照明採高功因燈具

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、燈具、節電

案例說明

該廠為實施照明節能，因此全廠導入高功因燈具，高功因燈具較傳統燈具可節電 30%以上。

改善前狀況

該廠改善前，全廠之照明是採用傳統之照明燈具，因此耗電量較高。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：高功因燈具較傳統燈具可節電 30%以上，因此建廠即全廠導入高功因燈具，該廠區各類型燈具共計約 74,280 盞，總耗電量 6,124kW，導入高功因燈具預計每年可節電 22,992MWh。

棟別	區域	樓層	燈具規格	電盤數量(盤)	電盤迴路(迴/盤)	每迴路燈具數量(迴)	燈具數量(盞)	消耗功率(kW)	每年用電量(MWh)	每年節電量(MWh)
Fab棟	Support	B2	58W*2	2	14	30	840	97.4	853.6	365.8
	Support	B1	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	Fab	B1	58W*2	8	14	30	3,360	389.8	3,414.3	1,463.3
	Support	L10	58W*2	5	14	30	2,100	243.6	2,133.9	914.5
	G2	L10	58W*2	1	14	30	420	48.7	426.8	182.9
	Support	L30	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	Fab	L30	58W*1	16	14	30	6,720	389.8	3,414.3	1,463.3
	Fab	L35	58W*2	8	14	30	3,360	389.8	3,414.3	1,463.3
	Support	L40	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	Support	L50	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	Fab	L50	58W*1	16	14	30	6,720	389.8	3,414.3	1,463.3
	Fab	L55	58W*2	8	14	30	3,360	389.8	3,414.3	1,463.3
	Support	L60	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	Support	L70	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	Fab	L70	58W*1	16	14	30	6,720	389.8	3,414.3	1,463.3
	Support	L80	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
CUB	CUB	B1	58W*2	2	14	30	840	97.4	853.6	365.8
	CUB	L10	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	CUB	L20	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
	CUB	L30	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	731.6
LCM棟	M11	B1	58W*1	8	6	20	960	55.7	487.8	209.0
	M11	L10	58W*1	8	8	30	1,920	111.4	975.5	418.1
	M11	L20	58W*1	8	10	40	3,200	185.6	1,625.9	696.8
	M11	L30	58W*1	8	10	40	3,200	185.6	1,625.9	696.8
	M11	L40	58W*1	8	10	40	3,200	185.6	1,625.9	696.8
	M11	L50	58W*1	8	8	30	1,920	111.4	975.5	418.1
	M11	L60	58W*1	8	10	40	3,200	185.6	1,625.9	696.8
	M11	L70	58W*1	8	10	40	3,200	185.6	1,625.9	696.8
辦公棟	辦公棟	辦公棟	32W*2	8	10	28	2,240	143.4	1,255.8	538.2
Total				194	362	908	74,280	6,124	53,649	22,992

成效分析

1)該廠各類型燈具共計約 74,280 盞，總耗電量 6,124kW。

每年可節電 ：((6,124kW/0.7)-6,124kW)*24hr*365 天=22,992,000kWh/年。

=5,712KLOE/年。

2)每年可節省電費：22,992MWh*2.2 元/kWh= 50,582 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：22,992MWh*0.636 公斤 CO_2/kWh=14,623 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 74,280 仟元。

5)回收年限：1.5 年回收。

案例編號：LS-11009

無人員常駐區域照明系統裝置 Timer 控制節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：照明、時控器、節電

案例說明

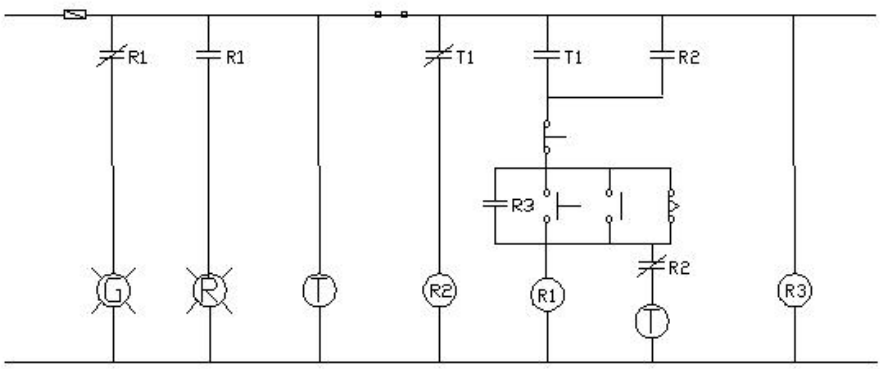
該廠 Fab 棟 S_FAB,Truss 及 Support 層等無人員常駐區域照明系統裝設 Timer 控制，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前 Fab 棟 S_FAB，Truss 及 Support 層等無人員常駐區域照明系統尚未裝設 Timer 控制，因此耗電量較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：
Fab 棟 S_FAB,Truss 及 Support 層等無人員常駐區域照明系統裝置 Timer 控制節能，平常不亮燈, 人員進出時再開啟照明(0.5hr~2Hr 可設定)，時間到自動關閉照明以達到節能目標， 若以 1 天使用約 4hr 估算，該廠 S_FAB，Truss 及 Support 層 58W*2 燈具共約 24,780 盞， 每天可節電 20hr，每年可節電 20,984MWh。



S-SAB

棟別	區域	樓層	燈具規格	電盤數量(盤)	電盤迴路(迴/盤)	每迴路燈具數量(迴)	燈具數量(盞)	消耗功率(kW)	無Timer每年用電量(MWh)	裝置Timer每年用電量(MWh)	每年節電量(MWh)
Fab棟	Support	B2	58W*2	2	14	30	840	97.4	853.6	142.3	711.3
	Support	B1	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
	Fab	B1	58W*2	8	14	30	3,360	389.8	3,414.3	569.0	2,845.2
	Support	L10	58W*2	5	14	30	2,100	243.6	2,133.9	355.7	1,778.3
	Support	L30	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
	Fab	L35	58W*2	8	14	30	3,360	389.8	3,414.3	569.0	2,845.2
	Support	L40	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
	Support	L50	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
	Fab	L55	58W*2	8	14	30	3,360	389.8	3,414.3	569.0	2,845.2
	Support	L60	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
	Support	L70	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
	Support	L80	58W*2	4	14	30	1,680	194.9	1,707.1	284.5	1,422.6
Total				59	168	360	24,780	2,874	25,180	4,197	20,984

成效分析

1.每年節省電量：

58W*2*24,780 盞*20hr*365 天=20,984MWh/年=5,213KLOE/年。

20,984MWh/年*2.2 元=46,165 仟元/年。

2.每年減少之 CO_2 為：20,984MWh /year * 0.636 公斤 CO_2/kWh= 13,346 公噸/年。

案例編號：LS-11010

燈具奈米反光板裝設

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：照明、奈米燈具、反光板

案例說明

該廠為進行照明節能，於該廠 T 棟辦公區照明節能，加裝奈米銀反光板增強照度，可減少燈管數量(原 1 盞燈具有 2 支燈管，可拆為 1 隻燈管)且節省電費，又可減少燈管請購成本，獲得可觀效益。

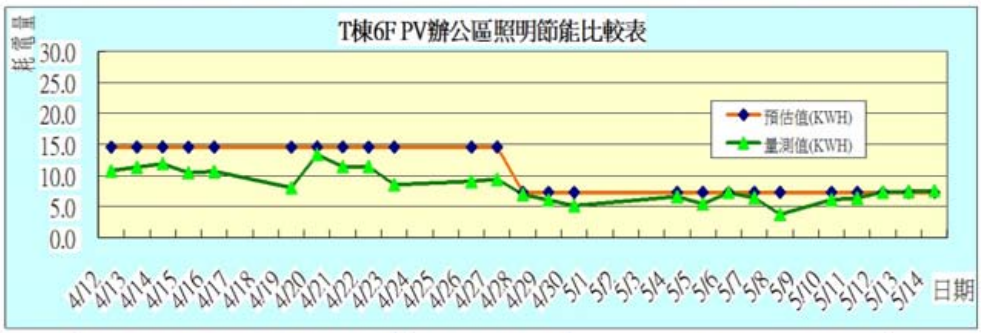
改善前狀況

該廠改善前 T 棟辦公區照明燈具的燈管是全部使用並未減量使用，且尚未加裝奈米銀反光板，因此照明電耗較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：





	改善前兩週										改善當週不列入比較					改善後兩週										備註
Week	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	節能改善差異比
Day	4/12	4/13	4/14	4/15	4/16	4/19	4/20	4/21	4/22	4/23	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	
預估值(KWH)	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	69.48%
量測值(KWH)	10.8	11.4	11.9	10.4	10.7	8.1	13.4	11.4	11.5	8.5	9.1	9.4	7.0	6.0	5.1	6.6	5.4	7.3	6.4	3.7	6.1	6.4	7.4	7.4	7.5	

成效分析

1)該廠辦公棟 32W*2 之燈具共 2,118 盞，每盞燈具可減少損耗 32W。

2)節能效益：2,118set*0.032kW*12hr*264day=214.7MWh/年=53.3KLOE/年。

214.7MWh/年*2.2 元/kWh=472.7 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：214.7MWh/年*0.636 公斤 CO_2/kWh =136.6 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 593 仟元。

5)回收年限：1.3 年。

案例編號：LS-11011

辦公室照明手拉開關裝設

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、辦公室、手拉開關、節電

案例說明

該廠於辦公室照明控制採區域性啟閉控制設計，如人員不在座位上燈具無法關閉會造成能源浪費，所以於每盞燈具上加裝手拉開關，人員離開即可隨手關燈節能。

改善前狀況

該廠辦公室改善前辦公室照明控制採區域性啟閉控制設計，如人員不在座位上燈具無法關閉會造成能源浪費。

改善後狀況

該廠改善後辦公室照明控制採用手拉開關，人員離開即可隨手關燈節能。



圖（一）改善前　圖（二）手拉開關　圖（三）改善後

成效分析

1)該廠辦公棟 32W*2 之燈具共 2,118 盞，每盞燈具可減少損耗 64W。

2)節能效益：2,118set*0.064kW*4hr*264day=143.1MWh/年=35.5KLOE/年。

143.1MWh/年*2.2 元/kWh=315 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：143.1MWh/年*0.636 公斤 CO_2/kWh =91 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 106 仟元。

5)回收年限：0.3 年。

案例編號：LS-11012

消防標示燈更換為 LED 節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：消防標示燈、LED、節電

案例說明

該廠將廠房內消防避難燈具採用冷陰極燈管或傳統式燈管之避難燈導入 LED 省電型燈管，以節省能源消耗量。

改善前狀況

該廠改善前廠房內之消防避難燈具是採用冷陰極燈管或傳統式燈管，較 LED 燈管耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

全廠消防避難燈具共計 4,953 組，原採用冷陰極燈管或傳統式燈管之避難燈，每具燈管耗電為 10W，於 2008 年後將故障避難燈具導入 LED 省電型燈管共計 2,000 具，除每具可節省 8 W，壽命由原 2 年延長至 5 年，達到節能及環保目的。



項目	傳統式燈管	冷陰極燈管	LED燈管
燈具價格	500NTD	1,250NTD	1,100NTD
消耗功率	10W(螢光燈管)	10W(CCFL燈管)	2W(LED燈)
壽命	約5,000hr(6個月)	約20,000hr(2年3個月)	約50,000hr(5年8個月)

成效分析

1)效益計算：

每年節省電量：8W*2,000 盞*24hr*365 天=140.2MWh/年=34.8KLOE/年。

每年節省電： 140.2MWh/年*2.2 元=308 仟元/年。

2)抑低二氧化碳排放量：140,2MWh/年*0.636 公斤 CO_2/kWh =89.1 公噸/年。

3)投資費用：投資金額 1.1 仟元/盞。

4)回收年限：7.1 年。

案例編號：LS-11013

潔淨區與非潔淨區照明減量節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：潔淨區、非潔淨區、照明節能

案例說明

該廠為照明節能實施以下之措施：

1)為節省能源，該廠將潔淨區與非潔淨區照明檢討將區域照度適當性作一修正調整(燈具配置及燈具電力 OFF 1/2)長時&短時手/自動控制。

2)在變電站或各機房內以人員自我隨手關燈作為節能。

3)屋外照明增設光電開關。

改善前狀況

該廠改善前，尚未實施全廠之照明改善，部份區域照明仍是依原設計 24 小時常亮，較為浪費電力。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠經測量 CUP &FAB 區日光燈照度部分區域過高，已將照度過高區域之日光燈重新將燈 具供電配置調整 OFF 50%。

2)經測量潔淨區日光燈照度部分區域較低，已將照度較低區域之日光燈重新將燈具供電配置調整移位。藉由降低光遮蔽率提高效率將較高照度區燈具 OFF。

3)FAB/SUP 廠務機房區日光燈，平時為全暗(設有監視器之機房只保留最低照度)，有需要進入者自行開燈，並宣導隨手關燈。

4)Fab3/5 層及 4F 區域日光燈，全天維持 50%照明。

5)屋外及屋頂照明配合光電開關及壁上開關完成 25%及 75%照明供應。

6)所有壁上開關已標示”節能操作”之標示以達宣導作用。

7)對於廠區內照度比較高之區域，廠內實施一般迴路關閉及燈具間距調整的方式，藉由降低光遮蔽率提高效率將較高照度區燈具 OFF，且將關閉迴路的燈具加以拆除當成備品，避免有損耗造成非必須之損耗。





CNS 中有關工廠的法規

工廠

照度	場所	作業
3000~1500	◎控制室等之儀表盤及控制盤	<精密機械、電子零件製造、印刷工廠極細之視力作業如：◎裝配（a）◎檢查（a）◎試驗（a）◎篩選（a）◎設計◎製圖
1500~750	設計室，製圖室	繊線工廠之選別、檢查、印刷工廠之排字、校正，化學工廠之分析等細微視力工作，如◎裝配（b）◎檢查（b）◎試驗（b）◎篩選（b）
750~300	控制室	一般之製造工程等之普通視力作業如：◎裝配（c）◎檢查（c）◎試驗（c）◎篩選（c）◎包裝（a）◎倉庫內辦公
300~150	電鍍室、空調機械室	較粗之視力工作如：◎可限定之工作◎包裝（b）◎物品製造（a）
150~75	進出口、走廊、通道、樓梯、化妝室、廁所、內具作業場之倉庫	較粗之視力工作如：◎可限定之工作◎包裝（c）◎捆紮（b）（c）
75~30	安全梯、倉庫、屋外動力設備	◎裝貨、卸貨、存貨之移動等諸作業
30~10	室外(通道、警備區)	—

成效分析

1)經計算改善後每年共節省電力：1,320,264 kWh/年。

(1)CUP區域(使用35W白光燈，每盞燈具含有2支燈管)：

每小時節省電能：= 每支燈管瓦數 * 燈具數量 * 每盞燈具含的燈管數目

= 35 (W) * 710 (盞) * 2 (支)= 49,700 (W)= 49.7 (kW)。

(2)變電站及C-UPS室區域(使用35W白光燈，每盞燈具中有2支燈管)

每小時節省電能：= 每支燈管瓦數 * 燈具數量 * 每具燈具含的燈管數目

= 35 (W) * 210 (盞) * 2 (支) = 14,700 (W) = 14.7 (kW)。

(3)潔淨區HPM&FAB B1F/F1F/F2F/3.5F/4F區域(使用58W&35W黃光燈與白光燈，每盞燈具中有2支燈管)不含製成區

每小時節省電能：= 每支燈管瓦數 * 燈具數量 * 每具燈具含的燈管數目

= 58 (W) * 1100 (盞) * 2 (支)+ 35 (W) * 350 (盞) * 2 (支) = 152,100 (W)

= 152.1 (kW)。

(4)非潔淨區HPM&FAB B1F/F1F/F2F/4F/RF區域(使用35W白光燈，每盞燈具中有2支燈管)

每小時節省電能：= 每支燈管瓦數 * 燈具數量 * 每具燈具含的燈管數目

= 35(W) * 700(盞) * 2(支) = 49,000(W) = 49.0(kW)。

(5)上述總和：(每日平均使用時數100% 4.5hr,50% 3.5hr,25% 16hr)。

a.(49.7*4.5hr *1) + (49.7*3.5hr*0.5)+(49.7*16hr*0.25) = 509.4(kWh/Day)。

b.(14.7*4.5hr *1) + (14.7*3.5hr*0.5)+(14.7*16hr*0.25) = 150.7(kWh/Day)。

c.(152.1*4.5hr*1) + (152.1*3.5hr*0.5)+(152.1*16hr*0.25) = 1,559(kWh/Day)。

d.(49.7*4.5hr *1) + (49.7*3.5hr*0.5)+(49.7*16hr*0.25) = 502.3(kWh/Day)。

sum=((49.7+14.7+152.1+49.7)*24-(509.4+150.7+1,559+502.3)) * 30 * 12

= 1,320,264 (kWh/Year)。

2)每年總節省金額：1,320,264 × 2.2kWh=2904.5仟元/年。

3)低二氧化碳排放量：1,320,264 kWh×0.623/1,000= 822.5 公噸/年。

案例編號：LS-11014

辦公室智慧型燈控系統

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、辦公室、智慧型燈控、節能

案例說明

該廠以批次關閉分區燈具概念，於 2010 年 4F，5F 建置完後上線，利用燈控系控制 10 次關閉燈具節能，同時避免人員下班忘記關燈及滿足有照明需求加班同仁只開啟自己工作區域之燈具。

改善前狀況

該廠 F12P4 屬於研發部門辦公室及生產製造部門辦公室混合形式，兩種單位工作型態及生活作息差異性極大，造成辦公室照明開啟及關閉的困難度。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)樓層入口分區新增手動燈控開關。

2)依 A、B、C、D、E entrance 分五區 28 迴路設置燈控開關。

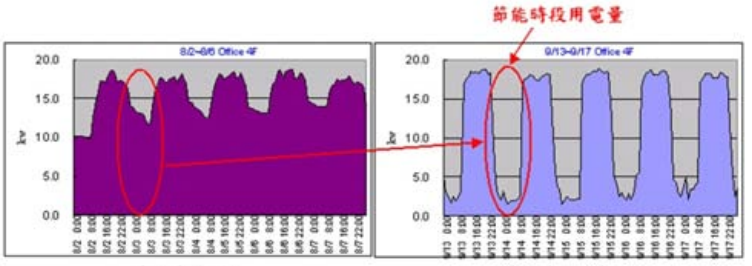
3)燈控程式軟體設定時間控制：

19:30，20:00，21:00，22:00，23:00，00:00，01:00，02:00，03:00，04:00

(下班時間程式自動關燈節約能源, 僅留約 1/5 緊急電照明)

4)07:00~19:30 上班時間全區亮燈。

燈控前後耗電量比較圖:



(圖一)燈控前　　(圖二)燈控後

OFFICE 4F 燈控前後連續5日趨勢圖比較

日期	盤名	MAX	MIN	AVG	TOTAL
燈控前 08/04 (三)	BO10-LPB-N4-01	18.4	12.5	16	384
燈控後 09/15 (三)	BO10-LPB-N4-01	18.2	1.5	11	264

現場燈控區域及迴路位置:



成效分析

1)節能效益：辦公室4F單日用電為例(燈控前384度,燈控後264度)，節能效益計算如下：

(燈控前384度-燈控後264度) x 30天x 12 *2(層)= 86,400kWh /年。

(86,400度)x(台電計價2.2元/度) = 190仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量：(86,400 度/年) x 0.623kg-CO_2/度= 54 公噸/年。

案例編號：LS-11015

辦公室拉燈開關節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：辦公室、照明、拉燈開關、節能

案例說明

該廠以單座燈具開關概念，於每個燈具裝置拉鍊開關，鏈條於使用者上方讓燈具下方座位使用者作自主管理，離開座位開會或離開座位至現場勘查時自行關閉燈具作節能，且可避免影響其他區域人員之照明。

改善前狀況

該廠屬於研發部門辦公室及生產製造部門辦公室混合形式，兩種單位工作型態及生活作息差異性極大，造成辦公室照明開啟及關閉的困難度，尤其在白天常要離開位置開會或參與其他現場勘查，無法作整迴路關電節能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)以每座燈具為單位裝置拉鍊開關。

2)夜間燈控程式軟體設定時間控制:

19:30，20:00，21:00，22:00，23:00，00:00，01:00，02:00，03:00，04:00。

(下班時間程式自動關燈節約能源)

3)07:00~19:30 上班時間全區亮燈，離開座位者作自主管理關燈。

燈具拉繩開關示意圖



燈具拉繩開關安裝位置圖



成效分析

1)節能效益：2010 年 1 月 1 日 3F，4F，5F，6F，7F，8F，9F，10F 上線共約運轉 360 天，估每具燈具自主管理每日關閉一小時。

辦公室全棟樓共 4 呎燈具 x2,853 盞，2 呎燈具 x491 盞。

節能效益計算如下：

(32Wx3 支 x2,853 盞 x1x360/1,000)+(16Wx3 支 x491 盞 x1x360/1,000)=107,085kWh/年。

107,085 度/年 x(台電計價 2.2 元/度) = 235,587 元/年=235.67 仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量：(107,085 度/年)x 0.623 kg-CO_2/度= 66.7 公噸/年。

3)投資費用：150 元/個 x(2,853 盞+491 盞)= 501,600 元。

4)回收年限：2.13 年。(安裝費用約 501,600)/(年省費用 235,587)= 2.13 年。

案例編號：LS-11016

照明減量及管制

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、減量、節能

案例說明

該廠依依法規規定之最低照度要求，拆除多餘燈管，但仍會維持該區域基本人員活動安全。

改善前狀況

該廠改善前，照明燈管數量過多導致耗費大量能源。

改善後狀況

該廠改善後依照法規規定之最低照度要求，辦公室照度 300 LUX 以上，其他區域 100 LUX 以上，將多餘燈管拆除，3 管和 2 管燈具拆一支燈管共拆 1,500 支燈管。

成效分析

1.節能效益：以每支燈管每日點燈 12 小時計算,一年可節省用電：
1500 支*12 小時*365 天*44W =289,080kWh/年。
2.每年節電費用：289,080kWh *1.98=572.4 仟元/年。
3.抑制 CO_2 排放量：289,080kWh*0.623kg-CO_2=180.1 公噸/年。

案例編號：LS-11017

消防避難燈具更換為 LED 燈具

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：照明、LED、避難燈具、節能

案例說明

該廠將廠內老舊、故障之消防避難燈具更換為 LED 燈具,共更換 465 盞。

改善前狀況

該廠改善前既有消防避難燈具為 10W 日光燈，含安定器耗電為 12W/hr，較 LED 燈具耗電。

改善後狀況

該廠改善後將廠內老舊、故障之消防避難燈具更換為LED燈具，耗電量為3W/hr，一盞燈具一小時可節電9W。

成效分析

1.節能效益：465 盞*9W*24hr*365day=36,661kWh/年。
2.每年節電費用：36,661kWh/年*1.98 元/kWh=72.59 仟元/年。
3.抑制 CO_2 排放量：36,661kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=22.84 公噸/年。
4.投資金額：572,175 元。
5.回收年限：572,175 元/72,589 元=7.88 年。

案例編號：LS-11018

事務棟樓層燈更換為 T5 燈具

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、T5、T8、節電

案例說明

該廠將 T8 燈管 38W*2 樓層指示燈(燈管平時亮 2 支，停電時 1 支)更換為 T5 燈管 28W*1 樓層指示燈。

改善前狀況

該廠改善前樓層指示燈是採用 T8 燈管，較 T5 燈管耗電。

改善後狀況

該廠善後將較耗能的 T8 燈具更換 T5 節能燈具，燈管數由 2 支減為一支。

成效分析

1)原有 T8 燈具：12 盞*38W*2*24hr*365day=7,989kWh/年。
7,989kWh*1.98 元=15.8 仟元/年。
2)新設 T5 燈具：12 盞*28W*1*24hr*365day=2,943kWh/年。
2,943kWh*1.98 元=5.9 仟元/年。
3)節能效益：7,989kWh/年-2,943kWh/年=5,046 kWh /年。
4)每年節電費用：5,046 kWh /年*1.98 元/ kWh =9.99 仟元/年。
5)抑制 CO_2 排放量：5,046kWh /年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=3.14 公噸/年。
6)投資金額：50 仟元。
7)回收年限：5 年。

案例編號：LS-11019

辦公室燈具加裝手拉開關

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：燈具、照明、手拉開關、節能

案例說明

該公司實施辦公室節能如下：

1.上班期間人員離開座位時，立即將座位上方燈具關閉，以減少用電量。

2.辦公室燈具共 179 盞。

改善前狀況

該公司改善前辦公室照明是採用區域式開關，無法各別關閉個人的照明。

改善後狀況

該公司改善後將 T8 燈管 38W T-Bar 燈加裝手拉開關，人員離開座位時，可以將自己上方的燈具關掉,以減少不必要的照明損失。

成效分析

1)原有 T8 燈管 38W T-Bar 燈一天點燈時間 12 小時：

179 盞*38W*3*12hr*365day=89,378kWh/年；89,378*2.76 元(白天電費)

=246.7 仟元/年。

2)T8/38W T-Bar 燈加裝手拉開關一天點燈時間 10 小時：

179 盞*38W*3*10hr*365day=74,482kWh/年；74482*2.76 元(白天電費)

=205.5 仟元/年。

3)節能效益：89,378kWh/年-74,482kWh/年=14,896 kWh /年。

4)每年節電費用：246.7 仟元/年-205.5 仟元/ =41.2 仟元/年。

5)抑制 CO_2 排放量：14,896 kWh /年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=9.28 公噸/年。

案例編號：LS-11020

倉儲區更換 T5 燈具

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、T5、節能

案例說明

該廠將倉儲區較耗能的 150W 崁燈及 T8/38W 燈具更換為 T5/ 28W 燈具，以節省電耗。

改善前狀況

該廠改善前走道及倉儲區是採用 T8/150W 的燈具，較 T5 耗能。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1. 走道區18盞150W崁燈故障過半，更換為T5/ 28W*1燈具。
2. 倉儲區 68 盞 T8/38W*2 燈具更換為 T5/28W*2 燈具。

成效分析

1)原有 T8/38W*2 燈具一天點燈時間 12 小時：

68 盞*38W*2*12hr*365day=22,636kWh/年；22,636*2.76 元(白天電費)
=62.5 仟元/年。

更換為 T5/ 28W*2 燈具一天點燈時間 12 小時：

68 盞*28W*2*12hr*365day=16,679 kWh /年；16,679*2.76 元(白天電費)
=46 仟元/年。

2)原有 150W 崁燈一天點燈時間 12 小時：

18 盞*150W*12hr*365day=11,826 kWh /年；11,826*2.76 元(白天電費) =32.6 仟元/年。

更換為 T5/ 28W*1 燈具一天點燈時間 12 小時：

18 盞*28W*12hr*365day=2,208 kWh /年;2,208*2.76 元(白天電費) =6.1 仟元/年。

3)節能效益：22,636 kWh /年+11,826 kWh /年-16,679 kWh /年-2,208 kWh /年 =15,575 kWh /年。

4)每年節電費用:(62.5 仟元/年+32.6 仟元/年)-(46 仟元/年+6.1 仟元/年)=43 仟元/年。

5)抑制 CO_2 排放量：15,575 kWh /年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=9.7 公噸/年。

6)投資金額：110,000 元。

7)回收年限：3.9 月。

案例編號：LS-11021

廠區照明節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、T8、LED、節能

案例說明

該廠為進行廠區照明節能，實施以下之措施：

1. WWT 污泥餅機房照明修改開關照明節能。
2.樓層指示燈 T8 燈管更換成 LED 燈管。
3.解析室照明節能安裝拉式開關。
4. FAB 3F 廁所前走道 T8 燈管更換為 LED 燈管。
5. FAB 4F 部份倉庫照明安裝拉式開關。
6. FAB C/R 照明節能管理(FAB L20、30、35、40、50、WT 區)。

改善前狀況

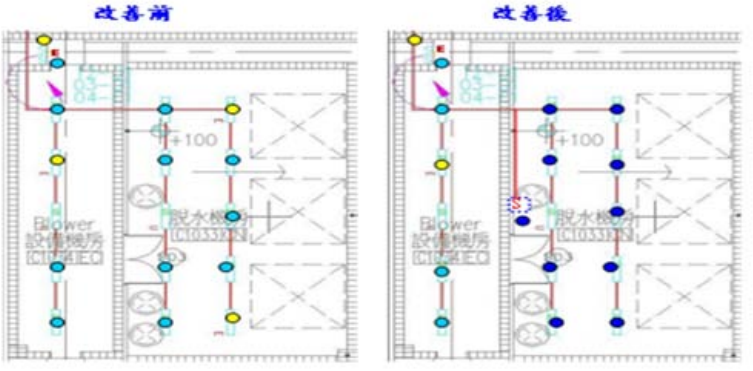
該廠改善前廠內之照明是採用傳統的 T8 燈具，較 LED 耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.WWT 污泥餅機房照明修改開關照明節能：

污泥餅機房照明開關控制 2 個區域，照明打開時會同時亮，藉由新增設照明開關獨立控 制機房照明，已達到隨



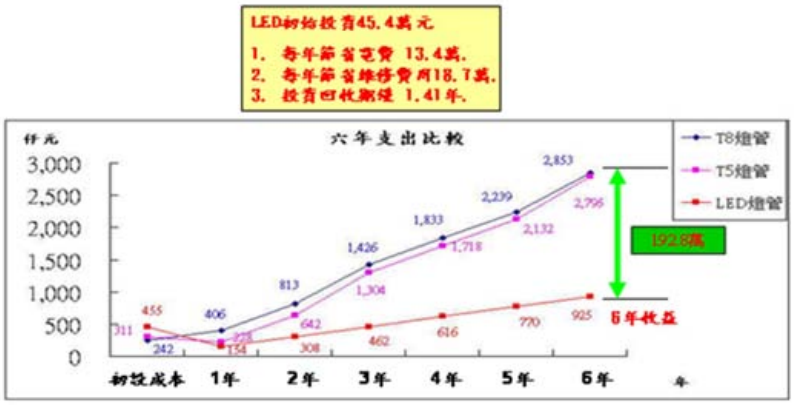
手關燈節約能源之目的。

2.樓層指示燈 T8 燈管更換成 LED 燈管 ：

因廠內樓層指示燈燈管採用 T8 燈管，每年廠內需投入人力更換，其過程費時且費工，燈管改成 L E D燈管，可以減少燈管更換人力及節能。



樓層指示燈使用LED照明



3.解析室照明節能安裝拉式開關 ：

休息室為員工休息之區域,僅提供最小照明即可，維修區人員進出機率不高,故安裝拉式開關將照明節能。



拉式開關安裝完成圖

4.FAB 3F 廁所前走道 T8 燈管更換為 LED 燈管 ：

由於照明裝設於 5 米高室內，燈具維護不易，且人員維護燈具有安全之風險將原 T8 燈管改為 LED 燈管，以降低維護頻率，進而降低人員維護燈具安全之風險並可節能。



照明改善使用LED照明

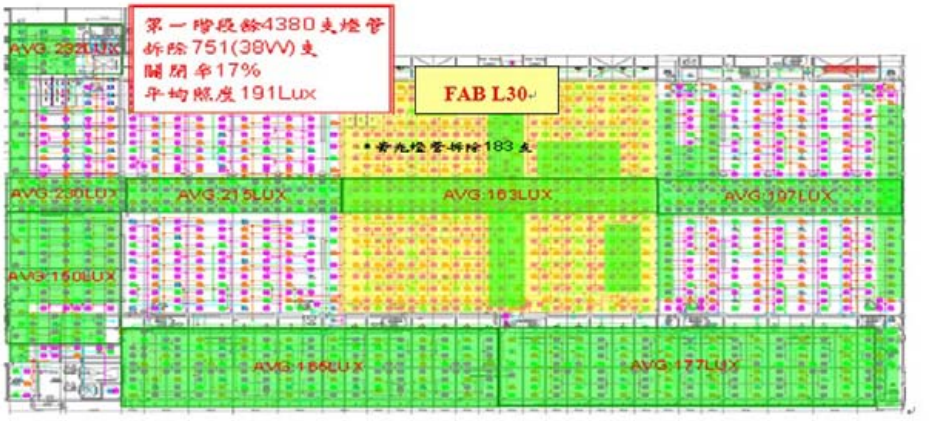
5.FAB 4F 部份倉庫照明安裝拉式開關 ：

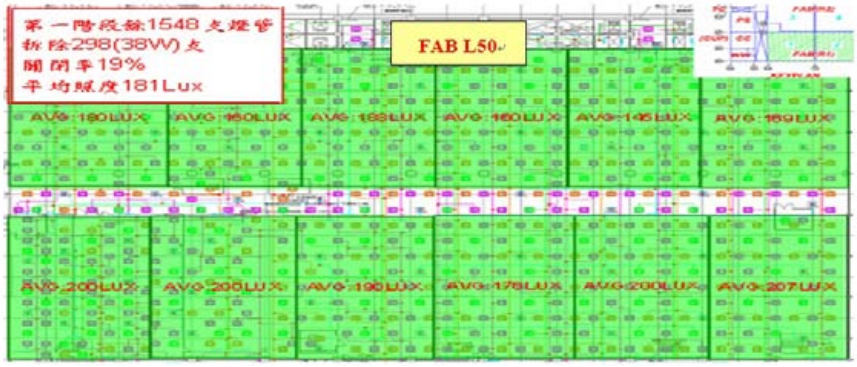
FAB 4F 部份倉庫以及倉庫邊腳平常較無人使用，將不常使用之區域照明燈具修改並安裝為拉式開關，以節省電費。



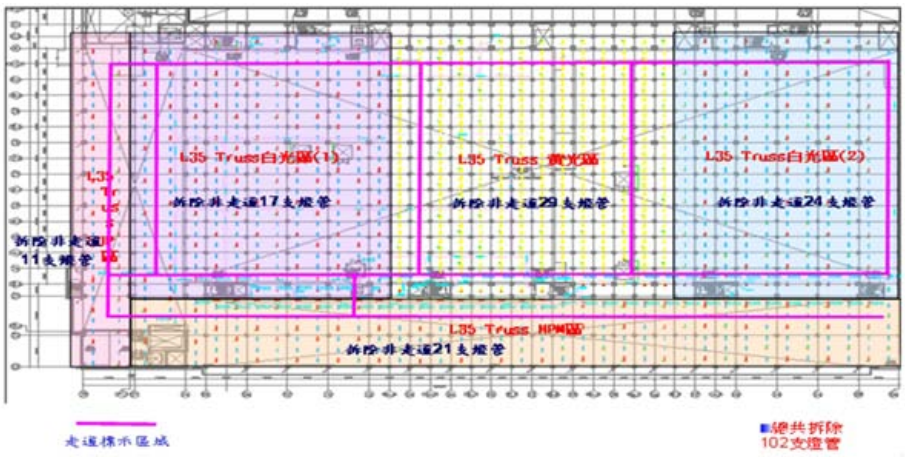
6.FAB C/R 照明節能管理 ：

6.1 FAB L30、L50未裝區、機台、自動化軌道遮蔽照明及照度高於280Lux區域進行拆除。

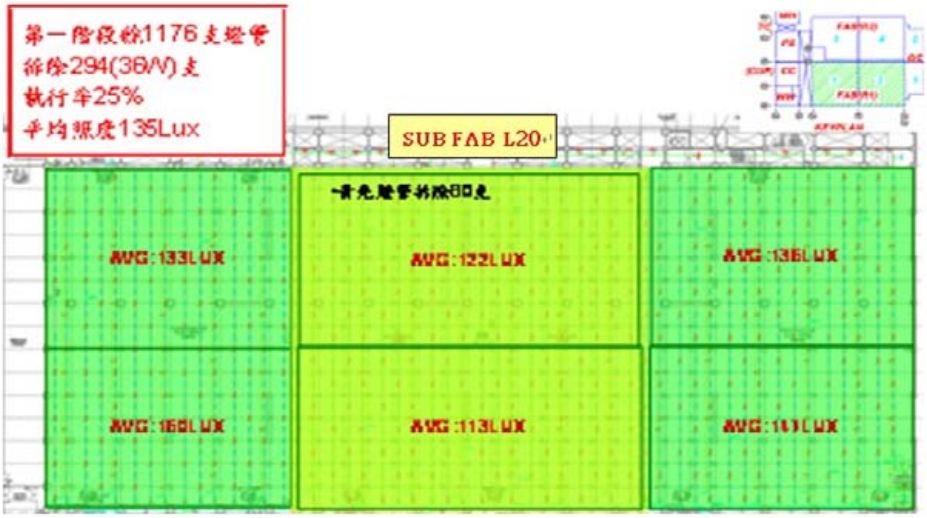


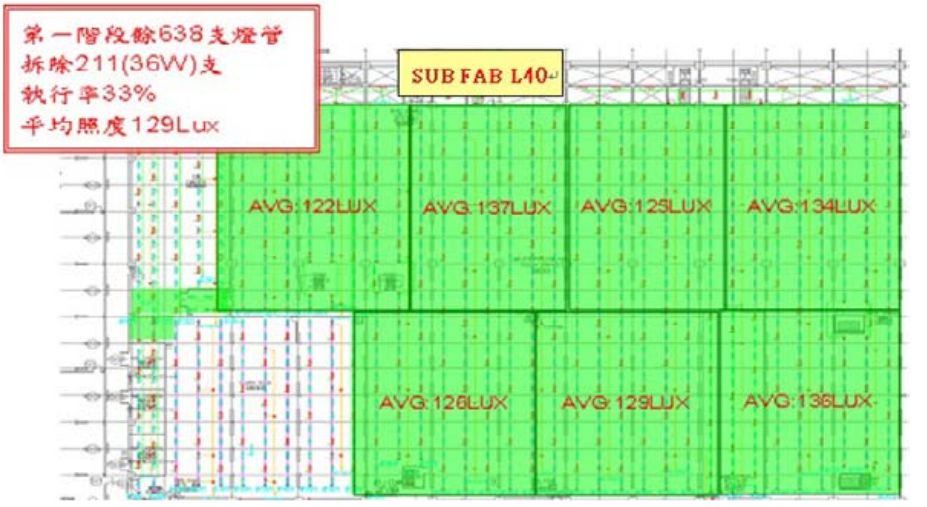


6.2　FAB L35 Truss現場實際將非走道區域部份節能再調整。

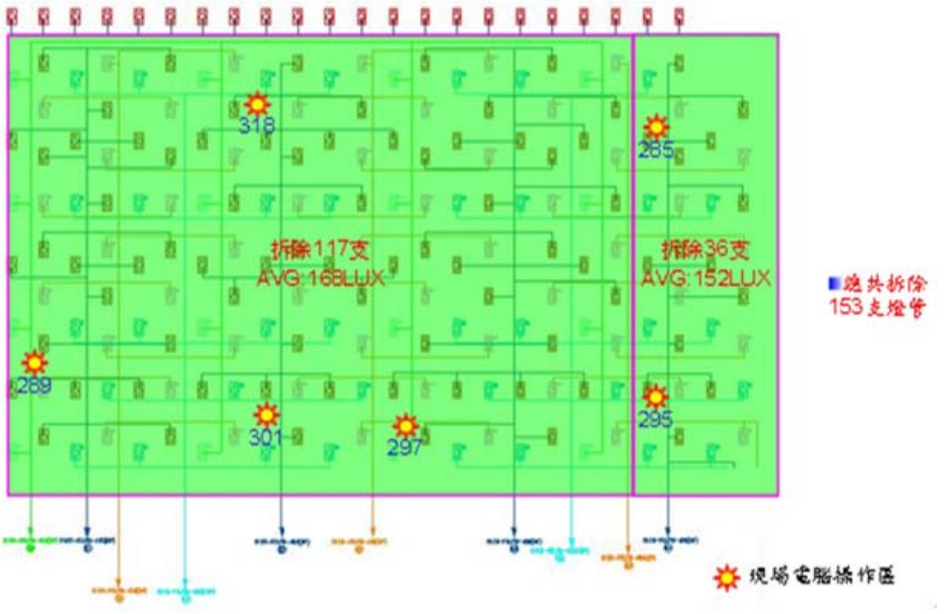


6.3　SUB FAB L20、L40依現場量測值檢討可拆除照明燈管、平均現場照度達實際需求，降低照明耗能。





6.4　WT區未裝區、機台上方照明及照度高於280Lux區域進行拆除。



成效分析

節能效益: 99 年用電成本 1kWh=2.093 元。

1. WWT 污泥餅機房照明修改開關照明節能 ：

   38W*2*9 盞/1,000*12 小時*365days = 2,996 kWh/年。

2,996*2.093/1,000 = 6.27 仟元/年。
2,996*0.248/1,000 = 0.743 KLOE/年。
抑制 CO_2 排放量 2,996*0.623/1,000 = 1.866 公噸/年。
投資費用：投資金額 3 仟元。
回收年限：3 仟元/6.27 仟元= 0.478 年。

2.樓層指示燈 T8 燈管更換成 LED 燈管節能 ：
原 T8 燈管耗電量 : 38W*414 支/1,000*24 小時*365days = 137,812 kWh/年...(一)。
使用 LED 燈管耗電量 :
20.3W*414 支/1,000*24 小時*365days = 73,621 kWh/年...(二)。
(一) - (二) = 64,191 kWh/年。
64,191*2.093/1,000 = 134.35 仟元/年 (另維修費用每年可省 187 仟元/年)。
64,191*0.248/1,000 = 15.919 KLOE/年。
抑制 CO_2 排放量 64,191*0.623/1,000 = 39.99 公噸/年。
投資費用：投資金額 454 仟元。
回收年限：454 仟元/(134.35 仟元+187 仟元)= 1.41 年。

3.解析室照明節能安裝拉式開關(共 11 盞) :
38W*4/1,000*7 盞*24 小時*365days = 9,321 kWh/年...(一)。
38W*4/1,000*4 盞*20 小時*365days = 4,438 kWh/年...(二)。
(一) + (二) = 13,759 kWh/年。
13,759*2.093/1,000 = 28.8 仟元/年。
13,759*0.248/1,000 = 3.412 KLOE/年。
抑制 CO_2 排放量 13,759*0.623/1,000 = 8.57 公噸/年。
投資費用：投資金額 7.5 仟元。
回收年限：7.5 仟元/28.8 仟元= 0.26 年。

4.FAB 3F 廁所前走道 T8 燈管更換為 LED 燈管 ：
原 T8 燈管耗電量：38W*8 支/1,000*24 小時*365days = 2,663 kWh/年...(一)。
使用 LED 燈管耗電量 : 20.3W*8 支/1,000*24 小時*365days = 1,423 kWh/年...(二)。
(一) - (二) =1,240 kWh/年。
1,240*2.093/1,000 = 2.6 仟元/年 (另維修費用每年可省 4 仟元/年)。
1,240*0.248/1,000 = 0.308 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 1,240*0.623/1,000 = 0.77 公噸/年。
投資費用：投資金額 7 仟元。
回收年限：7 仟元/(2.6 仟元+4 仟元)= 1.06 年。

5.FAB 4F 部份倉庫照明安裝拉式開關(13 盞)：
38W*2/1,000*13 盞*16 小時*365days = 5,770 kWh/年。
5,770*2.093/1,000 = 12.1 仟元/年。
5,770*0.248/1,000 = 1.385 KLOE/年。
抑制 CO_2 排放量 5,770*0.623/1,000 = 3.59 公噸/年。
投資費用：投資金額 10 仟元。
回收年限：10 仟元/12.1 仟元= 0.826 年。

6.FAB C/R 照明節能管理：
6.1 FAB L30、L50 區域(拆除 1049 支)。
6.2 FAB L35 Truss 區域(拆除 102 支)。
6.3 SUB FAB L20、L40 區域(拆除 505 支)。
6.4 WT 區域(拆除 153 支)。
熱能：
0.01381(kj/s 支)*3600(s/hr)*24 小時*1,809 支/4.184(kj/kcal)/3,024(kcal/RT)。
*0.79(kW/RT)*365days = 491,918 kWh/年...(一)。
電能：38W/1,000*1,809 支*24 小時*365days = 602,180 kWh/年...(二)。
(一) + (二) = 1,094,098 kWh/年。
1,094,098*2.093/1,000 = 2,290 仟元/年。
1,094,098*0.248/1,000 = 271.336 KLOE/年。
抑制 CO_2 排放量 1,094,098*0.623/1,000 = 681.6 公噸/年。
投資費用：投資金額 60 仟元。
回收年限：60 仟元/2,290 仟元= 0.0262 年。

7.1 ~ 6 項節能效益合計：
總節省電力：1,182,054 kWh/年。
總節省費用：2,474.12 仟元/年。
總節省能源：293.103 KLOE/年。
抑制 CO_2 排放量：736.386 公噸/年。

案例編號：LS-11022

裝設個人照明管理拉鍊式開關

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、拉鍊式開關、節能

案例說明

該廠為照明節能加裝個人照明管理拉鍊式開關，讓原本上班時間辦公區照明常開的模式，變成為人員在座位時才開燈的模式，來達到節電的目的。

改善前狀況

該廠改善前辦公區照明是常開的模式，無法個人管理，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

一.說明:



日光燈組加裝吊鏈開關，無人作業或人員離開座位時，照明



日光燈組加裝吊鏈開關，人員需作業時再將照明打開。

二.安裝及使用方法:





成效分析

單位	窗口			吊鏈開關數量	
	部門代號	姓名	分機	需求數量	優先數量
Cell	DP0212			70	55
CF	DP0321			60	20
自動化	D00132			17	17
資訊	BH0430			0	0
DQ	DQ0110			21	21
DR	DR0130			152	152
Array	DP0112			111	34
整合	DP0144			51	24
倉儲	DG0310			32	32
廠務	D00230			24	24
環安	CP0100			4	4
行政管理				7	7
Array (L40層)				40	40
其他				23	23
人資+採購+會計				35	35
			總計	647	488

1)假設以 CUB 棟 2F 辦公區為例，每人上班 8.5 小時，扣除 3 小時人員外出洽公、開會、休息等因素而離開座位，平均每組日光燈每天常開 5.5 小時，加裝吊鏈開關，每天每組可節電 3 小時。

2)單盞效益(277V*0.39A)+(36W*2 支)=180.03W，

180W/1000*3hr(觀察平均關閉時間)*2.2 元=1.188 元/日。

目前累計共裝設 600 盞，效益計算若以 500 盞為計：

500*180W/1000*3hr*252 天=68,040kWh/年。

500*1.188*252 天＝149,688 元/年=149.7 仟元/年。

3)總年度效益為：149.7 仟元/年。

4)抑低 CO_2 排放量：68,040kWh/年*0.623/1,000=42.4 公噸/年。

案例編號：LS-11023

照明節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、T8、T5、節電

案例說明

該廠為實施照明節能，將新廠全採用 T5 節能燈具。

改善前狀況

該廠改善前照明是採用傳統之 T8 燈具，較 T5 登具耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠改善後將新廠全改用較節能的 T5 燈具，降低電耗。

2)降低無塵室照度以達到節能效果。

3)無塵室照明節能除了減少電力，也減低了燈管發熱量，間接減少了空調的耗能。

成效分析

無塵室照明節能

	kWh	月耗能 kWh	空調耗電 kWh	年耗能 kWh	年 CO_2(公噸)	年電費
修改前 T8;700LUX	237	170,640	23,125.51	2,325,186.13	1,448.59	$5,161,913
修改後 T5;600LUX	194	139,680	9,044.79	1,784,697.51	1,111.87	$3,962,028
合計節省	43	30,960	14,080.72	540,488.62	336.72	$1,199,885

一般區照明節能

	kW	月耗能 kWh	年耗能 kWh	年 CO_2(公噸)	年電費
修改前 T8	224.72	161,798.4	1,941,580.80	1209.60	$4,310,309
修改後 T5	141.792	102,090.24	1,225,082.88	763.23	$2,719,684
合計節省	82.928	59,708.16	716,497.92	446.38	$1,590,625

1)一般區及無塵室照明節能：

合計省電：1,256,986kWh/年。

節省金額：1,256,986kWh/年*2.22 元/kWh/1,000=2,790 仟元/年。

2)抑 CO_2 低排放量：1,256,986kWh/年*0.623kg-CO_2/1,000=783.1 公噸/年。

3)無塵室投資金額：

燈具 2,064 盞，變更為 2,267 盞，增加(2,267-2,064)*1,000=203,000 元。

一般區投資金額：1,280,716 元。

合計投資費用：203,000 元+1,280,716 元=1,483,716 元=1,483.7 仟元。

4)回收年限：1,483,716÷2,790,510=0.53 年回收。

案例編號：LS-11024

照明系統減量節能措施

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：照明、減量、節能

案例說明

該廠為進行照明系統減量節能措施，實施以下之措施：

1)C/R 全廠照明再減量。

2)電氣室照明減量(南科廠電氣室照明減量) 。

3)DI 棟照明減量。

4)O 棟與 SUP 棟樓梯照明減量。

5)CUB 棟及 S/P 棟 RF 層投射燈由自動開啟改為切換開關手動控制。

6)附屬棟樓梯間日間照明(常亮) 關閉。

改善前狀況

1)C/R 全廠照明再減量。

改善前：各區及閒置機台照明數量多，造成浪費。

2)電氣室照明減量(南科廠電氣室照明減量)。

改善前：FAB-3 電氣室無人作業時，照明常開造成浪費。

3)DI 棟照明減量。

改善前：DI 棟水務課機械區,無人作業場所照明常亮，致使電力能源浪費及燈管耗材增加

4)O 棟與 SUP 棟樓梯照明減量。

改善前：逃生梯每盞燈具 2 只燈管常亮造成電力浪費。

5)CUB 棟及 S/P 棟 RF 層投射燈由自動開啟改為切換開關手動控制。

改善前：巡檢時發現 GY 棟周圍照明共 16 盞常亮，其中有些不需要照明之地方約有 6 盞也常亮。2.CUB 棟與 SUP 棟 RF 之投射燈運轉是採用自動控制，較為耗電。3.GAS YARD 5,000KVA 變壓器無負載時仍通電，因此變壓器鐵損大。

6)附屬棟樓梯間日間照明(常亮) 關閉。

改善前：日間巡檢附屬棟機械區經由樓梯間日光燈照明常亮造成浪費。

改善後狀況

1)C/R 全廠照明再減量。

改善後：依現場實際需求，進行工作層照明合理減量配合 Array、Cell、CF 各廠執行人員於現場進行照明減量調整、確認。

2)電氣室照明減量(南科廠電氣室照明減量)。

改善後：減少照明燈管耗材出費用,並於各區電氣室張貼標示避免能源浪費。

3)DI 棟照明減量。

改善後：將無人作業區上方燈管關閉即可。

4)O 棟與 SUP 棟樓梯照明減量。

改善後：1.目前 7 座逃生梯共 308 只 24hr 運轉。2.將燈管減半只餘 154 只 24hr 運轉。

5)CUB 棟及 S/P 棟 RF 層投射燈由自動開啟改為切換開關手動控制。

改善後：1.與廠商 聯華氣體討論確認不需照明之區域後再確認共有 6 盞燈具可關閉。2.CUB 棟與 SUP 棟 RF 之投射燈運轉由原來自動控制改為由手動開關控制，以減少自動運轉照明點亮時數。3.GAS YARD 5000KVA 變壓器計 2 迴路，目前負載僅 1 迴路供電，故另 1 迴路不供電時，可將變壓器斷電，以減少變壓器鐵損損失。

6)附屬棟樓梯間日間照明(常亮) 關閉。

改善後：

1. CUB 棟共 5 盞,WH 棟共 10 盞,DI 棟共 16 盞,PS 棟共 12 盞,總計 43 盞。

2.可由採光玻璃直射至屋內,將日間照明關閉以節能。



【節約能源】

- 配合公司COST DOWN政策，電氣室照明節能，請同仁離開時將其標示之迴路隨手關燈。謝謝配合!!!!

成效分析

CCR編號	提案名稱	年效益(仟元)	CO2 排放指數(公噸(Tons))
NA08120406-C	C/R 全廠照明再減量	4,467	1,588
NA07062104-C	電氣室照明減量(南科廠電氣室照明減量	615	219
NA06092801-C	DI棟照明減量	537	191
NA07080301-C	O棟與SUP棟樓梯照明減量	84	30
NA08022602-C	CUB棟及S/P棟RF層投射燈由自動開啟改為切換開關手動控制	55	20
NA10020301-C	附屬棟樓梯間日間照明(常亮) 關閉	30	11
	分項合計	5,788	2,058

1)C/R 全廠照明再減量：

Array

KW	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
121	24	120	2.2	1	766,656

Cell

KW	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
134	24	365	2.2	1	2,582,448

CF

KW	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
0.058	24	365	2.2	1000	1,117,776

總年度效益 4,466,880 NT$/Year

2)電氣室照明減量(南科廠電氣室照明減量)：

效益統計：共減少 40.6KW，合計$615,280 元

電量(kw)	小時	天	元(N/T)	年度電費(NT)
40.6	24	365.0	1.73	615,285

3)DI棟照明減量：

計算方式:
限制式:廠務實際使用數

節能年度效益=
[(改善前使用數量-改善後使用數量)*燈管耗電功率
*一天運作時間]*365/1000*每度電費

	電燈使用數(支)
改善前	0
改善後	0
低減支數 =	1080

平均消耗功率=	36 W
每度電費 =	1.6 SNT/度
年度效益 =	537,477 SNT/Year

4)O棟與SUP棟樓梯照明減量：

1. 節能計算：7座樓梯*22盞=共減少154支燈管運轉
2. 節能部分：154支燈管*36W*24/天*365/年*1.73元=84,018元/年
3. 燈管耗材部分：154支燈管/以每年更換乙次*每支燈管60元則=9,240元/年。
4. 效益統計：由電費部份+燈管耗材部分=每年一共可節省93,258元。

5)CUB棟及S/P棟RF層投射燈由自動開啟改為切換開關手動控制：

5-1 GY棟關閉6盞燈具*0.25kW*10*365*1.65=9.03仟元/年

5-2 每日自動開啟總計耗電費：

42只*150W/1,000*12hr*365天*1.65元=45.53仟元/年

5-3 5,000KVA變壓器鐵損計9132W.(原廠證明書提供)，效益計算：

9.132kW*24hr*365D*1.65元/度=132仟元/年

5-4 以上3項合計每年效益：186.6仟元

6)附屬棟樓梯間日間照明(常亮) 關閉：

6-1 節能計算：

6-1-1 CUB棟共5盞,WH棟共10盞,DI棟共16盞,PS棟共12盞,總計43盞。

6-1-2 夜間開啟日間關閉，約可節約126元/(每盞)天。

6-2 節能部分：0.036kW *86支(每盞燈具2支燈管) * 12小時(評估每日間關閉/天) * 365天 * 2.2元/度 = 29.83仟元/年。

6-3 效益統計：由電費部份=每年一共可節省 29.8 仟元/年。

案例編號：LS-11025

照明節能設備改善

行業別：其他非製造業

關鍵詞：照明、LED、T5、電子安定器、感應、節電

案例說明

該公司為進行照明節能改善，實施以下之措施：

1.改用省電 LED 指示燈：服務大樓更換避難方向指示燈 19 組、消防出口標示燈雙面 46 組、單面 30 組，並逐年編列預算更換節能燈具。

2.建置節能燈具 T5 燈具、LED 指示燈、電子安定器、感應照明、太陽能照明..等共 1,112 組，節能減碳及節省電費支出。

3.照明區域調整改善為適當小迴路，換裝 T5 省電燈具燈管減量

4.停車場、樓梯間、走道等公共空間必須 24 小時常亮區域，改為 LED 燈具或感應照明，較符節能效益，增進員工安全。

5.推動隨手關燈；關閉不用電源、拔插頭；午休關燈一小時；電腦節能設定。

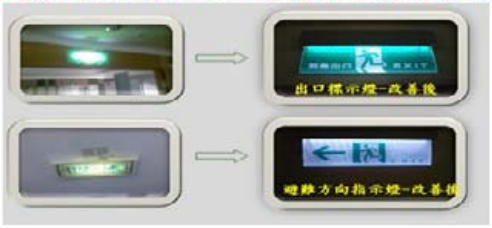
改善前狀況

該公司改善前其照明設備乃是採用傳統之燈具，因不具節能功能因此電力耗用較大。

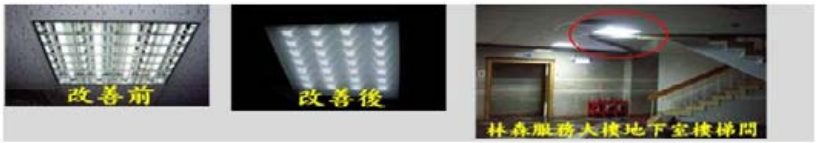
改善後狀況

該公司改善後狀況如下：

避難方向指示燈、消防出口標示燈改用省電LED指示燈



公共空間24小時常亮區域，T8燈改為LED節能照明燈具



走廊樓梯間感應式點滅開關的建置





換裝T5省電燈具燈管減量





建置節能燈具統計表

統計範圍

選取單位：南區電信分公司　查詢　清除

統計結果

南區電信分公司 共計有 23051 只照明設備資料！

單位	電子安定器	T5燈管	LED指示燈	太陽能照明	感應照明	照明區域避路調整	LED投射燈	LED緊急照明燈	T5燈具	T85燈具	LED火警標示燈	LED 方向指示燈	三波長太陽神T8燈管	螺旋省電燈泡	LED緊急出口燈	LED燈管
臺東營運處	93	162	6	1	5	0	0	101	37	0	0	8	0	0	15	0
臺中營運處	176	1519	308	0	15	13	100	98	106	0	0	855	0	0	0	158
南投營運處	838	2115	31	106	16	0	66	171	228	10	0	0	0	0	98	0
高雄營運處	194	538	465	5	46	121	27	394	1886	2	26	83	30	0	98	112
嘉義營運處	39	147	159	0	56	66	0	0	614	0	0	0	0	0	0	0
南區電信分公司	41	610	110	1	19	54	0	90	104	0	0	10	0	0	0	0
屏東營運處	6	996	136	5	37	5	0	0	337	1653	0	0	0	0	0	0
雲林營運處	16	937	94	0	38	32	0	203	550	0	0	49	0	0	115	0
臺南營運處	40	919	142	3	106	693	10	467	654	0	6	62	0	10	75	10
彰化營運處	22	295	189	16	2	4	0	66	89	0	0	0	0	0	33	0
總計	1464	8243	1640	137	340	1008	203	1590	4886	1665	32	1090	30	10	434	280

成效分析

1)LED 節能燈具(以 20W*4 盞減量為 7W*4 盞省能 65%)，月省約 37.5 度/盞，節費 94 元，年省 1,128 元。

2)T5 燈具(以 40W*4 盞減量為 28W*3 盞省能 48%)，辦公場所以每日使用 10 時計，月省約 22.8 度/盞，節費 57 元，年省 684 元。

3)以 99 年度 384 組計算，平均月省 15 度/盞，總量年約省 69 仟度，節費 172 仟元。

4)抑低 CO_2 之排放量：25.3 公噸。

5)整體投資金額約 45 萬元，回收年限約 2.6 年。

案例編號：LS-11026

LED 緊急出口(逃生)指示燈節能措施

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：LED、照明、公共區、節能

案例說明

該院區為照明節能，將現有公共區、辦公區、門診、治療、洗腎、停車場、病房及樓梯間等區域，緊急出口(逃生)指示燈 456 套採用 LED 燈具設計取代 T8 燈具。

改善前狀況

該院區改善前，現有公共區、辦公區、門診、治療、洗腎、停車場、病房及樓梯間等區域，緊急出口(逃生)指示燈是採用 T8 燈具，較為耗電。

改善後狀況

該院之改善概念如下：

1)設計理念:LED燈具有較佳光效率、光衰低、壽命長、不易破損、環保無汞的優點且以LED燈具取代T8燈管時，因產熱溫度低，還可減少空調負載，在長時間點燈下，還可節省用電量，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用LED燈具。

2)燈具裝設及使用情形:

(1)各區緊急出口標示燈、避難方向指示燈共456套，點燈24hr/天。

1、 原緊急出口燈(日光燈) 電費：192,12元/年 192盞×57.2W/盞×24HR/日×365日/年 ÷1,000×2元/kWh=192,412元/年。	2、 原緊急逃生燈(日光燈) 電費：132,83元/年 264盞×28.6W/盞×24HR/日×365日/年 ÷1,000×2元/kWh=132,283元/年。
3、改為8W·LED緊急出口燈 電費：7,00元/年 192盞×2.2W/盞×24HR/日×365日/年 ÷1,000×2元/kWh=7,00元/年。	4、改為6W·LED緊急逃生燈 電費：10,76元/年 264盞×2.2W/盞×24HR/日×365日/年 ÷1,000×2元/kWh=10,76元/年。





成效分析

1.每年節省能源約:(162,347-8,788) kWh/年=153,559kWh/年=38.15KLOE/年。

2.每年節省電費計: 153,559kWh/年×2 元/kWh=307.1 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 153,559 kWh/年*0.623kg/kWh/1,000=95.6 公噸/年。

4.投資費用：1,639.8 仟元。

5.回收年限：1,639,848 元/323,535 元 = 5.06(年)。

案例編號：LS-11027

LED 外圍走道路燈節能措施

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：LED、路燈、照明節能

案例說明

該院區為實施照明節能，將公共區域外圍走道路燈 12 套，採用 LED 燈具設計取代原本水銀燈具。

改善前狀況

1)該院區改善前其公共區域外圍走道路燈原本是採用水銀燈具。

2)目前該院區有 12 盞 150W 水銀路燈。150W 水銀路燈壽命約為 12,000 小時，價錢 1PC 約為 1,750 元。



LED燈具設計取代原本水銀燈具



改善後狀況

該院區改善狀況如下：

1)將 150W 水銀路改為 100W LED 路燈。LED 燈壽命約為 100,000 小時，為一般 150W 水銀路壽命 8.3 倍，除節能外可降低故障率。

2)原 150W 水銀路電費：21.52 仟元/年。

12 盞×150W/盞×12HR/日×365 日/年÷1,000=7,884kWh×2.5 元/電費＝19.71 仟元/年。

3)改為 100W LED 路燈電費：14.35 仟元/年。

12 盞×100W/盞×12HR/日×365 日/年÷1,000=5,256 kWh×2.5 元/電費＝13.14 仟元/年。

4)節省電費：6.57 仟元/年。

19,710 元-13,140 元＝6.57 仟元/年。

5)節省燈泡費：12,000HR/12HR(天)=1000 天，365 天/1,000 天=0.37 顆/年，

12PC*0.37 顆*1750 元=7,770 元。

成效分析

1.每年節省能源約:(7,884-5,256) kWh /年=2,628 kWh /年=0.65KLOE/年。

2.每年節省電費計: 2,628 kWh /年×2.5 元/ kWh =6.57 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 2,628 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=1.6 公噸/年。

4.投資金額：252 仟元。

5.回收年限：252,000 元/36,840 元（含修復成本）=6.8 年。

案例編號：LS-11028

LED 投光燈節能措施

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：LED、投光燈、照明、節能

案例說明

該院區為照明節能，採用 LED 燈具設計以取代原本鹵素投光燈燈具(50W 燈泡*1PC，290 盞)。

改善前狀況

1)該院區改善前，290 盞投光燈原本是採用鹵素投光燈燈具，耗電量大。

2)50W 鹵素投光燈泡於該院區使用數量多，耗電量較 LED 大且發熱量高消耗空調量，鹵素投光燈泡壽命約為 2,000 小時。

LED取代原本鹵素投光燈具





改善後狀況

該院改善狀況如下：

1)該院將 50W 鹵素投光燈泡改為 5W LED 鹵素投光燈泡，LED 燈壽命約為 20,000 小時，為一般鹵素投光燈泡壽命 10 倍，減少耗能及故障率。

2)原 50W 鹵素投光燈泡：

290 盞×50W/盞×10HR/日×365 日/年÷1,000=52,925kWh×2.5 元/電費 =

132.31 仟元/年。(電費係參考 98 年平均電力單位成本 2.5 元/度)。

3)改為 5W LED 鹵素投光燈泡：

290 盞×5W/盞×10HR/日×365 日/年÷1,000=5,292.5kWh/年。

5,292.5kWh/年×2.5 元/電費 = 13.23 仟元/年。

成效分析

1.每年節省能源約:(52,925-5,292.5) kWh/年=47,632.5 kWh /年=11.8KLOE/年。

2.每年節省電費計: 47,632.5 kWh /年×2.5 元/ kWh =119.08 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量:47,632.5 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=29.7 公噸/年。

4.投資金額：142.95 仟元。

5.回收年限：142,950 元/119,081 元=1.2 年。

案例編號：LS-11029

LED 盤體指示燈節能措施

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：LED、盤體指示燈、照明節能

案例說明

該院區為了照明節能改善，將機房盤體指示燈(925 個)，採用 LED 燈具設計取代鎢絲燈泡。

改善前狀況

該院區改善前，院區共有 925 盞 2W 盤體鎢絲燈泡，於該院使用數量多，2W 鎢絲燈泡壽命約為 2,000 小時，價錢 1PC 約為 20 元。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1)該院改善後將 2W 鎢絲燈泡改為 0.5W LED 燈，LED 燈壽命約為 50,000 小時，為一般 2W 鎢絲燈泡壽命 25 倍。

2)原 2W 鎢絲燈泡：電費：40,515 元/年。

925 盞×2W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=16,206kWh×2.5 元/ kWh＝40,515 元/年。

（電費係參考 98 年 1~11 月各院區平均電力單位成本 2.5 元/度）。

3)改為 0.5W LED 路燈：電費：10.13 仟元/年。

925 盞×0.5W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=4051.5kWh×2.5 元/ kWh＝10.13 仟元/年。

4)節省電費：30.39 仟元/年。

40,515 元-10,129 元＝30.39 仟元/年。




成效分析

1.每年節省能源約:(16,206-4,052) kWh /年=12,154 kWh /年=3.02KLOE/年。

2.每年節省電費計: 12,154 kWh /年×2.5 元/ kWh =30.4 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 12,154 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=7.6 公噸/年。

4.投資金額：0.5WLED 925 盞×(20 材料+20 工資)元＝37,000 元=37 仟元。

5.回收年限：37,000/30,386=1.2 年。

案例編號：LS-11030

LED 大廳筒燈節能措施

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：LED、筒燈、照明、節能

案例說明

該院區目前大廳 PL 筒燈燈具為 26W 燈泡*1PC，約有 260 盞，為了照明改善節省電費，該院將原本 PL 筒燈燈具改用 LED 燈具設計以節省能源。

改善前狀況

該院區改善前狀況是大廳 PL 筒燈燈具為 26W 燈泡*1PC 共有 260 盞，其 PL 筒燈單顆照度約為 110Lx，較目前之 LED 燈耗電大。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1)該院將將 26W PL 筒燈改為 10W LED 燈後壽命約為 35,000 小時，為一般 PL 筒燈壽命 6.2 倍，LED 筒燈單顆照度約為 190Lx 約可增加 80Lx(73%)亮度。

2)原 26W PL 筒燈(電流 0.13A×電壓 220V =28.6W)。

耗電：51,569 kWh/年。

電費：127.89 仟元/年。

260 盞×28.6W/盞×19HR/日×365 日/年÷1,000=51,569kWh。

51,569 kWh×2.5 元/ kWh = 128.92 仟元/年。

電費係參考 98 年 1~11 月平均電力單位成本 2.5 元/度。

3)改為 10W LED 筒燈(電流 0.047A×電壓 220V=10.34W)。

耗電：18,752 kWh/年。

電費：46.51 仟元/年。

260 盞×10.34W/盞×19HR/日×365 日/年÷1,000=18,644 kWh。

18,644×2.48元/ kWh =46.24仟元/年。



LED取代原本PL燈具



成效分析

1.每年節省能源:(51,569-18,644) kWh/年=32,925 kWh /年=8.18KLOE/年。

2.每年節省電費: 32,925 kWh /年×2.48 元/ kWh =81.65 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 32,925 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=20.5 公噸/年。

4.投資金額：312 仟元。

5.回收年限：312,000/81,654=3.8 年。

案例編號：LS-11031

T5 照明燈具節能措施-病房區

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明燈具、照明節能

案例說明

該院區為照明節能，將院區病房區整建更新(11A、10A、10C 等病房及 2B 門檢區)照明燈具 T8-18W*3 燈具(983 盞)改用 T5-14W*3 燈具，以節省電力。

改善前狀況

該院區改善前院區病房區(11A、10A、10C 等病房及 2B 門檢區)照明燈具 983 盞是採用 T8-18W*3 燈具，較 T5 耗電。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

1)設計理念：T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，於病房整建工程時即全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(18W*3) 。

耗電：473,609 kWh/年。

電費：1,174.55 仟元/年。

983 盞×55W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=473,609kWh/年。

473,609 kWh/年×2.48 元/ kWh = 1,174.55 仟元/年。

3)T5 照明燈具(14W*3) 。

耗電：378,888 kWh/年。

電費：939.64 仟元/年。

983 盞×44W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=378,888 kWh。

378,888×2.48 元/ kWh =939.64 仟元/年。





成效分析

1.節省耗電：94,721 kWh/年

(473,609 度)-(37,8888 度)=94,721 度/年=23.53KLOE/年

2.節省電費：234.9 仟元/年

(1,174,550 元)-(939,642 元) =234.91 仟元/年。

3.年減少二氧化碳排放量：

0.623kg×94,721 度/1,000 = 59.0 公噸/年。

4.投資費用：874,870 元。

983 盞×890 元 = 874,870 元 = 874.9 仟元。

5.回收年限：3.72(年)。

874,870 元/234,908 元 = 3.72(年) 。

案例編號：LS-11032

T5 照明燈具節能措施-病房區

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明燈具、照明改善、節能

案例說明

該院區病房區整建更新(9A 病房)照明燈具 T8-18W*3 燈具(193 盞)改用 T5-14W*3 燈具，以節省電力。

改善前狀況

該院區改善前 9A 病房照明燈具是採用 T8-18W*3 燈具，較 T5 燈具耗電。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

1)設計理念：T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，於病房整建工程時即全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(18W*3)。

耗電：92,987 kWh/年。

電費：230.61 仟元/年。

193 盞×55W/盞×24HR/日×365 日/年÷1000=92,987kWh/年。

92,987×2.48 元/ kWh = 230.61 仟元/年。

3)T5 照明燈具(14W*3) 。

耗電：74,390 kWh /年。

電費：184.49 仟元/年。

193 盞×44W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=74,390 kWh/年。

74,390×2.48 元/ kWh =184.49 仟元/年。





成效分析

1.節省耗電：18,597 kWh /年。

(92,987 度)-(74,390 度)=18,597 度/年=4.62KLOE/年。

2.節省電費：46.1 仟元/年。

(230,607 元)-(184,487 元) =46.1 仟元/年。

3.年減少二氧化碳排放量：11,586kg/年。

0.623kg×18,597 度/1,000 = 11.6 公噸/年。

4.投資費用：171.8 仟元。

(14W*3)193 盞×890 元 = 171,770 元。

5.回收年限：3.72(年)。

171,770 元/46,120 元 = 3.72(年)。

案例編號：LS-11033

T5 照明燈具節能措施-公共區 14W

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明燈具、照明節能

案例說明

該院區為公共區照明節能將該院區一般照明燈具 T8-18W*3 燈具(266 盞)改用 T5-14W*3 燈具，以節省電耗。

改善前狀況

該院區改善前一般照明燈具是採用傳統T8-18W*3燈具，較T5燈具耗能。

改善後狀況

該院區之改善概念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(18W*3) 。

耗電：128,159 kWh/年。

電費：317.83 仟元/年。

266 盞×55W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=128,159kWh/年。

128,159×2.48 元/ kWh = 317.83 仟元/年。

3)T5 照明燈具(14W*3) 。

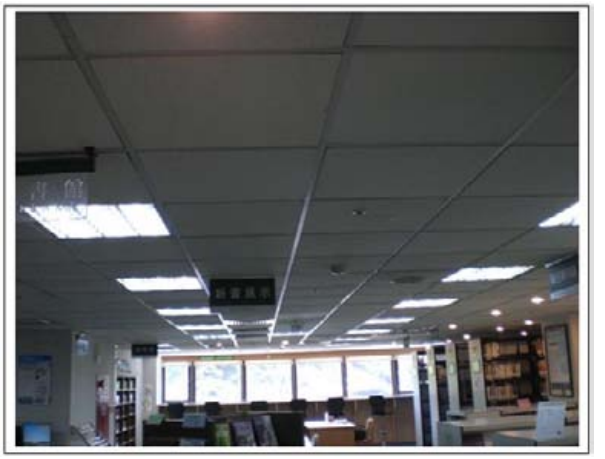
耗電：102,527kWh/年。

電費：254.27 仟元/年。

266 盞×44W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=102,527 kWh/年。

102,527×2.48 元/ kWh =254.27 仟元/年。





成效分析

1.節省耗電：25,632kWh/年。

(128,159 度)-(102,527 度)=25,632 度/年=6.37KLOE/年。

2.節省電費：63.5 仟元/年。

(317,834 元)-(254,267 元)=63.56 仟元/年。

3.年減少二氧化碳排放量：15,969kg。

0.623kg×25,632 度＝15,969kg=16.0 公噸/年。

4.投資費用：236.7 仟元。

(14W*3)266 盞×890 元＝236,740 元。

5.回收年限：3.72(年) 。

236,740 元/63,567 元＝3.72(年)。

案例編號：LS-11034

T5 照明燈具節能措施-公共區 28W

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明燈具、節能

案例說明

該院區為照明節能將一般照明燈具 T8-32W*2 燈具(603 盞)更換改用 T5-28W*2 燈具，以節省電費。

改善前狀況

該院區改善前一般照明燈具是採用傳統之 T8-32W*2 燈具，較 T5 燈具耗電。

改善後狀況

該院區改善理念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(32W*2) 。

耗電：383,494 kWh/年。

電費：951.06 仟元/年。

603 盞×72.6W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=383,494kWh/年。

383,494×2.48 元/ kWh = 951.06 仟元/年。

3)T5 照明燈具(28W*2) 。

耗電：302,146 kWh/年。

電費：749.32 仟元/年。

603 盞×57.2W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=302,146 kWh/年。

302,146 kWh/年×2.48 元/ kWh =749.32 仟元/年。





成效分析

1)節省耗電：81,347kWh/年。

(383,494 度)-(302,146 度)=81,347 度/年=20.21KLOE/年。

節省電費：201.7 仟元/年。

(951,064 元)-(749,323 元) =201.74 仟元/年。

2)年減少二氧化碳排放量：50,679kg 。

0.623kg×81,347 度＝50,679kg/1,000=50.7 公噸/年。

3)投資費用：814 仟元。

(28W*2)603 盞×1,350 元＝814,050 元。

4)回收年限：4(年)。

814,050 元/201,741 元＝4.04(年) 。

案例編號：LS-11035

T5 照明燈具節能措施-12HR 公共區

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、照明燈具、T8、節能

案例說明

1)該院區為公共區的照明改善，將 12HR 公共區的一般照明燈具 T8-32W*2 燈具(388 盞)改用 T5-28W*2 燈具，以節省電力耗用。

2)該院區一般照明燈具又區分為『12HR 及 24HR』兩種時段燈具，而 24HR T8 燈具，已完成汰換為 T5 燈具。

改善前狀況

該院區改善前 12HR 公共區的一般照明燈具是採用 T8-32W*2 燈具，較 T5 燈具耗電。

改善後狀況

該院區的改善理念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(32W*2) 。

耗電：123,379 度/年。

電費：305,981 元/年。

388 盞×72.6W/盞×12HR/日×365 日÷1,000=123,379kWh/年。

123,379kWh/年×2.48 元/ kWh = 305.98 仟元/年。

3)T5 照明燈具(28W*2) 。

耗電：97,208 度/年。

電費：241,076 元/年。

388 盞×57.2W/盞×12HR/日×365 日/年÷1,000=97,208 kWh/年。





成效分析

1)節省耗電：26,171 度/年。

(123,379 度)-(97,208 度)=26,171 度/年=6.5KLOE/年。

節省電費：64.9 仟元/年。

(305,981 元)-(241,076 元) =64.91 仟元/年。

2)年減少二氧化碳排放量：

0.623kg/度×26,171 度＝16,304.5kg=16.3 公噸/年。

3)投資費用：523.8 仟元。

T5 照明燈具(28W*2)388 盞×1,350 元＝523,800 元。

4)回收年限：8.07(年) 。

投資費用：523,800 元/64,905 元(節省費用)＝8.07(年) 。

案例編號：LS-11036

T5 照明燈具節能措施-公共區 28W 吊式

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、照明燈具、T8、節能

案例說明

該院區為照明節能將吸吊式照明燈具 T8-32W*2 燈具共 545 盞，改用 T5-28W*2 燈具。

改善前狀況

該院區改善前吸吊式照明燈具是採用T8-32W*2燈具，較T5-28W*2燈具耗電。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(32W*2) 。

耗電：346,607kWh /年。

電費：859.59 仟元/年。

545 盞×72.6W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=346,607kWh/年。

346,607×2.48 元/ kWh = 859.59 仟元/年。

3)T5 照明燈具(28W*2) 。

耗電：273,084 度/年。

電費：677,249 元/年。

545 盞×57.2W/盞×24HR/日×365 日/年÷1000=273,084 kWh/年。

273,084×2.48 元/ kWh =677,249 元/年。





成效分析

1)節省耗電：73,523 度/年。

(346,607 度)-(273,084 度)=73,523 度/年=18.27KLOE/年。

節省電費：182.3 仟元/年。

(859,585 元)-(677,249 元)=182.34 仟元/年。

2)年減少二氧化碳排放量：46.8 公噸。

0.623kg/度×73,523 度＝45,805kg=45.8 公噸。

3)投資費用：370.6 仟元。

(28W*2)545 盞×680 元＝370,600 元。

4)回收年限：2(年) 。

5)投資費用：370,600 元/182,336 元＝2.03(年) 。

案例編號：LS-11037

T5 照明燈具節能措施-開刀房

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明節能、燈具

案例說明

該院區為照明節能將八樓開刀房辦公室照明燈具用 T5 燈具設計取代原本的 T8 燈具(92盞),以達到節能效果。

改善前狀況

該院區改善前八樓開刀房辦公室照明燈具是採用 T8-18W*3 燈具，較 T5-14W*3 燈具耗電。

改善後狀況

該院區之改善概念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用 T5 燈具。

2)T8 一般照明燈具(18W*3)：

耗電：44,326 度/年。

電費：109,927 元/年。

92 盞×55W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=44,326kWh/年。

44,326×2.48 元/ kWh = 109.93 仟元/年。

3)T5 照明燈具(14W*3)：

耗電：35,460 kWh/年。

電費：87,942 元/年。

92 盞×44W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=35,460 kWh/年。

35,460×2.48 元/ kWh =87,.94 仟元/年。





成效分析

1.每年節省能源約:(44,326-35,460) kWh /年=8,866 kWh /年=2.2KLOE/年。

2.每年節省電費計: 8,866 kWh /年×2.48元=21.9仟元/年。

3.每年抑低CO_2之排放量: 8,866 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=5.5公噸/年。

4.投資金額：81.88仟元。

5.回收年限：81,880/21,985=3.72 年。

案例編號：LS-11038

T5 照明燈具節能措施-醫事課

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明節能、燈具

案例說明

該院區為照明節能將一樓醫事課照明燈具用T5-28W×1燈具設計取代T8燈具(300盞)。

改善前狀況

該院區改善前一樓醫事課照明燈具是採用 T8 燈具較 T5 燈具耗電。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

1)設計理念:T5燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以T5燈管取代T8燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用T5燈具。

2)T8 一般照明燈具(32W*1)：

耗電：98,287 度/年，電費：293.75 仟元/年。

300 盞×37.4W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=98,287kWh/年。

98,287×2.48 元/ kWh = 243.75 仟元/年。

3)T5 照明燈具(28W*1)：

耗電：75,161 度/年，電費：186,399 元/年。

300 盞×28.6W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=75,161 kWh/年。

75,161×2.48 元/ kWh =186.40 仟元/年。

4)節省耗電：23,126 kWh /年。

(98,287 度)-(75,161 度)=23,126kWh/年。

節省電費：57,353 元/年。

(243,752元)-(186,399元)=57.35kWh /年。





T5 燈具設計取代 T8 燈具

成效分析

1.每年節省用電量：(98,287-75,161) kWh /年=23,162kWh /年=5.75KLOE/年。

2.每年節省電費計: 23,162 kWh /年×2.48 元/ kWh =57.3 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 23,162kWh/年*0.623kg/kWh/1,000=14.4 公噸/年。

4.投資金額：124.5 仟元。

5.回收年限：124,500 元/57,353 元=2.17 年。

案例編號：LS-11039

T5 照明燈具節能措施-病理科

行業別：化學製品製造業

關鍵詞：T5、T8、燈具、照明節能

案例說明

該院區為進行病理科的照明節能，將院區 7 樓病理科照明燈具用 T5 燈具設計取代 T8 燈具(100 盞)。

改善前狀況

該院區改善前 7 樓病理科照明燈具是採用 T8 燈具，此較 T5 燈具耗電。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

1)設計理念:T5燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以T5燈管取代T8燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用T5燈具。

2)T8 一般照明燈具(32W*2)：

耗電：63,598 度/年。

電費：157,722 元/年。

100 盞×72.6W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=63,598kWh/年。

63,598×2.48 元/ kWh＝157.72 仟元/年。

3)T5 照明燈具(28W*2)：

耗電：50,107 度/年。

電費：124,266 元/年。

100 盞×57.2W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=50,107 kWh/年。

50,107×2.48 元/ kWh =124,266 元/年。





T5 燈具設計取代 T8 燈具

成效分析

1.每年節省用電量：(63,598-50,107) kWh /年=13,491 kWh /年=3.35KLOE/年。

2.每年節省電費計: 13,491 kWh /年×2.48 元/ kWh =33.4 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 13,491 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=8.4 公噸/年。

4.投資金額：135 仟元。

5.回收年限：135,000 元/33,456 元=4.04 年。

案例編號：LS-11040

宿舍浴廁照明燈具節能

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：宿舍、照明、燈具、節能

案例說明

該院區為進行宿舍的照明節能，將單身宿舍浴室、廁所、陽台等公共區域所使用之照明燈具，60W 鎢絲燈泡×1 燈具 633 盞，改為 20W×1 電子式 3U 燈管。

改善前狀況

該院區改善前宿舍的照明節能，將單身宿舍浴室、廁所、陽台等公共區域所使用之照明燈具皆為 60W 鎢絲燈泡×1 燈具，耗電量大。

改善後狀況

該院區之改善概念如下：

1)設計理念: 因目前情人湖宿舍浴廁、陽台等公共區域照明燈具為 60W 鎢絲燈泡，而鎢絲燈泡具有耗電量大、容易產生高熱、容易碎裂、壽命短、不符合節能效益故全面更換為電子式 3U 燈管，明亮輕巧有較佳光效率，但整體耗電量將大幅度降低，節約能源。

2)用電量比較:

(1)燈管更換前用電：0.06kW*633 盞*12HR*365 天=166,352kWh/年。

(2)燈管更換後用電：0.02kW*633 盞*12HR*365 天=55,450kWh/年。

3)投資費用：109,125 元。

633 支燈管×125 元(1PC 價錢) = 79,125 元。

79125 + 30,000(工資) = 109,125 元。

4)回收年限：109,125 元(年)/221,800 元(年)=0.5 年。




改 20W 電子式 3U 燈管

成效分析

1.每年節省能源約:

(166,352-55,450)kWh/年=110,902kWh/年=27.55KLOE/年。

2.每年節省電費計: 110,902kWh/年×2 元/ kWh =221.8 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 110,902 kWh /年*0.623kg/1,000=69.1 公噸/年。

4.投資金額：109.1 仟元。

5.回收年限：109,125/221,800=0.5 年。

案例編號：LS-11041

宿舍樓梯照明燈具節能

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：宿舍、樓梯照明、燈具、節能

案例說明

該院區目前單身宿舍逃生樓梯照明採用 T5 燈具設計取代為傳統 30W 圓形燈管(48 盞)，可節省用電量。

改善前狀況

該院區改善前單身宿舍逃生樓梯照明是採用傳統 30W 圓形燈管(48 盞)，此種燈管較 T5 燈管耗電。

改善後狀況

該院區改善理念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代傳統 30W 圓形燈管時，相同面積照度變大，且整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，全部採用 T5 燈具。

2)改善後用電量比較：

(1)未調整前用電：0.03kW*48 盞*24HR*365 天=12,614kWh/年。

(2)調整後用電：0.014kW*48 盞*24HR*365 天=5,887kWh/年。

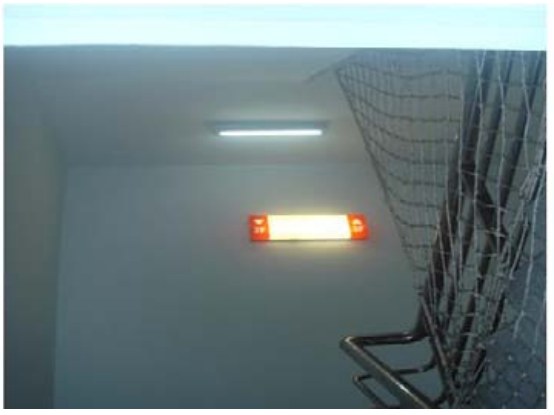
3)投資費用：45,200 元

48 盞燈具×650 元，(一盞價錢) = 31,200 元

31,200 + 15,000(工資) = 46,200 元

4)回收年限：3.4(年)

46,200÷13,454 = 3.4(年)

T5 燈具取代 30w 圓形燈管

成效分析

1.每年節省能源約:(12,614-5,887) kWh /年=6,727 kWh /年=1.67KLOE/年。
2.每年節省電費計: 6,727 kWh /年×2 元/ kWh =13.4 仟元/年。
3.每年抑低 CO_2 之排放量: 6,727 kWh /年*0.623kg/1,000=4.2 公噸/年。
4.投資金額：46.2 仟元
5.回收年限：46,200/13,454=3.4 年

案例編號：LS-11042

3 樓門診候診區照明節能

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：照明、局部照明、節能

案例說明

該院為實施照明節能，將 3F 門診候診區調整照明迴路，依現場使用需求，開啟部份區域照明使用，以節省能源。

改善前狀況

該院改善前，因設置迴路無法依診室開診需求開啟部份區域照明，門診時段需全區開啟照明，造成浪費能源。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1)調整照明迴路後，可依門診看診時段開啟局部照明。

2)用電量比較:

(1)迴路未調整前用電：40,948kWh/年。

日光燈：14W*3PC*129ST*16HR*278天=24,099 kWh /年。

日光燈：28W*2PC*37ST*16HR*278天=9,216 kWh /年。

筒　燈：26W*66ST*16HR*278天=7,633 kWh /年。

(2)迴路調整後用電：30,987 kWh /年。

日光燈：14W*3PC*54ST*16HR*278天+14W*3PC*48ST*10HR*278天
+14W*3PC*27ST*8HR*278天=18,214 kWh /年。

日光燈：28W*2PC*22ST*16HR*278天+28W*2PC*15ST*10HR*278天
=7,815 kWh /年。

筒　燈：26W*14ST*16HR*278天+26W*23ST*10HR*278天
+26W*29ST*8HR*278天=4,958 kWh /年。



成效分析

1.每年節省能源約: (40,948 -30,987)kWh/年=9,961 kWh /年=2.47KLOE/年。

2.每年節省電費計: 9,961 kWh /年×2.5元/ kWh =24.9仟元/年。

3.每年抑低CO_2之排放量: 9,961 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=6.2公噸/年。

4.投資金額:19仟元。

5.回收年限:19,041/24,902=0.7 年。

案例編號：LS-11043

基隆院區照明燈具拆燈管節能改善

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：照明、T5、T8、燈具、燈管、節能

案例說明

該院依 5S 節能減廢巡查及會議決議，在不影響醫療作業前提下，拆除照度比標準高或白天靠窗亮度足夠之燈管，以節省能源。

改善前狀況

該院改善前，在不影響醫療作業前提下，因部分公共區域設置燈具照度比標準高，造成浪費電源。

改善後狀況

1)該院改善後，依區域性需求拆出燈具內部分燈管改變局部照明。

2)拆下燈管每年約可節省用電量：33,927 kWh /年。

T5 14 燈管-14W*120PC*12HR*278 天=5,604kWh/年。

T5 28 燈管-28W*115PC*12HR*278 天=10,742 kWh /年。

T8 18 燈管-18W*19PC*12HR*278 天=1,141 kWh /年。

T8 32 燈管-32W*154PC*12HR*278 天=16,440 kWh/年。



14W*3 隻燈管拆除中間一隻燈管



28W*2 隻燈管拆除一隻燈管



公共區拆除燈管後未影響現場照度

成效分析

1.每年節省能源約: 33,927kWh/年=8.43KLOE/年。

2.每年節省電費計: 33,927 kWh /年×2.5 元/ kWh =84.82 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 33,927 kWh /年*0.623kg/ kWh /1,000=21.14 公噸/年。

案例編號：LS-11044

T5 照明燈具節能措施-病房區

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：T5、T8、照明、燈具、節能

案例說明

該院區為實施照明節能，將病房區整建更新(7A 病房)照明燈具 T8-18W*3 燈具(197 盞)改用 T5-14W*3 燈具，以節省電耗。

改善前狀況

該院改善前病房區是採用傳統的照明燈具 T8-18W*3 燈具，其較 T5-14W*3 燈具耗電。

改善後狀況

該院之改善理念如下：

1)設計理念:T5 燈管具有較佳光效率、光衰低、壽命長、較低的水銀劑量填充且單一燈管瓦特數相對較低的優點且以 T5 燈管取代 T8 燈管時，相同面積照度不變，但整體耗電量將大幅度降低，故基於節能考量，於病房整建工程時即全部採用 T5 燈具。

2)效益：

(1)T8 一般照明燈具(18W*3)。

耗電：92,987 度/年。

電費：230,607 元/年。

197 盞×55W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=94,915kWh/年。

94,915×2.48 元/ kWh = 235.39 仟元/年。

(2)T5 照明燈具(14W*3) 。

耗電：74,390 kWh /年。

電費：184,487 元/年。

197 盞×44W/盞×24HR/日×365 日/年÷1,000=75,932 kWh/年。

75,932×2.48 元/ kWh =188.31 仟元/年。





成效分析

1.節省耗電：18,983 度/年。

(94,915 度)-(75,932 度)=18,983 度/年=4.72KLOE/年。

2.節省電費：47.078 仟元/年。

(235,389 元)-(188,311 元) =47.08 仟元/年。

3.年減少二氧化碳排放量：

0.623kg×18,983 度/1,000＝11.8 公噸/年。

4.投資費用：178.3 仟元。

(14W*3)197 盞×890 元＝178,330 元。

5.回收年限：3.78(年)

178,330 元/47,078 元＝3.78(年)。

案例編號：LS-11045

可程式飲水機節電(改善)

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：可程式、飲水機、節能

案例說明

該院將全院大型飲水機每日管路消毒及節電時間調整，以達到省電效果。

改善前狀況

該院改善前狀況如下：

1.管路消毒頻率：改善前管路消毒設定為每日 1 次，時間訂於每日夜間 24:00。

2.節電調整：設定每日 24 小時運轉。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1.管路消毒頻率調整：管路消毒均設定為每週 1 次，時間訂於每週日夜間 24:00，經洽感染管制小組確認無品管問題且定期水質檢測合格。

2.節電調整：設定為停診後 23:00~06~00 關機休眠，計 7 小時，每週 7 天。

3.效益：

(1)管路消毒頻率調整：

新機：6 天×0.29 kWh×8 台=13.92kWh。

舊機：6 天×1.089 kWh×37 台=241.758 kWh。

(2)節電調整：

新機：7HR×0.088kW×7 天×7 台=30.184 kWh。

舊機：7HR×0.129kW×7 天×16 台=101.136 kWh。

省電：13.92＋241.758＋30.184＋101.136=387 kWh /週×52 週/年
=20,124 kWh/年。

電費：20,124 kWh /年×2.5 元=50,310 元。





成效分析

1.節省耗電：20,124 kWh /年=5.0KLOE/年。

2.節省電費：50.310 仟元/年。

3.年減少二氧化碳排放量：0.623kg×20,124 度/1,000＝12.5 公噸/年。

4.投資費用：65 仟元(機板更換) 。

5.回收年限：1.3(年)。

65,000 元/50,310 元＝1.3(年) 。

案例編號：LS-11046

教室及公共空間汰換 T8 燈具為 T5 燈具

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明燈具、T8、T5、照明節能

案例說明

該校為照明節能實施以下之措施：

1)該校將三館燈具原20W~40W之T8燈管更換為節能之14W~28W之T5燈管，以節約照明用電，實施範圍為教室、走廊、廁所及樓梯間等公共空間之照明，燈具由T8日光燈改為T5燈管。

2)三館完成後，將陸續更換各館之教室、走廊、樓梯間等公共照明之燈具。

改善前狀況

該校改善前原大樓是採用傳統之 20W 及 40W 之 T8 燈具，較為耗電。

改善後狀況

該校改善之狀況如下：

1)改採用 14W 及 28W 之 T5 燈管，每支燈管用電可節省 6W 及 12W 之用電。

2)再經照度檢討，於原每盞配置 20W*4 及 40W*4 之 T8 燈具，改採用 T5 燈管以 14W*3 及 28W*3 之 T5 燈具，走廊公共區平均照度可維持 200~250lux，教室平均照度可維持 650~750lux，即可符合照明需求，無須過亮之照明形成浪費，故將原有燈具更新後每盞燈具可節省 38W 及 76W 之用電。

3)預估省電比率：每具 T8*4 燈管改採 T5*3 燈管，(80W-42W)/80W=47.5%或(160W-84W)/160W=47.5%。

4)改善計畫流程如下圖：



5)照明設備改善前後之現況如下圖所示：


教室照明改善前(T8-40W*4)


教室照明改善後(T8-28W*3)


走廊照明改善前(T8-20W*4)


走廊照明改善後(T8-14W*3)


樓梯間照明改善前(T8-20W*4)


樓梯間照明改善後(T8-14W*3)

成效分析

1)節能效益：

總計更新 T5-28W*3 燈具 400 盞，T5-14W*3 燈具 547 盞，總計節能 76W*400 +38W*547=51,168W，以每年 250 天計，每日使用 15 小時，預估一年可節省照明用電及電費估計如下：

節省用電 51.168kW*15(hr/D)*250(D/Y)=191,880kWh/Y=47.586 KLOE/Y。

節省電費 191,880*2.6 元/kWh=498.888 仟元。

2)抑制 CO_2 排放量：191,880kWh/Y *0.623 CO_2/kWh=119.541 公噸/年。

3)投資費用：1,700 仟元。

4)回收年限：1,700 仟元/449 仟元≒3.5 年

案例編號：LS-11047

走廊、樓梯間公共區照明開關更換為程控開關

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明、開關、定時開關、節電

案例說明

該校為實施照明節能進行以下之措施：

1)該校有鑑於走廊、樓梯間等公共區域使用者經常開燈通行後未關燈，故於各館走廊、樓梯間等公共區照明開關更換為程控開關，於開啟後自動設定關閉時間，以避免使用者未關燈造成浪費。

2)目前已更換一、二、三、五館及六館之走廊、樓梯間之照明開關為程控開關。

3)七館屬較新建築，設計即配置二線式開關，亦配合設定自動定時關閉功能。

改善前狀況

該校改善前大樓走廊與其他公共設施之照明是由人工控制開啟，容易造成忘記延誤關燈浪費電力。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)該校以往為夜間安全考量，大樓走廊照明在夜間往往開啟至清晨管理人員上班才關閉，為避免深夜不必要之照明浪費，考量增設程控開關節約用電。

2)程控開關可分夏月及非夏月等二大用電時段區分，各區分並設定三段延時關閉時間，依一般需求，日間使用者較少開啟照明，延時可設定較短；日暮至 22:00 前照明開啟

後續使用者較多，設定較長之延時；深夜 22:00 後至凌晨已屬離峰時段，照明開啟後續使用率極低，延時設定僅概估一般如廁往返需求時間，以避免長時間開啟造成浪費。新建之七館採用二線式照明，依設備提供功能可設定 30 分鐘之延時設定，雖與程控開關設定時間有差異，但仍符合需求。目前程控開關之夏月及非夏月延時時段設定下表：

目前程控開關延時設定如下表：

	夏月起始時間	非夏月起始時間	延時時間
第一時段	22:00~6:00	22:00~6:00	10
第二時段	6:00~18:00	6:00~17:00	5
第三時段	18:00~22:00	17:00~22:00	50

3)採用照明設定延時措施前後比較，在深夜至凌晨時段有較大之節電功能，概估每日可節省 15%之照明用電。

4)程控開關設備尺寸規格與一般照明開關相近，故改善施工亦如一般照明開關更新，採單獨火線工作，無需增配通信線。模式設定則採指撥開關無特殊之施工需求，如下圖：



程控開關外觀



內部模式設定概況

成效分析

1)節能效益：

該校一、二、三、五、六館等公共區域照明計 136kW，以節電 15%概估，估計程控開關每日節電 136kW*24hr *15%=489.6kWh。

全年用電節約：489.6kWh*365day=178,704kWh/Y=44.319 KLOE/Y。

節約電費：178,704 kWh/Y *2.6 元=464.63 仟元。

2)抑制 CO_2 排放量：178,704kWh/Y *0.623 CO_2/kWh=111.333 公噸/年。

3)投資費用：1,450 仟元。

4)回收年限：1,450 仟元/ 464.63 仟元≒3 年。

案例編號：LS-11048

節能燈具更換、增設照明開關

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明、燈具、白熾燈、LED、T5 日光燈

案例說明

該館為節省照明用電實施以下之措施：

1.淘汰白熾燈：將 60W 白熾燈 108 個（每日使用 8hr.）改用 5W 之 LED 燈泡；費用：新臺幣 37,800 元，1 年約節電 17,345 度。

2.貫徹辦公區中午熄燈 1 小時；費用：新臺幣 0 元，1 年預估約節電 12,000 度。

3.更換節能燈具：將北館原為 20W 日光燈型避難方向指示燈、出口標示燈總計 130 組（每日使用 24hr.）更換為 3W 之 LED 省電型；費用：新臺幣 98,000 元，1 年約節電 19,360 度。

4.增設照明壁開關（圖 1）24 處（含：各組室、志工辦公室、公共區域執行節能之分區管制控制及 B.C 區男、女廁未開館（星期一）照明節能）：將原來 1 組壁開關控制 8 組燈具改為 1 組壁開關控制 3~4 具日光燈，以降低不必要（暫時離座或未上班）使用之燈具的能源浪費；費用：新臺幣 3,600 元，1 年預估約節電 80,000 度。

5.更換各型節能燈具：空調機房 68 組（每日使用 24hr.）原為 80W 之 T8 日光燈更換為 28W 之 T5 日光燈、南館圖書室 100 組（每日使用 8hr.）原為 80W 之 T8 日光燈更換為 21W 之省電燈泡；費用：新臺幣 38,800 元，1 年約節電 48,203 度。

改善前狀況

該館改善前全館之原照明系統是使用傳統之白熾燈泡，較 LED 燈管耗電。

改善後狀況

該館之改善狀況如下：

增設照明壁開關或於日光燈加裝單人控制式棘輪開關二擇一，茲以該館展示維修辦公室內部現有日光燈（共 8 具，每具為雙管 T5 日光燈，每支燈管耗電 14W）為例，電費成本以本館 98 年一度電成本單價 2.5 元，日光燈一天以使用 8hr.計算。

(1)改善前由一個壁開關控制 8 具 T5 日光燈；經改善後，加裝一個壁開關、使用約 6 公尺白扁線（所有線材均使用來自「電子世界」展廳更新拆除之舊材料，**不用花錢**；若以新品估算，線材費約 150 元）：在加裝一個壁開關（成本 150 元）下，可節省 4 具日光燈之電費；換言之，在一區域 4 具日光燈範圍內，假設只有 1 人辦公，將造成另 3 具燈源浪費（改善前卻有 7 具燈源浪費）

因每具日光燈 1 天電費：

28W/具 × 8hr./天 ÷ 1,000（kWh/度） × 2.5 元/度 = 0.56 元/天-具

故在一區 4 具日光燈範圍內，假設只有 1 人辦公下所造成另 3 具燈源浪費：

0.56 元 × 3 = 1.68 元

(2)以單人控制式棘輪開關（圖 2）改善：因 8 具 T5 日光燈需要 8 組單人控制式棘輪開關，每組改裝成本（含工帶料）230 元，故 8 組棘輪開關需成本 230 × 8 = 1840 元。優點：1 個棘輪開關控制 1 具燈源，完全無浪費之情況發生，電費只需 0.56 元/天。

以 Case（2）8 組棘輪開關所需成本 1840 元來分擔 Case（1）3 具燈源每日電費 1.56 元浪費之情形，可產生 1840/1.68 = 1095 次之同一情景；換言之，若將展示維修辦公室內日光燈之控制開關更改為棘輪開關可提供 1,095 次僅加裝一個壁開關，在一區 4 具日光燈範圍內，只有 1 人辦公所浪費之電費；倘若同區辦公人數超過 1 人，則次數將可再增加。

總而言之，在未改善前由1個壁開關控制8具（簡稱：1對8）日光燈為例、若改為1對4則需2個壁開關、若改為1對2則需4個壁開關、若改為1對1則需8個壁開關；顯而易見，此關係為2的乘冪。就經濟效益，由〞1對8〞改為〞1對4〞只需加裝1個壁開關（效益：加裝1個壁開關即可節省4組日光燈之電費），若再由〞1對4〞改為〞1對2〞需加裝3個壁開關（效益：每個壁開關僅可節省2組日光燈之電費），切分愈細，效益愈差！雖

節能目的達到，卻失去整體效益，且在總體經濟下是一個失敗的例子。本館目前環境以1個壁開關控制3~4具日光燈最為經濟，且採用增設照明壁開關之做法將優於日光燈加裝單人控制式棘輪開關。



圖1、增設照明壁開關



圖2、於日光燈加裝單人控制式棘輪開關

成效分析

1.節能燈具更換及增設照明開關：

1 年預估約節電 177 MWh/年 = 43.90 KLOE/年。

2.節能效益：177MWh/年× 2.5 元/kWh = 442.5 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：177MWh/年× 0.623 CO_2kg/kWh = 110.3 公噸/年。

4.投資費用：新臺幣 178.2 仟元。

全年(約)節電：165 MWh(已扣除貫徹辦公區中午熄燈 1 小時之節能)。

5.回收年限：178,200 ÷(165,000×2.5)≒ 0.43 年 ≒ 5.2 個月。

案例編號：LS-11049

一般標準型安定器更換為電子式安定器

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明、電子式安定器、節能

案例說明

該校將人文與科技大樓將一般標準型安定器更換為電子式安定器，以節能及提升照明品質。

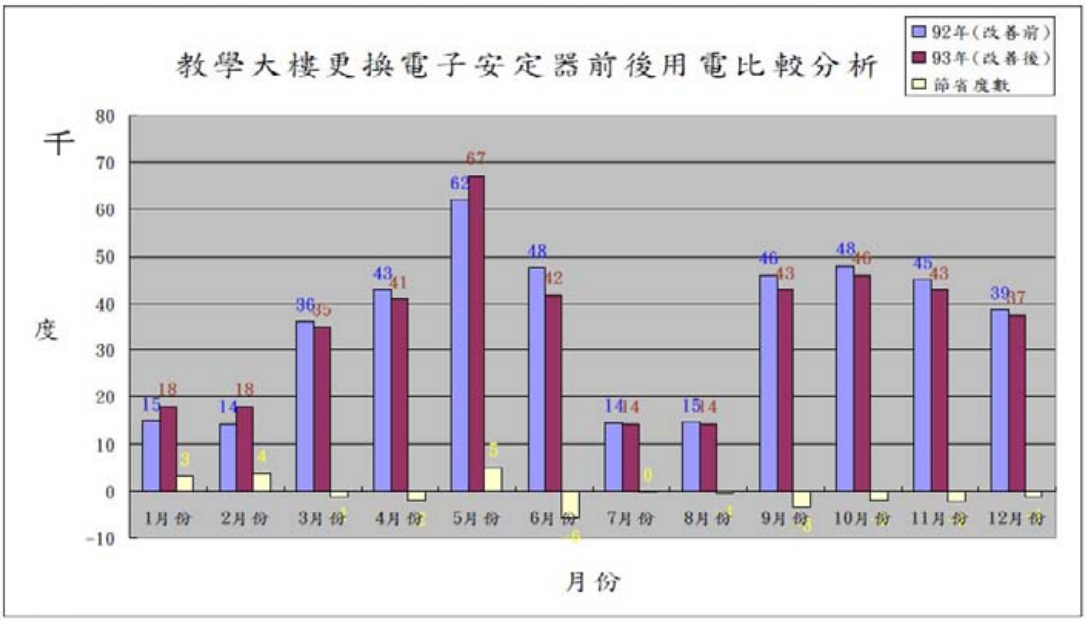
改善前狀況

該校改善前人文與科技大樓是採用一般標準型安定器，照明品質不佳且耗電。

改善後狀況

該校改善狀況如下所示：

教學大樓更換電子安定器前後用電比較分析						
年	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份
92年(改善前)	14,840	14,200	36,040	42,710	62,029	47,570
93年(改善後)	18,000	18,100	35,000	40,800	67,130	41,710
節省度數	3,160	3,900	-1,040	-1,910	5,101	-5,860
	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份
92年(改善前)	14,400	14,800	46,000	48,000	45,000	38,668
93年(改善後)	14,200	14,300	42,700	46,000	42,900	37,400
節省度數	-200	-500	-3,300	-2,000	-2,100	-1,268





工程項目:燈具拆下更換電子式安定器施作情形



工程項目:燈具拆下施工情形



工程項目:燈具線路修改配置施工情形



工程項目:燈具拆下更換電子式安定器施作情形

工程名稱：人文及教學大樓燈具更換電子式安定器工程施工情形



工程項目:燈具拆下更換電子式安定器施作情形



工程項目:燈具拆下施工情形

成效分析

1)該校將一般標準型安定器更換為電子式安定器後，每年可節省用電量 6,017 度/年。

2)抑低 CO_2 排放量 3.82 公噸/年。

案例編號：LS-11050

傳統 T8 日光燈具汰換為 T5 燈具

行業別：教育服務業

關鍵詞：T5、T8、日光燈、節電

案例說明

該校將管理大樓 T8 日光燈具汰換為發光效率較高且省能之 T5 燈具，以節省電力耗用。

改善前狀況

該校改善前管理大樓的照明設備是使用 T8 燈管，較 T5 燈管耗電。

改善後狀況

該校經改善後，全面將管理大樓使用T8燈具汰換為T5燈具，使得大樓教室照度提高，燈管及燈具能夠適量減少，並且更節省電力。

工程名稱：傳統T8燈具汰換為T5燈具



工程項目：傳統T8燈具汰換為T5燈具施工前



工程項目：傳統T8燈具汰換為T5燈具施工後

成效分析

T8燈具汰換為T5燈具數量統計表			
T8燈具	40W*2	20W*4	20W*2
燈具數量	589	210	280
總耗電量(kWh)	47.12	33.6	11.2
T5燈具	28W*2	14W*3	14*1
燈具數量	589	210	280
總耗電量(kWh)	32.98	8.82	3.92
節省電量(kWh)	14.14	24.78	7.28

1)T8 燈具汰換為 T5 燈具每年可節省電力：

每小時節省電力：14.14+24.78+7.28=46(kWh)。

每月節省電力：46*28*10=12,880 (kWh)。

每年節省電力：12,880*8=103,040 (kWh)。

2)照明燈管汰換總工程費用為 95 萬元整，約 3 年可回收。

(學校每年上課使用日光燈為 8 個月，每月使用 28 日，每日平均約開燈約 10 小時計算)。

3)T8 燈具汰換為 T5 燈具後，每年可節省：103,040kWh/年。

4)抑低 CO_2 排放量：64,194kg-CO_2=64.2 公噸/年。

案例編號：LS-11051

LED 路燈

行業別：教育服務業

關鍵詞：路燈、LED、高壓納燈、節電

案例說明

該校將校園路燈原為 150W 高壓納燈具，更換為 100W LED 燈具。

改善前狀況

該校改善前校園路燈原是採用 150W 高壓納燈具，較為耗電。

改善後狀況

該校改善後將 150W 高壓納路燈，更換為 100W LED 路燈以節省電力。

工程名稱：LED 路燈



工程項目：LED 路燈施工前



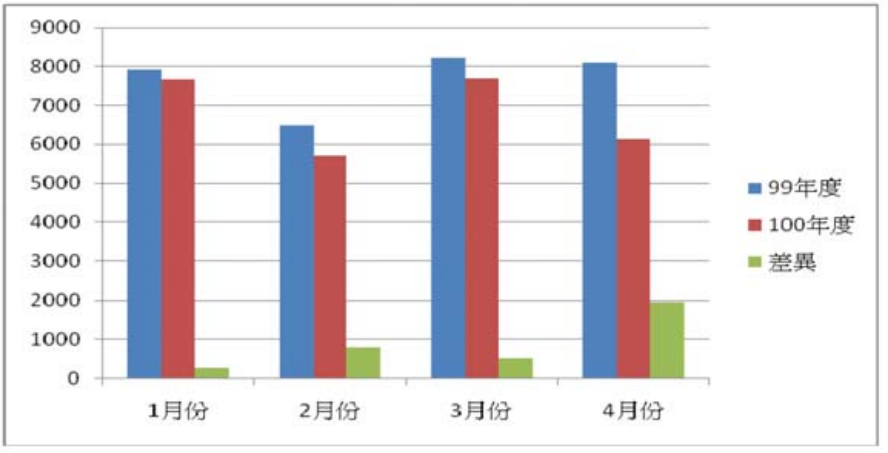
工程項目：LED 路燈施工後

成效分析

1)LED 路燈汰換後用電分別表：

LED 路燈				
年度	1月份	2月份	3月份	4月份
99	7,916	6,494	8,225	8,092
100	7,658	5,698	7,697	6,131
節省度數	258	796	528	1,961

2)LED 路燈及高壓納燈用電趨勢比較分析圖：



3)高壓納燈具汰換為 LED 路燈 100W 共 32 盞，共節省電力 3,543 度(1 月~4 月)。

4)抑低 CO_2 排放量：2,253.35kg-CO_2=2.25 公噸(1 月~4 月)。

案例編號：LS-11052

行政大樓光學照明改善

行業別：教育服務業

關鍵詞：照明、陶瓷復金屬燈、節電

案例說明

該校改善改善行政大樓前方車道、立面正面鐘塔正面/背面/側面全區照明，將原複金屬 1,000W/500W 燈更換為陶瓷復金屬 250W/150W 燈具，空間照度增加，且光線均勻。燈光明暗對比小於 10%，燈泡總耗電功率由 18,000W 減少至 5,550W。

改善前狀況

該校改善前，行政大樓前方車道、立面正面鐘塔正面/背面/側面全區照明，原是採用複金屬 1,000W/500W 燈，燈泡總耗電功率為 18,000W，相當耗電。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)行政大樓正面：250W 光學變焦投光燈

按照原有燈具數量以一換一方式將原有 500W/ 1,000W 燈具均更換為 250W 燈具，不但節能，且能增亮且光線均勻。

1	行政大樓正面花圃左／右側共四盞1,000W燈具，靠內側兩盞(1、4)以120°超廣角燈具取代，使行政大樓整體立面投光均勻。
2	外側兩盞(2、3)以30°~70°廣角變焦燈具取代，與超廣角燈具重疊補光並向上投射。
3	行政大樓向車道投射之二盞1,000W燈具(6、7)，以120°超廣角燈具取代，可使照射面積更為寬廣且均齊度更佳，無暗區、無死角。
4	行政大樓向上投射之二盞500W燈具(5、8)，以30°~70°廣角變焦燈具取代，增加行政大樓兩翼之投光均齊度。
5	行政大樓鐘塔基部向上投射之二盞1,000W燈具(9、10)，以10°~30°聚光變焦燈具取代，可以增加鐘塔之立體感且亮度超高，凸顯鐘塔之特殊地標意義。

2)行政大樓背面：250W 光學變焦投光燈

按照原有燈具數量以一換一方式將原有 1,000W 燈具均更換為 250W 燈具，不但節能，且能增亮且光線均勻。

1	行政大樓向廣場投射之二盞1,000W燈具(11、12)，以120°超廣角燈具取代並可將位置向兩端挪移，可使照射面積更為寬廣且均齊度更佳，無暗區、無死角。
2	行政大樓六樓露台向鐘塔投射之二盞1,000W燈具(13、14)，以120°超廣角燈具取代並將位置挪移至兩側底端，除鐘塔背面之外，更可使鐘塔兩側平均受光，可令鐘塔跳脫周遭建築物並增加立體感。

3)行政大樓門廊：150W 光學變焦投光燈

將原有 14 盞之 400W 水銀燈具減量更換為 10 盞 120°超廣角 150W 燈具，節能、大幅增亮，光線柔和均勻，演色性絕佳，凸顯學校之門面。

工程名稱：行政大樓光學照明改善



工程項目:燈具汰換位置圖



工程項目：汰換前燈具圖



工程項目：汰換後燈具圖

成效分析

1)行政大樓原有室外燈具規格及配置：

(1)改善前：複金屬暨水銀燈：1,000W X 12 組，複金屬燈：500W X 2 組，耗電：

13,000W (不計安定器及線路耗損)，效能：光線分散虛耗無法有效利用，光害：光線四散影響週圍環境。

(2)改善後: 按照原有燈具數量以一換一方式將原有 500W/1,000W 燈具均更換為 250W 燈具，不但節能，且能增亮且光線均勻。

省電 73.1% (13,000W-3,500W=9,500W)。

2)行政大樓門廊原有燈具規格及配置：

(1)改善前：水銀燈：400W X 4 組，160W X 10 組，耗電：3,200W (不計安定器及線路耗損)效能：水銀燈光效極差，劣化快速，演色性極差，笨重且不美觀，嚴重影響環境。

(2)改善後:將原有 14 盞之 400W 水銀燈具減量更換為 10 盞 120°超廣角 150W 燈具，節能、大幅增亮，光線柔和均勻，演色性絕佳，凸顯學校之門面。光害：光線四散影響週圍環境，省電 53.1% (3,200W - 1,500W=1,700W)。

3)節能計算：

大樓內穿堂頂暨室外鐘樓外飾照明燈組計算

	原燈具	改善後
燈管型式	1,000W	150W/250W
單支燈管額定功率(瓦)	160/400/1,000	250
耗電數(燈管加安定器/W)	18000.00	5555.56
每支燈管壽命(小時)	8,000 ~ 12,000	15,000
每小時總耗電瓦數(瓦)	18,000.00	5,555.56
平均每天點燈時間(小時)	8	8
日耗電	144	44
大幅降低用電得到台電節電折扣	-	5% ~ 20%
年電費(附註)	115200	35556
每年節省電費(250 天)	-	79,644
燈具購置費	-	430,000
總節省成本		79,644
攤提成本時間(月)		64.8
依燈管壽命(6.7 年)計算總節省電費		597,333

4)99 年起該校行政大樓光學照明改善後，每年可節省電力 248,882kWh /年。

5)抑低 CO_2 排放量 15,505kg-CO_2=15.5 公噸/年。

案例編號：LS-11053

LED 逃生方向指示燈

行業別：教育服務業

關鍵詞：LED、逃生方向指示燈、節能

案例說明

該校將各棟大樓方向指示燈汰換為 LED 方向指示燈，以節省能源。

改善前狀況

該校改善前各棟大樓方向指示燈是採用傳統燈具，較為耗能。

改善後狀況

該校經改善後，學校各棟大樓日光燈式方向指示燈汰換為較省電LED式方向指示燈。

工程名稱：LED逃生方向指示燈安裝工程



工程項目：LED逃生方向指示燈汰換前



工程項目：LED逃生方向指示燈汰換後

成效分析

1)LED 方向指示燈安裝數：

LED 方向指示燈汰換數量統計表		
大樓	日光燈(10W)	LED(1.3W)
行政大樓	44	44
理工大樓	103	103
教學大樓	35	35
圖書館	182	182
管理大樓	172	172
人文與科技大樓	102	102
宿舍大樓	96	96
資訊大樓	29	29
體育館	44	44
設計大樓	125	125
幼稚園	12	12
合計 (kW)	9.42 (kW)	1.23 (kW)

2)節能計算：

- 每日點燈 24 小時,每日節省(9.42-1.23)*24=196.6 度。
- 每年節省 196.6*365=71,759kWh /年。
- 每度電 3 元計則每年節省約 215,277 元/年=215.3 仟元/年。
- 汰換安裝費用為 713,500 元，約 3.3 年回收。

3)99 年起該校方向指示燈汰換為 LED 方向指示燈後，每年可節省 71,759kWh /年。

4)抑低 CO_2 排放量 44,705.8 kg-CO_2/年=44.7 公噸/年。

案例編號：PE-11001

增設預脫水器節能改善

行業別：化學材料製造業

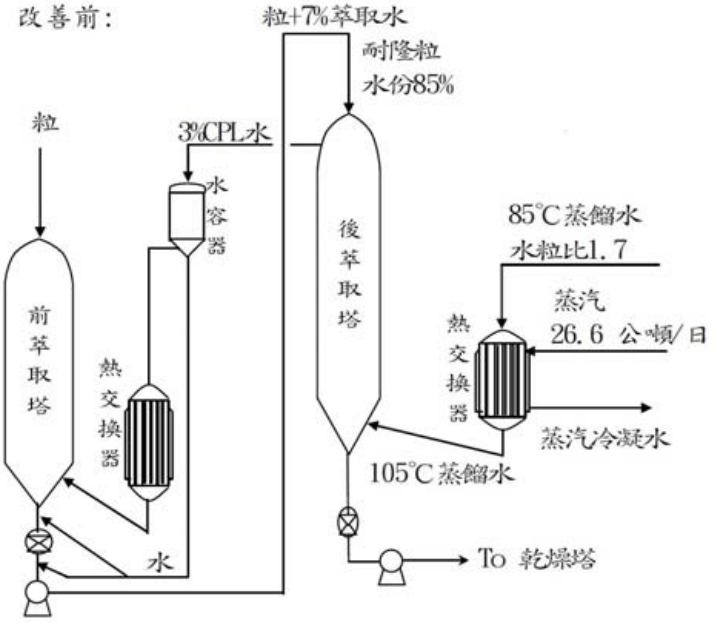
關鍵詞：萃取塔、脫水器、蒸汽、節能

案例說明

該廠於後萃取塔前增設預脫水器，使前萃取水不進入後萃取塔，使後萃取水濃度由 3% 降至 1%，降低水粒比由 1.7→1.4 後，可減少萃取段加熱蒸汽耗用。

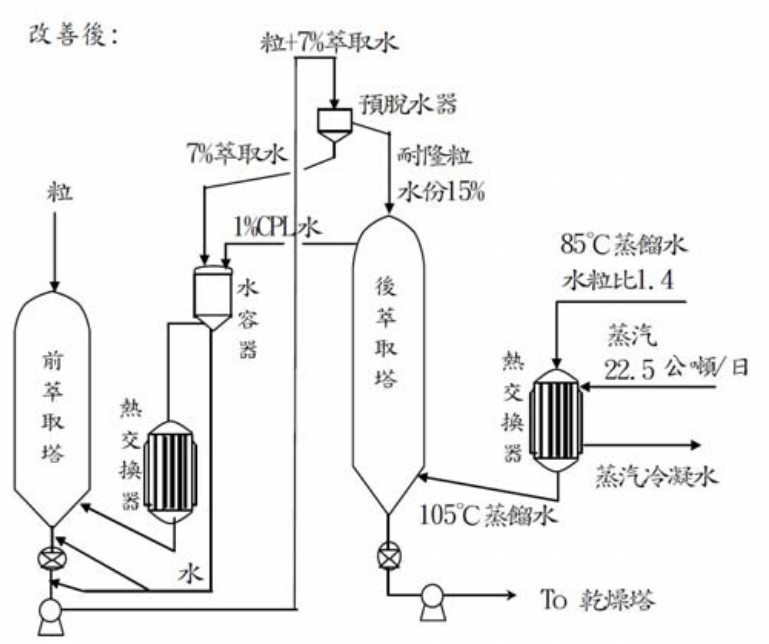
改善前狀況

該廠改善前，前萃取塔出料係用水粒泵將耐隆粒與7%高濃度萃取水一併打入後萃取塔，造成後萃取塔萃取水濃度3%較高，影響萃取效果。



改善後狀況

該廠經改善後於後萃取塔前增設預脫水器，將7%萃取水分離改送前萃取塔，使進入後萃取塔耐隆粒水份由85%降至15%，並使後萃取塔萃取水濃度由3%降至1%，以提升萃取效果，降低水粒比由1.7降至1.4，減少蒸汽耗用4.1公噸/日。



成效分析

1.節省蒸汽：

4.1 公噸/日÷24H/日×8,000H/年＝1,360 公噸/年。

1,360 公噸/年×752 元/公噸÷1,000＝1,023 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：1,360 公噸/年×0.3051＝415 公噸/年。

3.投資金額：500 仟元。

預脫水器：200 仟元/ST。

配管修改工程：300 仟元。

4.回收年限：0.5 年。

案例編號：PE-11002

薄膜製程熱水供應系統節能改善

行業別：化學材料製造業

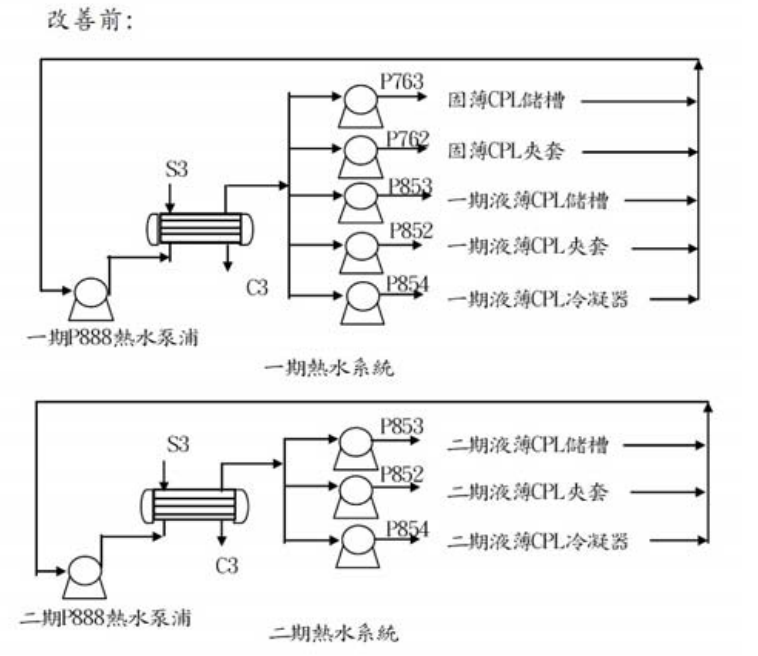
關鍵詞：熱水系統、管路、儲槽、節能

案例說明

該廠回收課一、二期薄膜製程有獨立熱水系統供應 CPL 夾套管路和儲槽使用，擬合併改由一期熱水系統供應，以減少泵浦用電。

改善前狀況

該廠改善前，一、二期薄膜製程有獨立熱水系統供應CPL夾套管路和儲槽使用，以確保CPL流動性，但較耗電。

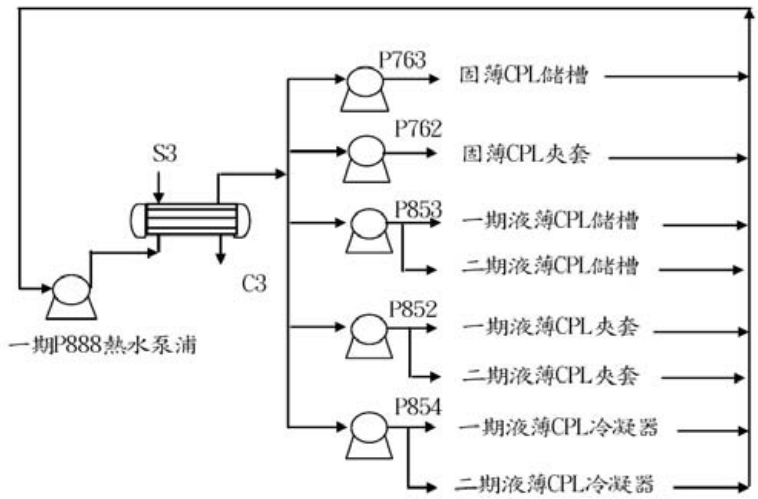


改善後狀況

該廠經改善後，熱水系統由 0.5K 蒸汽加熱改為蒸汽冷凝水供應後，溫度控制由原來 95±6℃→95±2℃，保溫效果較好，將二期熱水系統泵浦 4st 停用，改由一期熱水系統供應，可減少動力 139kW。

改善後:

泵浦編號	P888	P853	P852	P854	合計
耗電量(KW)	45	45	32	17	139



成效分析

1.節省電力：

139kW×8,000H/年＝1,112,000kWh/年。

1,112,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝2,224 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：

1,112,000kWh/年÷1,000kWh/仟度×0.623 公噸/仟度＝693 公噸/年。

3.投資金額：200 仟元。

配管修改工程：200 仟元。

4.回收年限：0.09 年。

案例編號：PE-11003

裂解爐區儀表吹驅蒸汽由稀釋蒸汽改用過剩低壓蒸汽

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：裂解爐、蒸汽、管線、阻塞、節能

案例說明

該廠由於裂解爐區儀表管線因裂解過程產生的焦碳而有阻塞現象，因此，設計使用稀釋蒸汽(6.8K)吹驅儀表管線以避免阻塞，為了去化廠內過剩的低壓蒸汽(3.5K)，將吹驅蒸汽由稀釋蒸汽改用低壓蒸汽，其措施如下：

(1)從低壓蒸汽管線配管到裂解爐區儀表吹驅管線。

(2)因低壓蒸汽的壓力較低，將原本的流孔板(共 452 組)更換成較大的孔徑。

改善前狀況

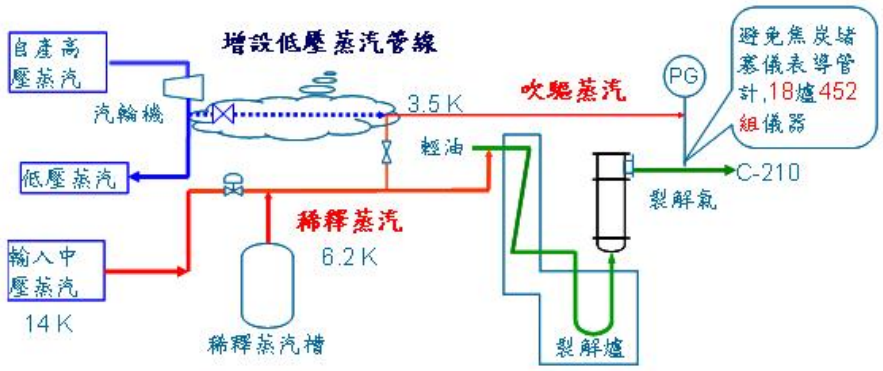
該廠改善前狀況如下：

1.因該廠內稀釋蒸汽不足，必須從製程區補入中壓蒸汽。

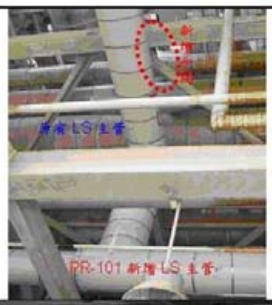
2.該廠大型轉機因汽輪機或馬達驅動等操作模式切換時，造成低壓蒸汽過剩排放的現象。

改善後狀況

該廠改善後將裂解爐區儀表吹驅蒸汽由稀釋蒸汽改用低壓蒸汽，除了可去化廠內過剩低壓蒸汽外，並可減少中壓蒸汽的補入量。



專案完工照片

從原本的LS主管新增手閥和管線		
新增LS管線到各爐		
說明	現場完工照片	

成效分析

1.節能效益：蒸汽 6.8 公噸/時。

效益：6.8T/H*(704.8/9,000)*8,760H/年=4,665KLOE/年。

6.8T/H*716 元/T*8,760H/年=42,651 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：6.8T/H*8,760H/年*0.30635 公噸 CO_2/T=18,249 公噸/年。

3.投資費用：9,981 仟元。

4.回收年限：9,981 仟元÷42,651 仟元/年=0.23 年。

案例編號：PE-11004

C9 不進儲槽 T-056 直接泵送煉油廠

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：烯烴、煉油廠、泵浦、進出料、節能

案例說明

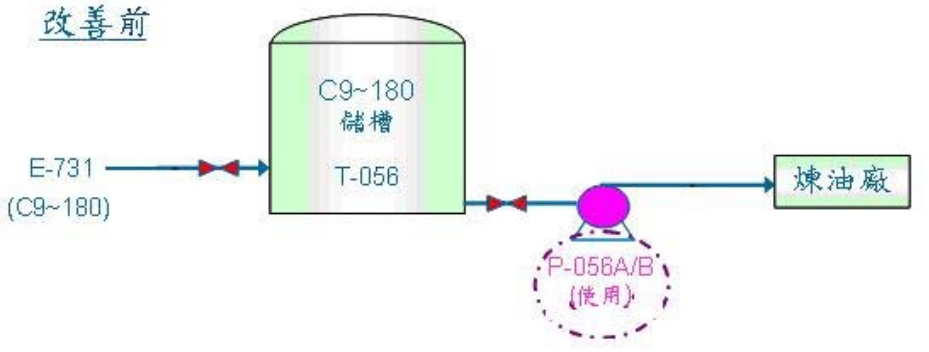
該廠 C-730 塔底出料物 C9~180 經 E-731 冷卻後送至 T-056 儲槽，均勻混合後再藉由出料泵浦 P-056A/B 送到煉油廠，因考量 C-730 塔底出料物成份很穩定，且壓力約 3K，可以直接送到煉油廠，避免造成 P-056A/B 運轉電力的浪費，其措施如下：

(1)C9~180 不進儲槽，直接旁路送到煉油廠。

(2)停止使用 P-056A/B，節省電力。

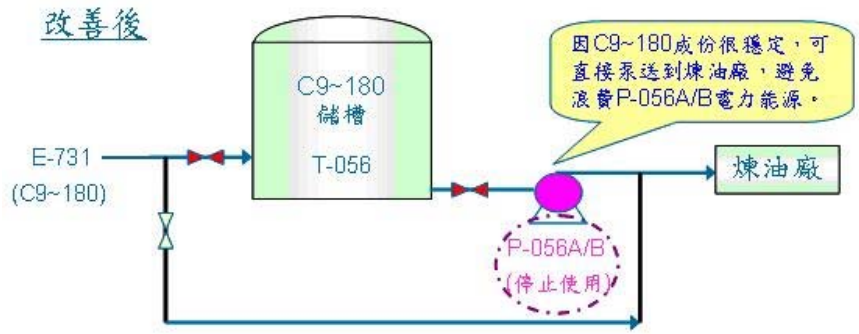
改善前狀況

該廠改善前原 C-730 塔底出料物 C9~180 經 E-731 冷卻後送至 T-056 儲槽，均勻混合後再藉由出料泵浦 P-056A/B 送到煉油廠如下圖所示，較浪費電力。



改善後狀況

該廠經改善後將 C-730 塔底出料物 C9~180 直接送到煉油廠，避免造成 P-056A/B 運轉電力的浪費，如下圖所示：



成效分析

1.節能效益：節電 22 度/時(P-056A/B 馬達功率為 22kW)。

效益：22 度/時*(0.248/1,000)*8,760 時/年=48KLOE/年。

22 度/時*1.562 元/度*8,760 時/年=301 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：

22 度/時*8,760 時/年*0.897 公噸 CO_2/仟度=173 公噸/年。

3.投資費用：屬操作改善，投資費用 0 元。

4.回收年限：0 年，立即回收。

案例編號：PE-11005

降低 C-320 塔底溫度減少再沸器蒸汽使用量

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：烯烴、濃度、塔底結垢、節能

案例說明

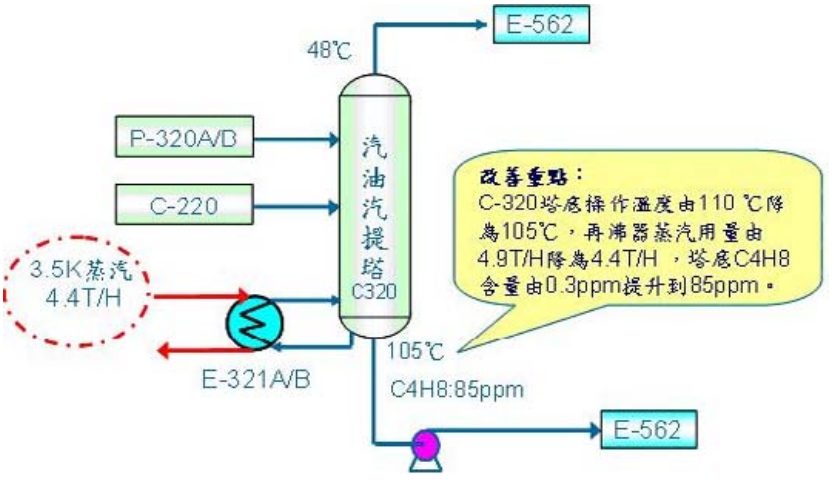
該廠由於 C-320 塔底操作溫度太高(110℃)，造成 C4H8 濃度太低(0.3ppm)，而且塔底溫度太高易造成結垢，考慮將 C-320 塔底溫度降低，措施如下：
將 C-320 塔底操作溫度由 110℃降低到 105℃，再沸器蒸汽使用量減少 0.5T/H。

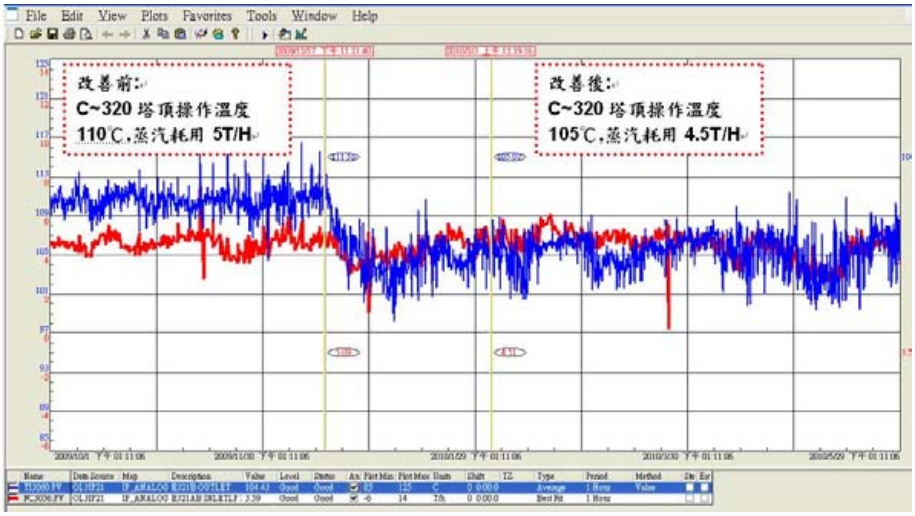
改善前狀況

該廠改善前 C-320 塔底操作溫度是 110℃，因溫度過高會導致 C4H8 濃度太低，且塔底溫度太高易造成結垢。

改善後狀況

該廠改善狀況如下圖所示：
將 C-320 塔底操作溫度由 110℃降低到 105℃，再沸器蒸汽使用量減少 0.5T/H。





成效分析

1.節能效益：節汽 0.5 公噸/時。

效益：0.5 公噸/時*(675.9/9,000)*8,760 時/年=329KLOE/年。

0.5 公噸/時*716 元/公噸*8,760 時/年=3,136 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：0.5T/H*8,760H/年*0.3045 公噸 CO_2/T=1,334 公噸/年。

3.投資費用：屬操作改善，投資費用 0 元。

4.回收年限：0 年，立即回收。

案例編號：PE-11006

裂解爐稀釋蒸汽與輕油比例由 0.47 降為 0.42

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：裂解爐、煉油、烯烴、輕油、蒸汽、節能

案例說明

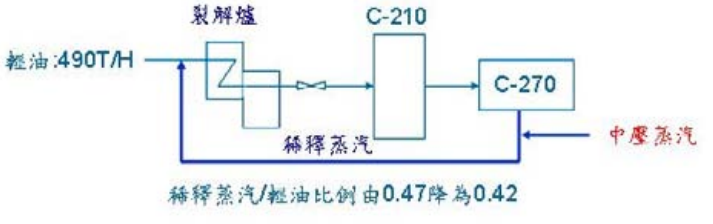
該廠之裂解爐稀釋蒸汽/輕油比例，設計公司 Lummus 原本設定 0.50，該廠於 98 年由 0.50 調降到 0.47，期間發現對裂解爐操作週期和乙烯產量並無明顯影響，而根據與國外乙烯廠交流發現，國外廠商已將 DS/HC 由 0.50 降到 0.40，因此該廠仍有調降空間，因 C-270 自產稀釋蒸汽不足，為了減少從製程區補入中壓蒸汽，其措施如下：
該廠於 99 年起，將 DS/HC 比例由 0.47 降為 0.42。

改善前狀況

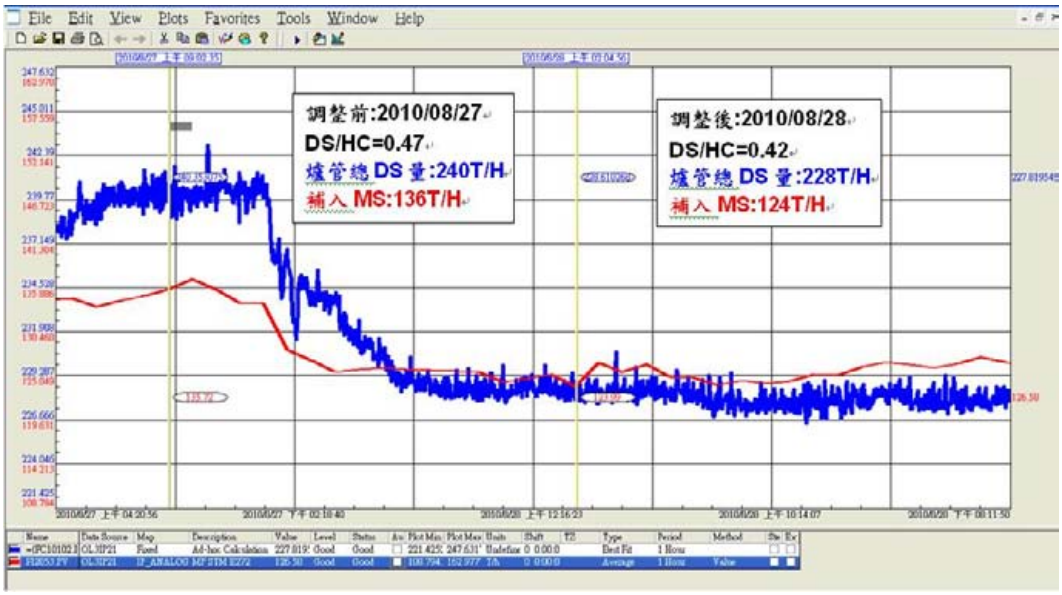
該廠改善前裂解爐稀釋蒸汽/輕油比例，是依原設計公司Lummus設定在0.50，較為耗能。

改善後狀況

該廠經改善後將將 DS/HC 比例由 0.47 降為 0.42，其改善狀況如下圖所示：



* 當 DS/HC 比例降低時，除 DS 用量減少外，裂解爐的熱量減少，C-270 熱回收產生的稀釋蒸汽亦會減少，造成實際節省量並非理論值：490*(0.47-0.42)=24.5。



成效分析

1.節能效益：節汽 12.5 公噸/時。

效益：12.5 公噸/時*(704.8/9,000)*8,760 時/年=8,575KLOE/年。

12.5 公噸/時*718 元/公噸*8,760 時/年=78,621 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：12.5T/H*8,760H/年*0.30455 公噸 CO_2/T=33,348 公噸/年。

3.投資費用：屬操作改善，投資費用 0 元。

4.回收年限：0 年，立即回收。

案例編號：PE-11007

C5s 不進儲槽 T-044 直接泵送輕油槽

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：烯烴、煉油廠、輕油、裂解爐、節能

案例說明

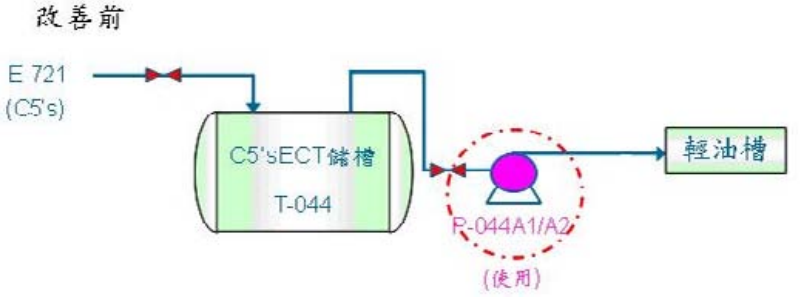
該廠 C-720 塔頂出料物 C5s 經 E-721 冷卻後送至 T-044 儲槽，混合後再藉由出料泵浦 P-044A1/A2 送到輕油管線與輕油摻配進到裂解爐，因考量 C-720 塔頂出料物成份很穩定，且壓力約 2.3K，可以直接送到輕油槽，為了避免造成 P-044A1/A2 運轉電力的浪費，其措施如下：

(1)C5s 不進儲槽 T-044，直接旁路 T-044 儲槽送到輕油槽。

(2)停止使用 P-044A1/A2，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前該廠C-720塔頂出料物C5s經E-721冷卻後送至T-044儲槽，混合後再藉由出料泵浦P-044A1/A2送到輕油管線與輕油摻配進到裂解爐，較為耗能。

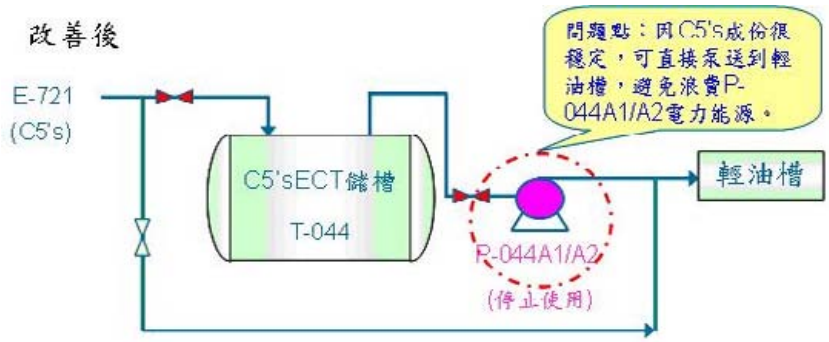


改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

(1)C5s 不進儲槽 T-044，直接旁路 T-044 儲槽送到輕油槽。

(2)停止使用 P-044A1/A2，節省電力。



成效分析

1.節能效益：節電 50.7 度/時(77A*0.38KV*1.732=50.7KW)。

效益：50.7 度/時*(0.248/1,000)*8,760 時/年=110KLOE/年。

50.7 度/時*1.562 元/度*8,760 時/年=693 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：50.7 度/時*8,760 時/年*0.897 公噸 CO_2/仟度=398 公噸/年。

3.投資費用：屬操作改善，投資費用 0 元。

4.回收年限：0 年，立即回收。

案例編號：PE-11008

氯丙烯(AC)純化塔副再沸器節能改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：氯丙烯、純化塔、再沸器、節能

案例說明

該廠為實施氯丙烯(AC)純化塔的副再沸器節能改善，進行以下之措施：

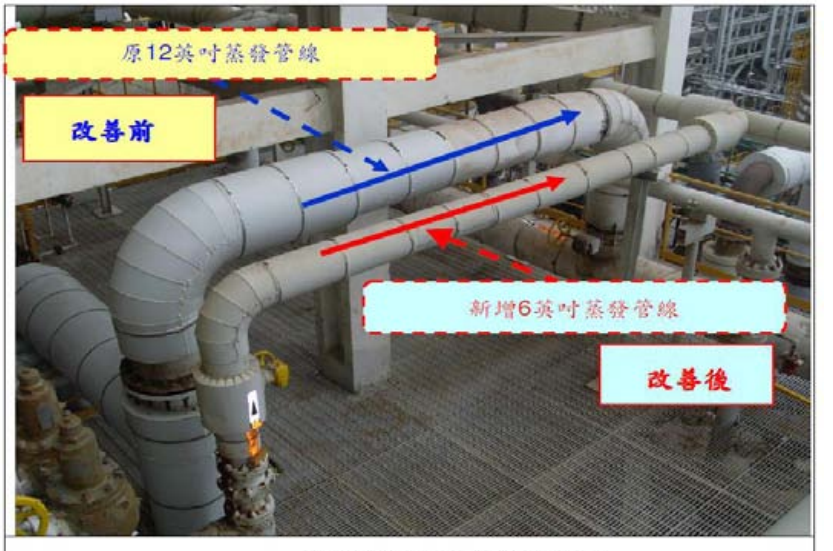
1.將較低溫的蒸發丙烯，修改配管引入丙烯壓縮機入口，以降低丙烯壓縮機入出口溫度，使冷凝器負載降低，減少水塔風車運轉台數。

2.修改配管後亦可讓大部份回收丙烯來直接預熱供應反應器，以間接提高 E-113 丙烯加熱器製程氣體出口溫度，來增加純化塔主再沸器的蒸發量。

3.該廠主再沸器蒸發量提升後，發現原 12" 出口管徑不足，再增配一 6 英吋管線，進而降低氯丙烯純化塔副再沸器蒸汽耗用量。

改善前狀況

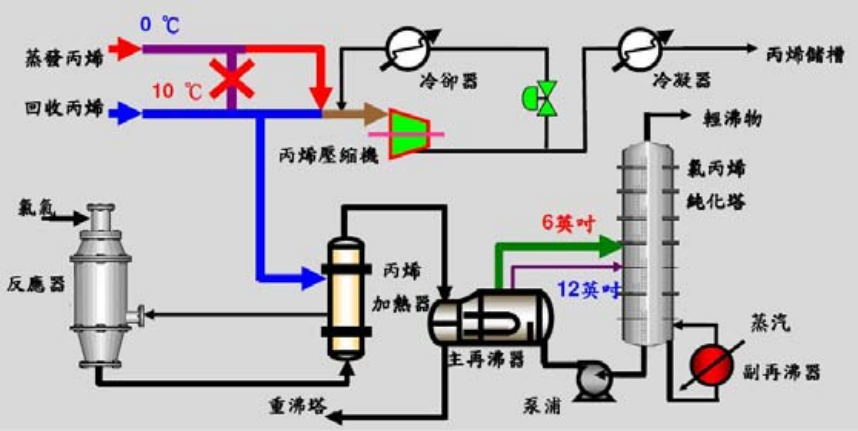
該廠改善前只有使用 12 英吋蒸發管線，尚未新增 6 英吋蒸發管線，如下圖所示：



新增6英吋蒸發管線改善

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：





成效分析

1.該廠之改善每年蒸汽節省量為:(1.60 - 0.75)公噸/時 × 8,000 時/年 = 6,800 公噸/年。

2.節省蒸汽費用：6,800 公噸/年×716 元/公噸 = 4,869 仟元/年。

3.換算每年可降低 CO_2 量為=6,800 公噸×0.3544=2,410 公噸/年。

案例編號：PE-11009

皂化塔塔底高溫廢水節汽改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：皂化塔、高溫廢水、環氧氯丙烷、節汽改善

案例說明

該廠為進行皂化塔塔底高溫廢水節汽改善，實施以下之措施：

1.以塔底的高溫廢水來預熱液鹼(E-342)，可降低 ECH 皂化塔塔底蒸汽用量及廢水水溫，達到節能的效果。

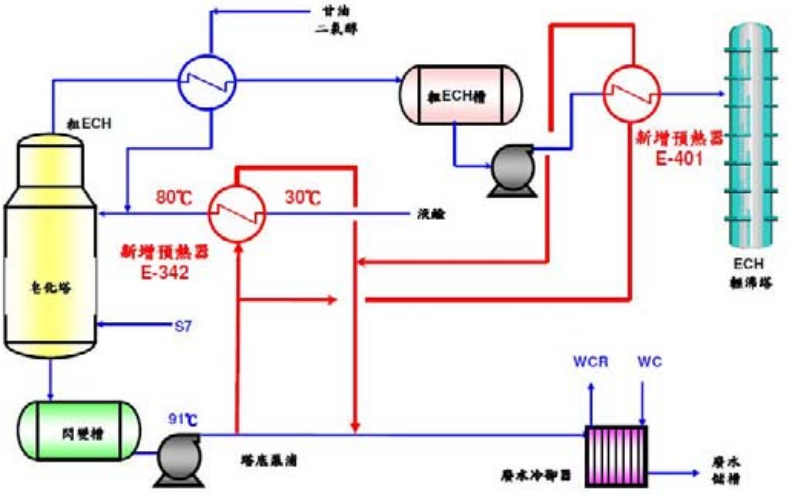
2.另配設一熱交換器 E-401，以高溫廢水來預熱 ECH 輕沸塔入料之粗 ECH，降低 ECH 輕沸塔塔底蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前原皂化塔塔底廢水水溫高，無回收利用；塔頂液鹼入料無預熱，耗費龐大蒸汽。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：





E-342 液鹼預熱器



E-401 ECH粗沸塔預熱器

成效分析

1.應用高溫廢水來預熱液鹼，可使蒸汽耗用量降低 1.5 公噸/小時。

2.應用高溫廢水來預熱粗 ECH，蒸汽耗用量可降低 1.7 公噸/小時。

3.每年蒸汽節省量為：(1.5 公噸/時+1.7 公噸/時)× 8,000 時/年 = 25,600 公噸/年。

4.節省蒸汽費用： 25,600 公噸/年×716 元/公噸 = 18,330 仟元/年。

5.降低 CO_2 排放量為：25,600 公噸/年×0.3544 =9,073 公噸/年。

案例編號：PE-11010

皂化塔塔底高溫廢水節能改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：皂化塔、高溫廢水、節能改善

案例說明

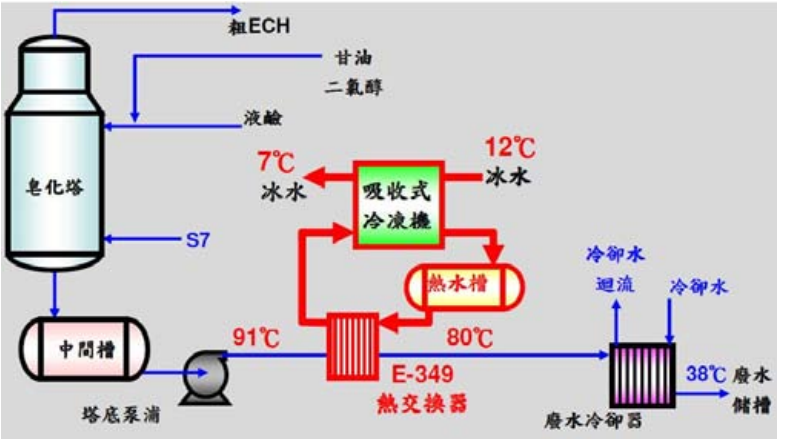
該廠為進行皂化塔塔底高溫廢水節能改善，實施以下之改善：

1.皂化塔塔底廢水水量達 460 噸/小時，水溫 91℃，雖已利用部份廢水來加熱皂化塔的液鹼及預熱 ECH 輕沸塔入料之粗 ECH，然仍造成冷卻水塔極大的負擔，利用吸收式冷凍機來回收廢熱產製冰水，一則降低廢水溫度，再者，冷凍機所產製出的冰水，回供製程使用，可達到節能節水的目的。

2.因廢水為高鹽的廢水，直接進入冷凍機，將造成銅管的腐蝕，故增設一純水循環系統，利用熱交換器進行能量的轉移，解決腐蝕的問題。

改善前狀況

該廠改善前，皂化塔塔底廢水水量達 460 噸/小時，水溫 91℃，雖已利用部份廢水來加熱皂化塔的液鹼及預熱 ECH 輕沸塔入料之粗 ECH，然仍造成冷卻水塔極大的負擔，除此之外，因廢水為高鹽的廢水，直接進入冷凍機，將造成銅管的腐蝕。



改善後狀況

該廠改善狀如下：



新增吸收式冷凍機 Q-349A/B



新增純水循環系統 A-349

成效分析

1.節省電力費用=1,137kWh/時×2.1 元/仟瓦×8,000 小時/年=19,102 仟元/年。

2.節省用水量=7.875 公噸/小時×8,000 小時/年=63,000 公噸/年。

3.降低 CO_2 排放量為：1,137kWh/年×8,000 小時/年×0.637kg/kWh÷1,000 =5,794 公噸/年。

案例編號：PE-11011

V-100 丙烯儲槽廢氣排放改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：丙烯儲槽、廢氣排放、燃燒塔、節能

案例說明

該廠為改善 V-100 丙烯儲槽廢氣排放，實施以下之措施：

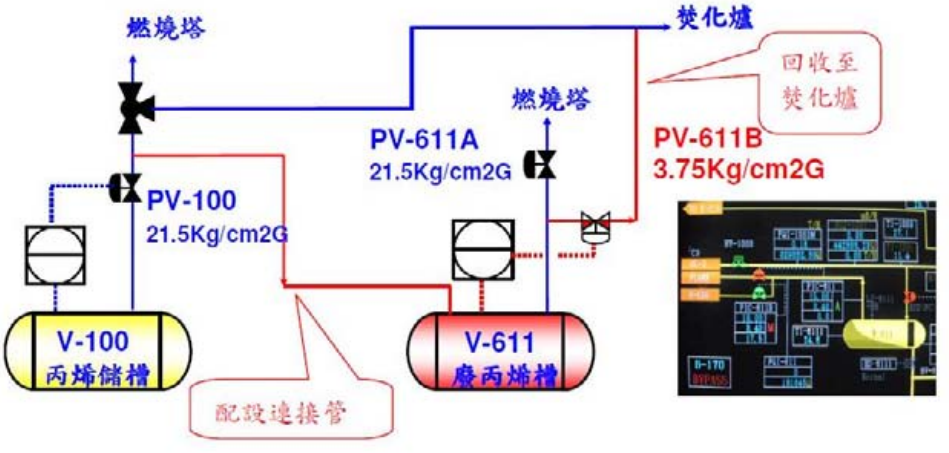
1.增設壓力控制閥及利用備用儲槽 V-611 做為緩衝，將丙烯儲槽排放的高壓丙烯廢氣送至焚化爐去化燃燒，回收其中的 10%丙烯熱源產生蒸汽。

改善前狀況

該廠改善前液態丙烯收集槽(V-100)，因槽中之不凝縮氣體會造成槽內壓力升高情形，當壓力達 21.5 Kg/cm2 時，原設計為排放至燃燒塔(Flare)燃燒來釋壓。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：



成效分析

1)平均回收丙烯量=7,480 kg/月×12x10%=8,976 kg/年。

2)8,976 kg/年÷2.4747 kg/ M^3=3,627M^3/年。

3)降低 CO_2 排放量為：3,627M^3/年×2.09÷1,000=8 公噸/年。

案例編號：PE-11012

次氯酸(HOCl)反應塔節能改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：次氯酸、反應塔、液鹼、節能

案例說明

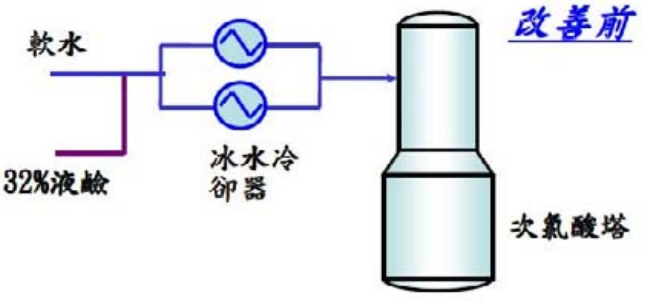
該廠進行次氯酸(HOCl)反應塔節能改善，實施以下之措施：

1.該廠 C-310 次氯酸塔的操作需在大量的軟水中添加 32%的液鹼，再用冰水降低溫度至 17℃，由於上述反應會釋放出水合熱，額外增加冰水的耗用。

2.取部份的軟水和 32%的液鹼混合(約 1:1)，產生的水合熱可使溫度上升約 8℃，可先用冷卻水來冷卻，後再用冰水冷卻，達到節電的目的。

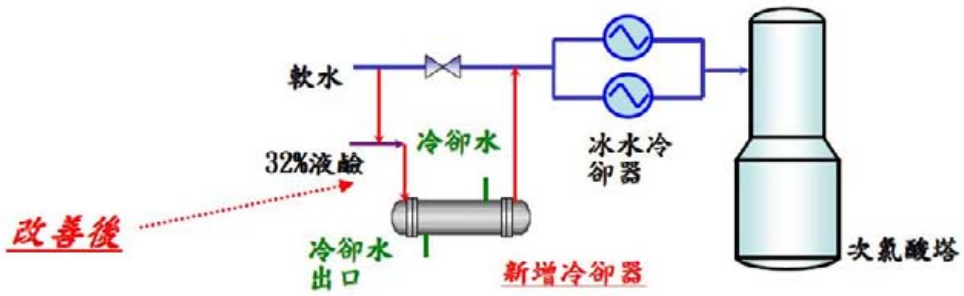
改善前狀況

該廠改善前狀況如下：



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：



成效分析

1.預計每年可節省之電量=39 公噸/小時×△8℃×1.163×8,000 小時/年
=2,902,848kWh/年。
2,902,848 kWh /年×2.1 元/ kWh =6,096 仟元/年。

2.換算每年可降低 CO_2 量為=2,902,848 kWh /年×0.637kg/ kWh÷1,000
=1,849 公噸/年。

案例編號：PE-11013

V-347 閃變槽噴射壓縮器 (JetCompressor) 效率改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：閃變槽、噴射壓縮器、效率改善、節能

案例說明

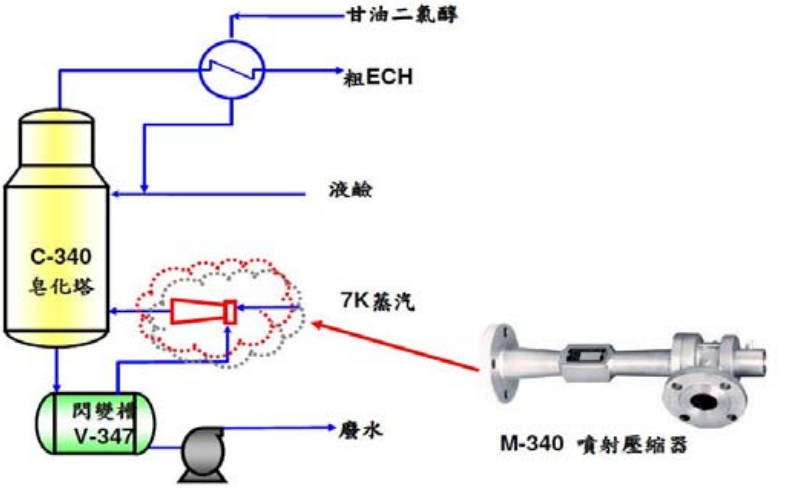
該廠透過製程條件的再計算，重新購買合適的噴射壓縮器(Jet Compressor)，促進熱能回收，使皂化塔蒸汽的用量再降低，達到節能的目的。

改善前狀況

該廠改善前，由於廠內的300區製程，經歷各項節水改善措施之後，節約用水量達10.7%，用水量減少，蒸汽用量下降，導致M-340噴射壓縮器(Jet Compressor)效率不佳，閃變槽V-347熱能回收量少，蒸汽的使用未能達到最佳化。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：



成效分析

1.預計可節省蒸汽費用 1.2 公噸/小時×8,000 小時/年 x716 元/噸=6,874 仟元/年。

2.換算降低 CO_2 排放量為：1.2 公噸/小時×8,000 小時/年 x0.3544 公噸 CO_2/公噸 =3,402 公噸/年。

案例編號：PE-11014

9ADEF 主聚合抽真空系統能源節省改善

行業別：紡織業

關鍵詞：聚合、真空、控制閥、節能

案例說明

該廠為實施主聚合抽真空系統能源節省改善，進行以下之措施：

1.聚合製程在主聚合槽需抽真空，真空度控制原使用氣態 EG 由三段 Ejector 抽真空再加一段氣態 EG 調整真空，改為以控制閥調節 1、2 段 Ejector 氣態 EG 流量大小方式控制真空度。

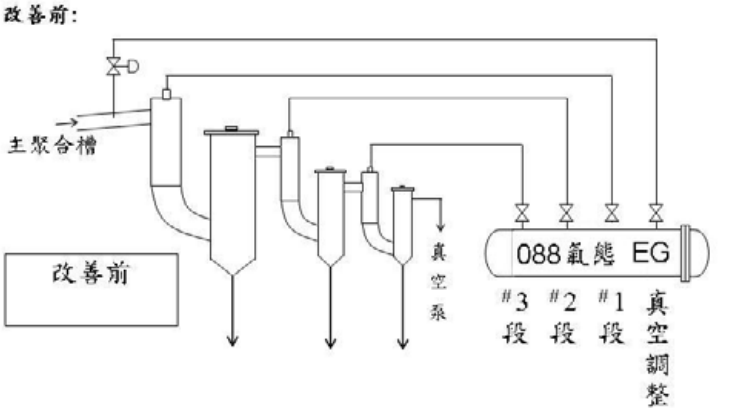
2.此可減少抽真空用氣態 EG 量約 40%，並可減少加熱 EG 所耗的燃料量，節省能源。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.聚合 9ADEF 主聚合槽真空系統，用氣態 EG 由三段 Ejector 來抽真空，另加上一段氣態 EG 調整真空，來控制所需真空度(如下圖)。

2.由於用於抽真空及調整真空的氣態 EG 需用熱媒加熱 EG 後生成，耗用能源極大。



改善前:POS 088 噴射器#1,#2段閥



改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠利用真空調整段不開，僅手動調整 1、2 段，真空即可控制的特性，故於 1、2 段加裝控制閥，原來控制閥不用真空亦可自動控制（如下圖），可省下原來調整真空氣態 EG 及 1、2 段依真空需要不需全開的氣態 EG。節省 EG 以計量器測量少用 8 公噸/日.套，約佔 40%之使用量。

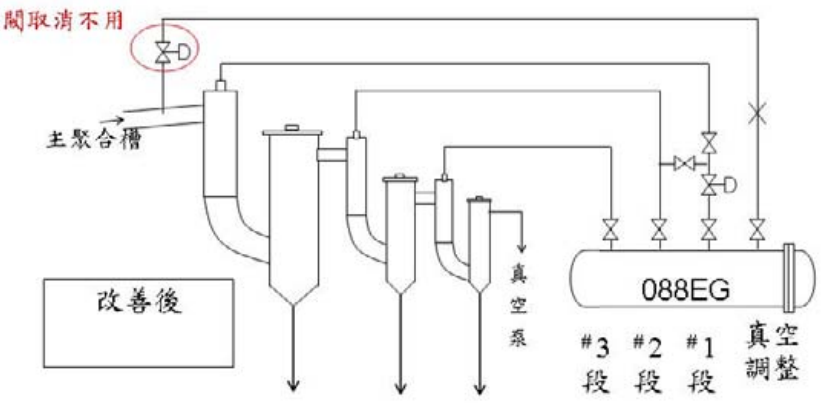
2)投資金額：462 仟元。

3)〔(196℃ - 35℃)×0.5 + 197 + (210℃ - 196℃)×0.81〕Kcal/kg ℃×8 公噸/日.套 ×1,000÷10^6×365 日÷9.75Mkcal/公噸 = 85.28 公噸/年。

燃料節約量：85.3 + 85.3 + 85.3 + 98.2 + 77 + 77 = 508.1 公噸/年。

(9D091 + 9E091 + 9F091 + 9A091,121 + 9D121 + 9E121)

改善後:



改善後:控制閥控制#1, #2段氣態EG量



成效分析

1.節省燃料使用量: 508.1 公噸/年。

2.年效益：508.1 公噸/年×16,946 元/公噸÷1,000=8,610 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 1562.7 公噸/年。

4.本案例將推廣到該紡二廠及製膜廠。

5.投資金額: 462 仟元。

6.回收年限: 0.054 年(462 仟元÷8,610 仟元/年 = 0.054 年)。

案例編號：PE-11015

SPP2 冷凍機停用，改用冷凍水除濕改善

行業別：紡織業

關鍵詞：冷凍機、固態聚合、乙二醇、冷卻、節能

案例說明

該廠為節省電耗，將固態聚合 SPP2 冷凍機停用改用冷凍水，利用冷凍水冷卻 EG 到 10℃，除去 N 水份，以節省冷凍機運轉電流 39A。

改善前狀況

該廠改善前SPP2原是使用冷凍機來冷卻EG，將EG冷卻至2～3℃以除去N2中的水份。

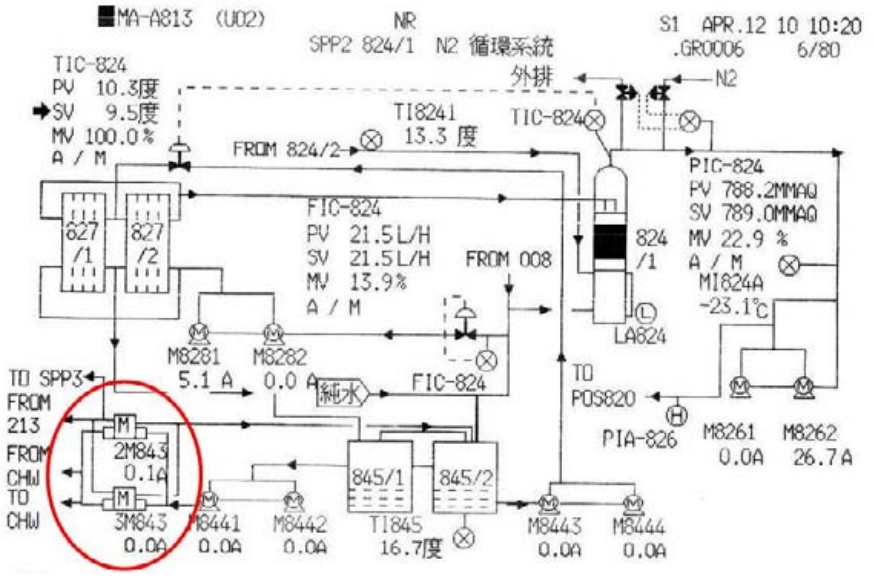
改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)SPP2 冷凍機停用改用冷凍水,利用冷凍水冷卻 EG 到 10℃來除去 N2 水份，不會影響品質但可節省冷凍機運轉電流 39A。

2) $\sqrt{3}$ ×380V×39A×0.8×24h×365 日÷1,000÷1,000＝179.9 仟度/年。

改善後:2813冷凍機停轉，改以公用冷凍水代替



成效分析

1.節省電力使用量: 179,900kWh /年。

2.年效益: 179.9 仟度/年×2.1 元/度=378 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 112.1 公噸/年。

案例編號：PE-11016

紡絲 9ABC 903 淬風風車運轉電流降低改善

行業別：紡織業

關鍵詞：紡絲、淬風風車、節電

案例說明

該廠為進行節電改善，將 POS 903 空調箱風車之風門由 60%調整為 45%，利用 GO 馬達控制風門開度使回風量減少(由 50%降至 10%)，可降低 POS 903 風車運轉之電流，由 20Amp 降至 18Amp，每月節省電力 19,754 度電。

改善前狀況

該廠改善前紡絲空調箱 903 之風量不需要大即可達到品質要求，由於 903 風車風門開度大，導致 903 風車運轉電流大，耗用電力。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)將 903 風車之風門由 60%調整為 45%，利用 GO 馬達控制風門開度使回風量減少(由 50%降至 10%)，可降低 POS 903 風車運轉之電流，由 20Amp 降至 18Amp，節省電力 19,754 度電/月。

2)投資金額：1.4 仟元。

3) $\sqrt{3}$ ×3,300V×0.8×2A×24h×365 日×3 台÷1,000÷1,000 = 240.3 仟度/年。





成效分析

1.節省電力使用量: 240,300kWh /年。

2.年效益: 240.3 仟度/年×2.1 元/度=505 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 149.8 公噸/年。

4.投資金額: 1.4 仟元。

5.回收年限: 0.003 年(1.4 仟元÷505 仟元/年 = 0.003 年)。

案例編號：PE-11017

9B 主聚合抽真空系統能源節省改善

行業別：紡織業

關鍵詞：聚合抽真空系統、控制閥、蒸汽、節能

案例說明

該廠將 EG 噴射器#1、2 段加上控制閥控制真空，以取代 PIC-091 來控制真空，如此即可節省 PIC-091 之蒸汽及第 1、2 段 EG 蒸汽少用共 6 公噸/日套，約佔 40%之使用量，節省燃料及電力。

改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1. 9B 主聚合槽真空系統是用 Ejector，由三段 EG 蒸汽來抽真空，另加上一段 EG 蒸汽來控制所需真空度。
2. 生成 EG 蒸汽時需用熱媒，於抽真空及調整真空後，再將 EG 蒸汽冷凝下來需間接用到冷凍水，耗用能源大。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)將 EG 噴射器#1、2 段加上控制閥來控制真空，以取代 PIC-091 來控制真空，如此即可節省 PIC-091 之蒸汽及第 1、2 段 EG 蒸汽少用共 6 公噸/日.套，約佔 40%之使用量。

2)〔(196℃ - 35℃) ×0.5 + 197Kcal/kg + (210℃ - 196℃) ×0.81〕KCAL/kg×6 公噸/日×1,000 ÷10^6×365×1÷9.75 = 63.96 公噸/年。

3)〔(210℃ - 196℃) ×0.81 + 197 Kcal/kg + (196℃ - 18℃) ×0.5〕KCAL/kg ×6×1,000÷3,024×365×3.024×0.3823÷1,000 = 248.9 仟度/年。

成效分析

1.節省燃料量:63.96 公噸/年。
2.年效益:63.96 公噸/年×14,980 元/公噸÷1,000 = 918.6 仟元/年。
3.節省電力: 248.9 仟度/年。
4.年效益: 248.9 仟度/年×1.88 元/公噸 = 467.9 仟元/年。
5.合計年效益:1,386.5 仟元/年。
6.CO_2 抑制量: 339.1 公噸/年。
7.投資金額: 66 仟元。
8.回收年限: 0.048 年(66 仟元÷1,386.5 仟元/年 = 0.048 年)。

案例編號：PE-11018

9BC 燒解爐燒解時間由 6 小時縮短為 5 小時改善

行業別：紡織業

關鍵詞：燒解爐、燒解時間、節能

案例說明

該廠為節省能源消耗將 PACK 本體燒解時間縮短由 6 小時縮短為 5 小時，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前燒解爐 PACK 本體及零組件進行燒解作業，原燒解時間需 6 小時，溫度設定 450℃，耗能較大。

改善後狀況

該廠經改善後，由於 PACK 本體構造比零組件簡單，可於拆解時先將聚合體刮乾淨並將 PACK 本體燒解時間縮短由 6 小時縮短為 5 小時。

$\sqrt{3}$ ×380V×70A÷1,000＝46kW。

108h/月÷6h/次＝18 次/月。

46kW×(6 - 5)h/次×18 次/月×12 月÷1,000＝9.936 仟度/年≒10 仟度/年。





成效分析

1.節省電力使用量: 10,000kWh /年。

2.年效益: 10 仟度/年×1.88 元/度=18.9 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 10 仟度/年× 0.623kg-CO_2/度 = 6.2 公噸/年。

案例編號：PE-11019

9ABDE020 攪拌速度降低，節省電力改善

行業別：紡織業

關鍵詞：攪拌器、聚合、節能

案例說明

該廠聚合 POS020 攪拌速度增設變週機可降低轉速，在不影響製程品質,以減少電力用量。

改善前狀況

該廠改善前 POS020 酯化槽攪拌器原設計規格為 30kW×97rpm。

改善後狀況

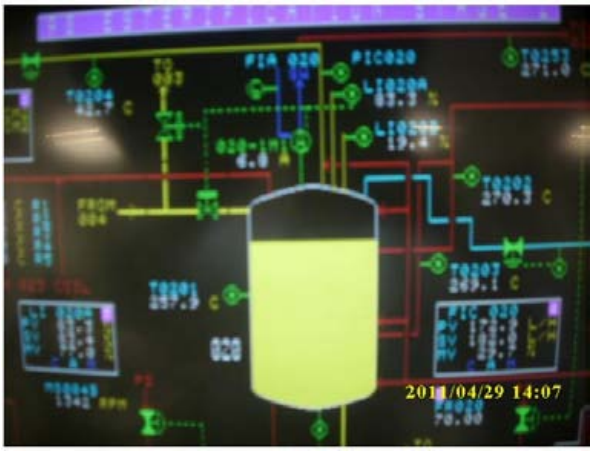
1)該廠經改善後，經過檢討在不影響製程品質之下，聚合 POS020 攪拌速度可降低，增設變週機控制轉速，以減少電力用量。

2)投資金額:400 仟元

3)9ABDE 節省電力：(29A - 23A)×2 + (70A - 54A)×2 = 44A。

$\sqrt{3}$ ×380V×44A×0.8×24H×365 日÷1,000÷1,000 = 202.9 仟度/年。





成效分析

1.節省電力使用量: 202,900kWh /年。

2.年效益: 202.9 仟度/年×1.88 元/公噸=381.5 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 129.1 公噸/年。

4.投資金額: 400 仟元。

5.回收年限: 0.96 年(400 仟元÷381.5 仟元/年 = 0.96 年)。

案例編號：PE-11020

9ABC 製棉 BL 馬達冷卻風系統改善

行業別：紡織業

關鍵詞：馬達、冷凍水、節能

案例說明

該廠於冬季時氣溫低時，擬將製棉BL馬達的冷卻風的冷凍水系統關閉(11月～3月)，此不會影響BL馬達冷卻，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前 BL 馬達系統需以冷卻風冷卻馬達溫度，否則易過熱跳停，目前設有冷凍水系統加以冷卻風溫。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)冬季時氣溫低，擬將冷凍水系統關閉(11 月～3 月)，不會影響 BL 馬達冷卻。

2)節省冷卻風車電力及冷凍水耗用。

3)節省電力: $\sqrt{3}$ ×380V×26A×0.8×24hr/日×30 日/月×12 月/年×(5/12)÷10^6
= 49.3 仟度/年。

4)節省冷凍水量:
9×10^{-4} m^2×2 m/s×86,400s/日×3℃×56 日÷365 日 = 38.6M^3℃/年。
38.6M^3℃/年*0.382 = 14.7 度/年 = 0.015 仟度/年。

5)49.3 仟度/年 + 0.015 仟度/年 = 49.315 仟度/年。



冬季BL馬達冷卻水閥系統關閉

成效分析

1.節省電力使用量: 49,315kWh /年。

年效益: 49.315 仟度/年×1.88 元/度=93.0 仟元/年。

2.合計年效益: 93.0 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 49.315 仟度/年× 0.623kg -CO_2/度 = 30.7 公噸/年。

案例編號：PE-11021

9BC 紡絲捲速提升製棉延伸比降低電力節省改善

行業別：紡織業

關鍵詞：紡絲、製棉、節電

案例說明

該廠提高紡絲捲速，降低紡丹，製棉延伸比亦同時可降低，減少電力負荷。

改善前狀況

該廠改善前 9BC 紡絲紡丹較高，製棉延伸比較高，造成較易纏絲及機台負荷較重。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)擬提高紡絲捲速，降低紡丹，製棉延伸比亦同時可降低，減少電力負荷。

2)紡絲捲速提高十三輪機電流未增加，製棉延伸比降低預估 505、507 電流可減少 40A。

3)$\sqrt{3}$ ×380V×40A×0.8×22H×365 日×2 線÷1,000 = 338,252kWh/年。





成效分析

1.節省電力使用量: 338,252kWh/年。

2.年效益: 338.252 仟度/年×1.88 元/度=636 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 338.252 仟度/年×0.623kg-CO_2/度 = 210.7 公噸/年。

案例編號：PE-11022

製棉排氣風車連鎖停車改善

行業別：紡織業

關鍵詞：製棉、排氣風車、連鎖停車、節能

案例說明

該廠為進行節電改善，實施以下之措施：

1.製棉更改規格多，每日停車時間約 1～2 小時。

2.擬改將屋頂排氣風車與 POS 509 BL 馬達連鎖，當 POS 509 停車 30 分後自動停止排氣風車運轉，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1. 9ABC 製棉屋頂排氣風車現有 5 台。

2. 9FG 製棉屋頂排氣風車現有 3 台。

3.風車全日 24 小時運轉。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)製棉更改規格多，停車時間約 1～2 小時。

2)擬改將排氣風車與 POS 509 BL 馬達連鎖，POS 509 停車 30 分後自動停止排氣風車運轉，以節省電力。

3)節省電力：9ABC：$\sqrt{3}\times380V\times35A\times5$ 台$\times0.8\times1hr\times50$ 批/月$\times12$ 月/年$\div10^6$

＝55.287 仟度/年。

9FG：$\sqrt{3}\times380V\times(80+27+50)A\times0.8\times1hr\times40$ 批/月$\times12$ 月/年$\div10^6$

＝39,680kWh/年

合計: 94.967 仟度/年



屋頂排氣風車圖示

成效分析

1.節省電力使用量: 94,967kWh/年。

2.年效益: 94.967 仟度/年×1.88 元/公噸=179 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 94.967 仟度/年× 0.623kg-CO_2/度＝59.2 公噸/年。

案例編號：PE-11023

鍋爐本體保溫改善

行業別：紡織業

關鍵詞：鍋爐、保溫、節能

案例說明

該廠為進行蒸汽鍋爐的節能改善，將鍋爐本體進行保溫改善以防熱量散失造成浪費。

改善前狀況

該廠改善前蒸汽鍋爐本體設備局部保溫不良($60M^2$×76℃)，熱媒鍋爐本體設備局部保溫不良($90M^2$×85℃),熱量散失，浪費能源。

改善後狀況

該廠改善狀況：

1)進行蒸汽鍋爐改善保溫，降低鍋爐表面溫度至 30℃，以減少散熱量。

2)散熱量：

[$60M^2$×(76℃-30℃)+$90M^2$×(85℃-30℃)]×20Kcal/M^2.℃.hr×24hr×365 天÷1,000,000 ＝1,350MKcal/年。

3)節省燃油量：1,350MKcal/年÷9.75 MKcal/公噸=138 公噸/年。

成效分析

1.節省燃料量：138 公噸/年。

2.年效益：138 公噸×10,732 元/公噸÷1,000=1,481 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：413.1 公噸/年。

4.投資金額：218 仟元。

5.回收年限：0.147 年(218 仟元÷1,481 仟元/年＝0.147 年)。

案例編號：PE-11024

9ABC 提高產速增加待料時間以節省電力

行業別：紡織業

關鍵詞：產能、待料、節電

案例說明

該廠製棉課將 9A 產速由 220 提升至 236 M/min，9BC 產速由 255 提升至 260 M/min，以增加待料時間，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前 9A 產速 220M/min，9BC 產速 255M/min 待料時間短，較耗電力。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.由於產速提升，機台電流不會提升，因此 9A 產速由 220 提升至 236M/min，9BC 產速由 255 提升至 260 M/min，以增加待料時間，節省電力。

2.節省電力：

$\sqrt{3}$ ×1,115A×380V×0.84×3 線×0.6hr/日×365 日/年 ÷10^6 = 405,000kWh /年。



成效分析

1.節省電力使用量：405,000kWh/年。

2.年效益：405 仟度/年×1.64 元/度=664.2 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：405 仟度/年×0.623kg-CO_2/度 = 252.3 公噸/年。

案例編號：PE-11025

SPP2 單絲結晶工程改善,節省電力

行業別：紡織業

關鍵詞：單絲結晶、配管、節電

案例說明

該廠將 SPP2 固態聚合單絲結晶，自 POS 805→825 間配管直通，可節省 POS 812、813/1、815/1、816/1、822、823 等設備之電力。

改善前狀況

該廠改善前單絲結晶粒，生產流程為POS 801→805→811→815→821→825，較為耗電。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.SPP2 單絲結晶，(因僅在 805 結晶槽結晶,811 至 825 間粒輸送動力可節省停轉)805→825 間 by PASS 配管，可節省 812、813/1、815/1、816/1、822、823 之電力。(223.4A)

2.投資費用：配管費用 30 仟元。

3.節省電力：$\sqrt{3}$ ×380V×223.4A×0.8×24hr/日×9 日/月×12 月/年÷10^6 = 304.9 仟度/年。





成效分析

1.節省電力使用量：304,900kWh/年。

2.年效益：304.9 仟度/年×1.64 元/度＝500.0 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：304.9 仟度/年×0.623kg-CO_2/度＝190 公噸/年。

4.投資金額: 30 仟元。

5.回收年限: 0.06 年(30 仟元÷500 仟元/年＝0.06 年)。

案例編號：PE-11026

SPP4 810 結晶槽外排風量減少

行業別：紡織業

關鍵詞：結晶槽、風量、節能

案例說明

該廠於固態聚合粒(SPP)結晶度不影響下，調降風量 2,400 調降至 2,150m^3/hr(450 公噸/日),當減產量亦依比例調整風量,減少熱媒耗用。

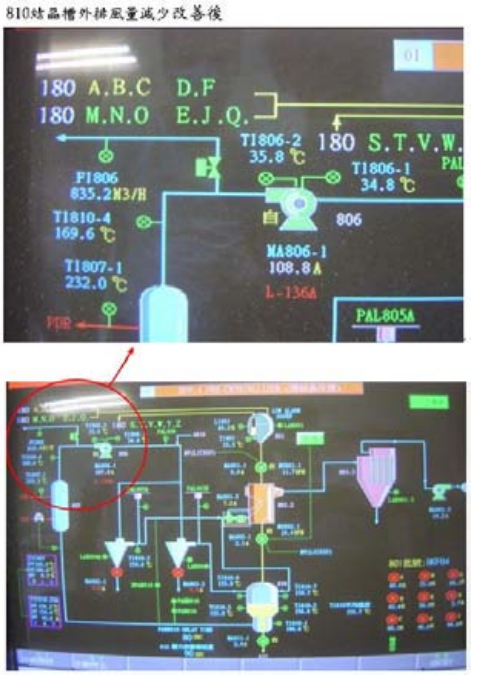
改善前狀況

該廠改善前 POS 810 結晶槽外排風量 2,400m^3/hr，產量 450 公噸/日。產量愈多外排風量愈多，所耗熱能愈多。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1. 在結晶度不影響下，調降風量 2,400 降至 2,150m^3/hr(450 公噸/日)，減產量亦依比例調整，減少熱媒耗用。
   減少熱媒流量：0.23m^3/hr。
2. 節省燃料：
   (310.5-214.2)℃×2.2KJ/kg.℃×0.23m^3/hr×836 kg/m^3×1Cal/4.184J×24hr/日×365 日/年÷10^6 ＝85.4 MKCal/年。
   85.8MKCal/年÷9.75 公噸/MKCal＝8.8 公噸/年。



成效分析

1.節省燃料使用量：8.8 公噸/年。

2.年效益：8.8 公噸/年×10,567 元/公噸÷1,000=93 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：25.6 公噸/年。

案例編號：PE-11027

9DE 蒸餾塔回流水量減量

行業別：紡織業

關鍵詞：蒸餾塔、回流水量、控制、節能

案例說明

該廠聚合 9D POS014 蒸餾塔當塔頂溫度 T-1 > 105℃時，廢水中 EG 含量才會 > 0.5%，由 T-5 溫度來控制回流水量，以自動控制下提升 T-5 溫度，溫度由 105℃升溫至 150℃，減少回流水量，控制塔頂 T-1 < 101℃的原則下執行塔底加熱，使熱媒的用量減少，節省燃料。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)該廠 9D 蒸餾塔原控制方式：

塔底溫度控制 179℃確保 EG 中水份 < 1.5%。

塔頂以穩定 T-5 溫度 105℃控制回流水量調整，此時塔頂 T-1 溫度 99℃可確保塔頂廢水中 EG 含量 < 0.5%。

2)目前蒸餾塔回流水量偏多，雖可確保塔頂 EG 含量合格，但熱媒用量多。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.該廠將蒸餾塔回流水量依 T-5 溫度來控制，在不影響塔頂品質下，溫度由 105℃提升至 150℃，減少熱媒耗用。減少熱媒流量：0.53m^3/hr。

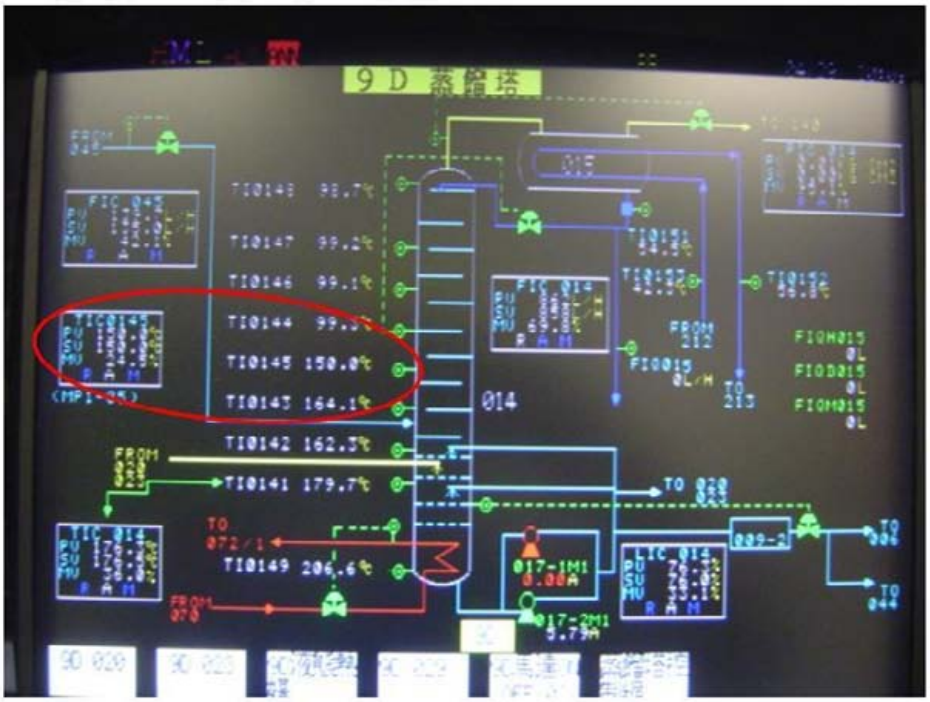
2.節省燃料：

0.53m^3/hr×825kg/m^3×2.25KJ/kg ℃ ×(287-245.5) ℃×24hr/ 日 ×365 日 / 年

÷4.184KJ/kcal÷10^6 = 85.5MKCal/年。

85.5MKCal/年÷9.75 公噸/MKCal = 8.8 公噸/年。

9DE蒸餾塔回流水量減量



成效分析

1.節省燃料使用量：8.8 公噸/年。

2.年效益：8.8 公噸/年×10,567 元/公噸÷1,000=92.6 仟元/年。

3.CO_2 抑制量： 25.6 公噸/年。

案例編號：PE-11028

紡絲 PACK 預熱箱減用改善

行業別：紡織業

關鍵詞：紡絲、預熱箱、節電

案例說明

該廠紡絲噴絲頭組(PACK)不同線別集中存放，因 9A 線與 9BC 線、9F 線與 9G 線 PACK 不會吊錯，集中存放在 2 個預熱箱內，要用時再吊出 PACK，用手推車載到使用線，可少開二台預熱箱，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前組立完成待定期更換之 PACK 分線別放入不同預熱箱加熱備用，造成需開啟 4 台預熱箱。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.不同線別集中存放，因 9A 線與 9BC 線、9F 線與 9G 線 PACK 不會吊錯，集中存放，要時吊出用手推車載到使用線，可少開二台預熱箱。

2.投資費用：0 元

3.節省電力：

$\sqrt{3}$ ×380V×50A×0.8×3.9hr/日×2 台×365 日/年÷10^6 = 74,900kWh/年。



圖9A與9BC，9F與9G PACK不會吊錯，集中存放，要用時吊出用手推車載到使用線，可少開二台預熱箱。

成效分析

1.節省電力使用量：74,900kWh/年。

2.年效益：74.9 仟度/年×1.64 元/公噸＝122.9 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：47.9 公噸/年。

案例編號：PE-11029

9DE 蒸餾塔頂控制改善

行業別：紡織業

關鍵詞：蒸餾塔、溫度、回流水、節能

案例說明

該廠聚合 9E POS014 蒸餾塔當塔頂溫度 T-1 > 105℃，廢水中 EG 含量才會 > 0.5%，由 T-5 溫度來控制回流水量，以自動控制下提升 T-5 溫度，溫度由 105 升℃溫至 150℃，減少回流水量，控制塔頂 T-1 < 101℃的原則下執行塔底加熱，使熱媒的用量減少，節省燃料。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

9E 蒸餾塔控制方式：

1)塔底溫度控制 179℃確保 EG 中水份 < 1.5%。

2)塔頂以穩定 T-5 溫度 105℃控制回流水量調整，此時塔頂 T-1 溫度　99℃可確保塔頂廢水中 EG 含量 < 0.5%。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

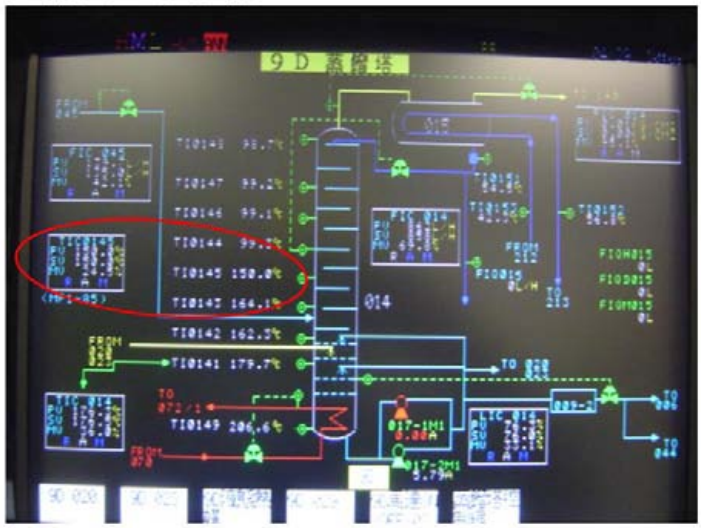
1.蒸餾塔回流水量依 T-5 溫度來控制，在不影響塔頂品質下，溫度 105↑150℃，減少熱媒耗用。減少熱媒流量：0.53 m^3/hr。

2.節省燃料：

0.53m^3/hr×825kg/m^3×2.25KJ/kg℃×(287-245.5)℃×24hr/日×365 日/年 ÷4.184KJ/MKCal÷10^6 = 85.5MKCal/年。

85.5MKCal/年÷9.75 公噸/MKCal = 8.8 公噸/年。

9DE蒸餾塔回流水量減量



成效分析

1.節省燃料使用量：8.8 公噸/年。

2.年效益：8.8 公噸/年×10,567 元/公噸÷1,000=92.6 仟元/年。

3.CO_2 抑制量： 25.55 公噸/年。

案例編號：PE-11030

棉打包機電力節省改善

行業別：紡織業

關鍵詞：棉打包機、馬達、油壓、節能

案例說明

該廠棉打包機油壓主馬達與預壓動作連鎖， 預壓 5 分鐘未動作即將油壓主馬達停止運轉。

改善前狀況

該廠改善前生產中異常停車處理時間過久，預壓及成壓主馬達空載運轉浪費電力。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.打包機油壓主馬達與預壓動作連鎖，預壓 5 分鐘未動作即將油壓馬達停轉。

2.投資費用：修改程式費用 2 仟元。

3.節省電力：

$\sqrt{3}$ ×380V×(60+15)A×0.8×1.8hr/日×365日/年÷10^6 = 25,900kWh/年。



打包機圖示



控制盤



預壓5分鐘未動作定時控制器

成效分析

1.節省電力使用量：25,900kWh/年。

2.年效益：25.9 仟度/年×1.64 元/度=42.5 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：16.6 公噸/年。

案例編號：PE-11031

300HP 製粒系統調質機更新改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：製粒系統、調質機、單軸、雙軸、節能

案例說明

該廠為節能改善將單軸式調質改為雙軸式調質，以降低負載馬力，提升品質，節省能源。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)舊型調質機、產出之粒料已未能符合市場客戶之需求，且亦無法再提升、影響市場競爭力。

2)此設備原使用單軸式動力為 93.75KW，耗用能源偏高。

設備之動力使用93.75kW，在能源耗用中運轉單位成本偏高，浪費能源



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)原設備動力為 93.75KW 改用 21.8KW 取代。

2)新型調質機採雙軸攪拌方式，蒸汽與粉粒更能夠均勻混合。

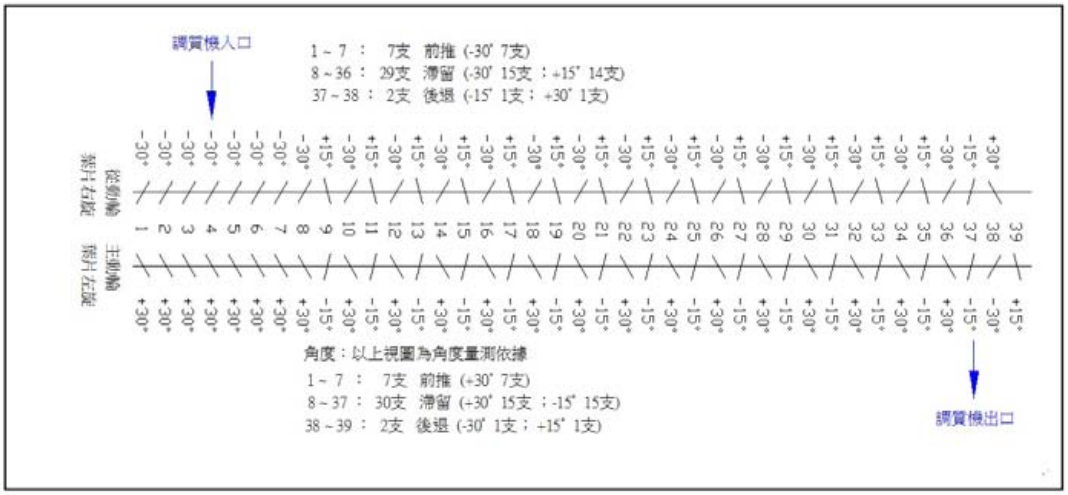
3)調質槳葉為可調式，可以藉由角度之變化，延長調質時間，以提升粒狀飼料品質。

4)改善後肉雞料之耐磨度係數(PDI)由 90.5%提升至 92%，符合市場之需求。

設備動力改用21.8kW取代，新型調質機採雙軸攪拌方式，蒸汽與粉粒更能夠均勻混合







成效分析

1)能源節約量：83.5公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：調質機動力為93.75kW。

用電量：93.75kW×15時/天×26天/月×12月/年＝438,750 kWh/年。

能源用量：438,750kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝108.8 KLOE/年。

改善後：調質機動力為21.8kW。

用電量：21.8kW×15時/天×26天/月×12月/年＝102,024 kWh/年。

能源用量：102,024 kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝25.3 KLOE/年。

能源節約量：108.8KLOE/年 - 25.3KLOE/年＝83.5KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（25.3KLOE/年÷108.8KLOE/年）】×100%

＝ 76.75%。

2)節省能源費用：841.8仟元/年。

改善前：

能源費用：438,750kWh/年×2.5元/kWh＝1,096,875元/年=1,096.9仟元/年。

改善後：

能源費用：102,024kWh/年×2.5元/kWh＝255,060元/年=255仟元/年。

效益：1,096,875元/年-255,060元/年＝841.82仟元/年

3)抑低CO_2之排放量：209.8公噸/年

改善前：438,750kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝273,3公噸/年。

改善後：102,024kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝63.6公噸/年。

抑低CO_2排放量：273,341kg-CO_2/年 - 63,561kg-CO_2/年＝209.8公噸/年。

4)投資金額：1,788仟元。

5)年節省能源費用：841.8仟元。

6)回收年限：1,788 仟元 ÷ 841.8 仟元＝2.1 年。

案例編號：PE-11032

1 號粉碎系統改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：粉碎機、臥式、直立式、節能

案例說明

該廠為進行粉碎系統改善將臥式粉碎機改直立式粉碎機以提升產能，輸送方式由BLOWER 改為提昇機以降低能源耗用。

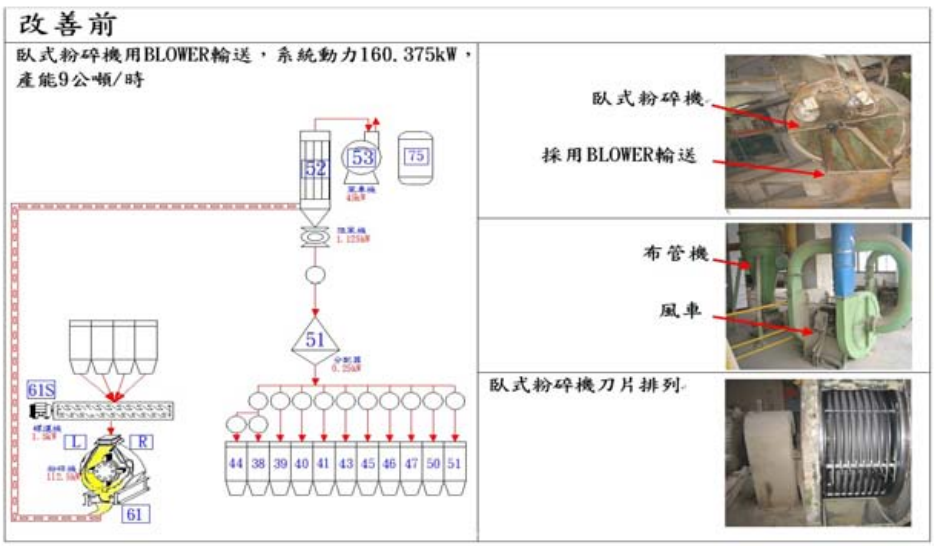
改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)臥式粉碎機因轉子運轉方式容易造成粉碎面不平均而影響產能。

2)粉碎機受限於後段輸送方式，無法提高產能。

3)用BLOWER輸送，現場噪音大，長期在噪音區工作，影響作業人員之身體健康。



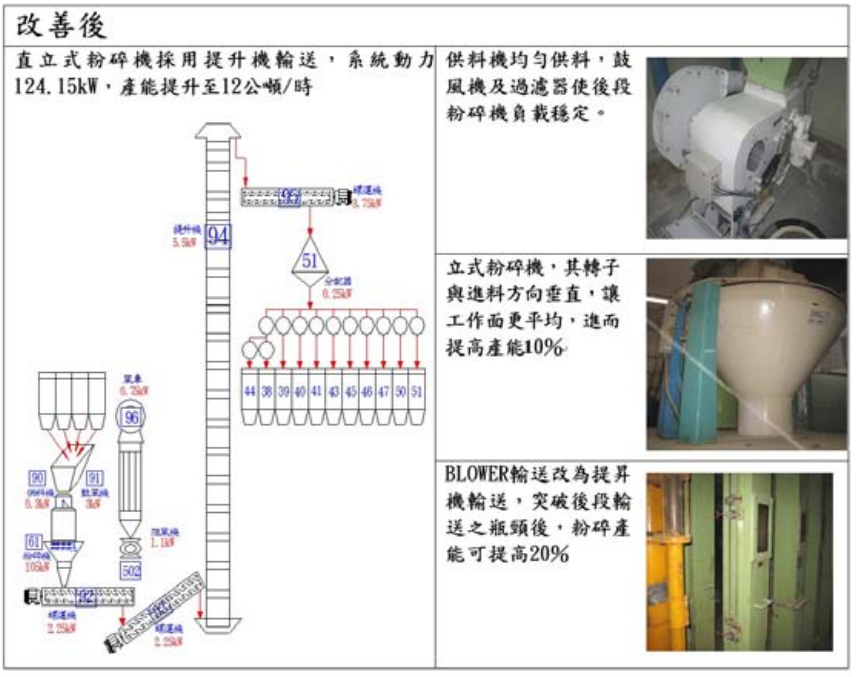
改善後狀況

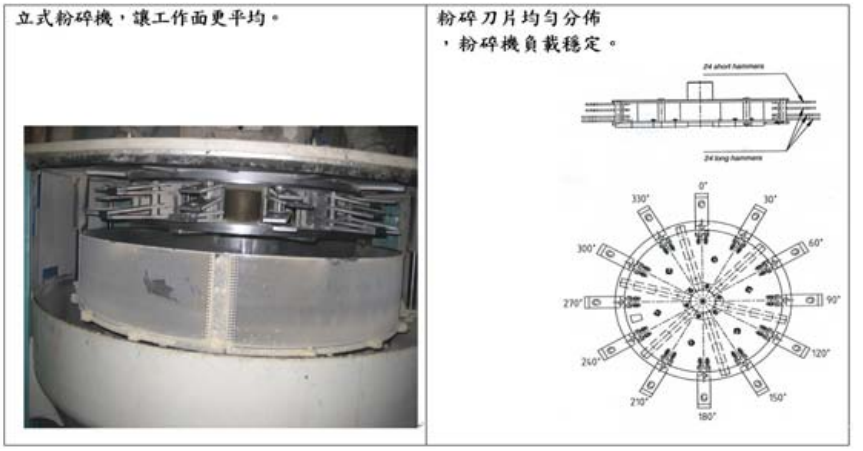
該廠改善後狀況如下：

1)臥式粉碎機改為立式粉碎機，其轉子與進料方向垂直，讓工作面更平均，進而提高產能 10%。

2)BLOWER 輸送改為提昇機輸送，突破後段輸送之瓶頸後，粉碎產能可提高 20%。

3)粉碎能力由原來 9 公噸/hr 提昇至 12 公噸/hr。





成效分析

1)能源節約量：83.2公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：臥式粉碎機用BLOWER輸送，系統動力160.375kW，產能每小時9公噸。

生產量：9公噸/時×16時/天×26天/月×12月/年＝44,928公噸/年。

用電量：160.375kW×16時/天×26天/月×12月/年＝800,592 kWh/年。

能源用量：800,592kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝198.5 KLOE/年。

改善後：直立式粉碎機採用提升機輸送，系統動力124.15kW，產能提升至每小時12公噸。

生產時間：44,928公噸/年÷12公噸/時＝3,744 時/年。

用電量：124.15kW×3,744時/年＝464,818 kWh/年。

能源用量：464,818 kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝115.3 KLOE/年。

能源節約量：198.5 KLOE/年 - 115.3 KLOE/年＝83.2 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（115.3KLOE/年÷198.5KLOE/年）】×100%＝ 41.91%。

2)節省能源費用：839.4仟元/年。

改善前：

能源費用：800,592kWh/年×2.5元/kWh＝2,001.48仟元/年。

改善後：

能源費用：464,818kWh/年×2.5元/kWh＝1,162.05仟元/年。

效益：2,001,480元/年-1,162,045元/年＝839.44 仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：209.2公噸/年。

改善前：800,592 kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝498.77公噸/年。

改善後：464,818 kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝289.58公噸/年。

抑低CO_2排放量：498,769kg -CO_2/年 - 289,582kg-CO_2/年＝209.19公噸/年。

4)投資金額：1,995.7仟元。

5)年節省能源費用：839.4仟元。

6)回收年限：1,995.7 仟元 ÷ 839.4 仟元＝2.4 年。

案例編號：PE-11033

熟化系統調質機改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：調質機、熟化系統、節能

案例說明

該廠藉由調質方式改變，提升產能，降低能源耗損。

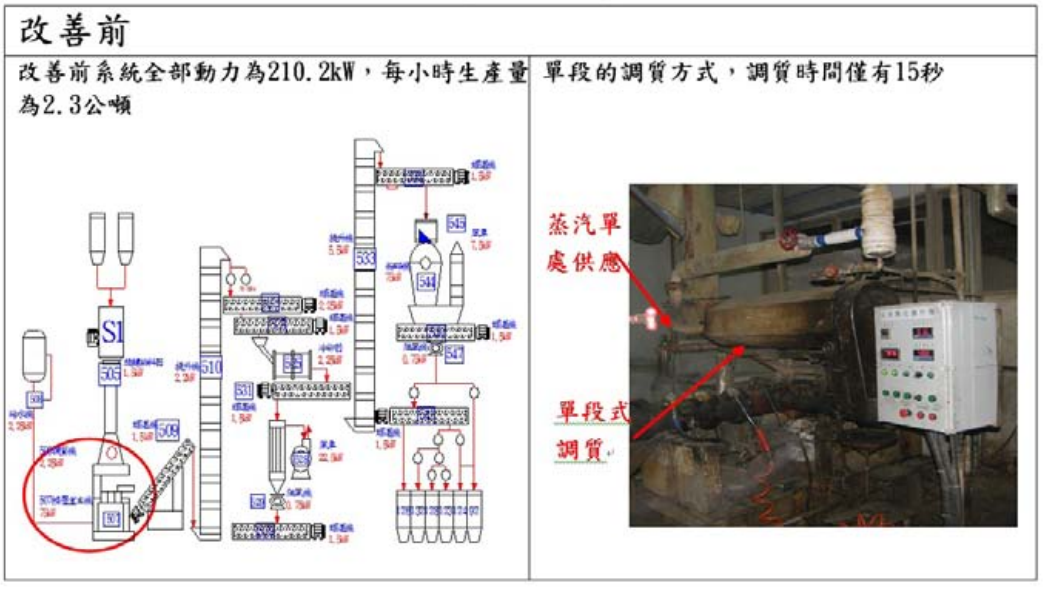
改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)單段的調質方式，調質時間僅有15秒，時間太短，效果不佳。

2)蒸汽的加入點僅有一處，且位置不理想，影響調質效果。

3)調質後的進料以側面螺旋帶入，易造成進料不平均，影響擠壓產能。



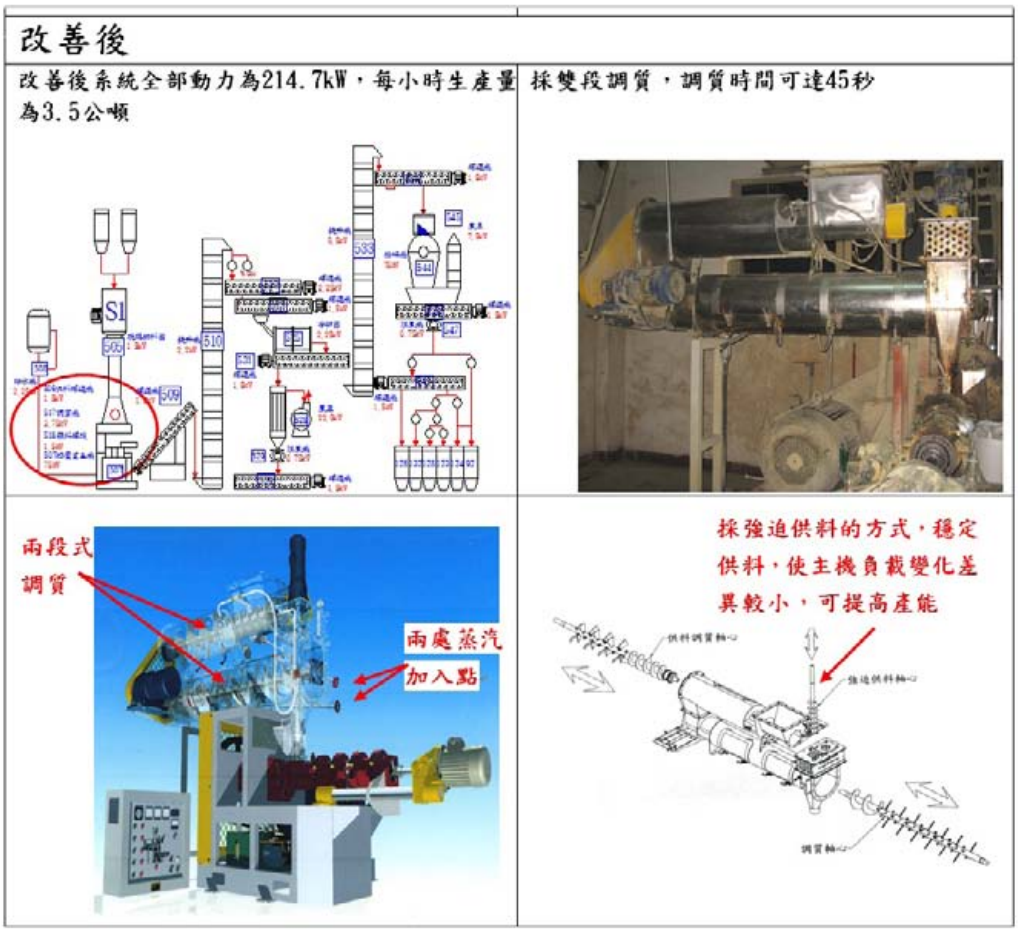
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)改採雙段調質，調質時間可達45秒。

2)蒸汽添加處經與廠商共同探討測試後，分二處可採比例的方式加入，使蒸汽可更均勻的加以混合。

3)改採強迫供料的方式，穩定供料，使主機負載變化差異較小，可提高產能。



成效分析

1)能源節約量：55.1公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：系統全部動力為210.2kW，每小時生產量為2.3公噸。

全年生產量：2.3公噸/時×14時/天×26天/月×12月/年＝10,046.4公噸/年。

用電量：210.2kW×14時/天×26天/月×12月/年＝918,154 kWh/年。

能源用量：918,154kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝227.7 KLOE/年。

改善後：系統全部動力為214.7kW，每小時生產量為3.1公噸。

年生產時數：10,046.4公噸/年÷3.1公噸/時＝3,240.8時/年。

用電量：214.7kW×3,240.8時/年＝695,800 kWh/年。

能源用量：695,800 kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝172.6 KLOE/年。

能源節約量：227.7 KLOE/年 - 172.6KLOE/年＝55.1 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（172.6KLOE/年÷227.7KLOE/年）】×100%＝ 24.20%。

2)節省能源費用：555.9仟元/年。

改善前：

能源費用：918,154kWh/年×2.5元/kWh＝2,295.39仟元/年。

改善後：

能源費用：695,800kWh/年×2.5元/kWh＝1,739.5仟元/年。

效益：2,295,385元/年-1,739,500元/年＝555.89仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：138.5公噸/年。

改善前：918,154kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝572.01公噸/年。

改善後：695,800kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝433.483公噸/年。

抑低CO_2排放量：572,010kg-CO_2/年 - 433,483kg-CO_2/年。

＝138,527kg-CO_2/年=138.53公噸/年。

4)投資金額：1,061.2仟元。

5)年節省能源費用：555.9仟元。

6)回收年限：1,061.2 仟元 ÷ 555.9 仟元＝1.9 年。

案例編號：PE-11034

高效率鍋爐導入及運轉程式設定模式組合改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：高效率鍋爐導、效率、節能

案例說明

該廠導入高效率貫流式天然氣鍋爐，提升鍋爐效率，同時提升負載率，降低負載變動過劇。燃料改用天然氣，減少 CO_2 排放，愛護地球，善盡社會責任。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)飼料廠使用蒸汽由3公噸臥式煙管鍋爐產生供應。

2)鍋爐水室容量2.4噸，冷爐開機升壓時間長達1.5小時，燃料消耗量高。

3)近年來受市場需求，產品少量多樣，導致負載變動過劇，效率下降。

4)負載變動大，導致爐水急速濃縮，排水量增加，熱能損耗量高。

5)燃油煙管鍋爐易積碳灰，致使傳熱效率下滑，排氣溫度上昇，效率下降。

6)廠內蒸汽需求依季節相差大，夏季平均負載約為40~50%，開/關機過於頻繁，效率約在83%。

7)廠內燃料油需經三段輸送、二段預熱，耗電量高。

8)鍋爐運轉噪音值達85dB。

改善前

採用CB燃油臥式煙管式鍋爐



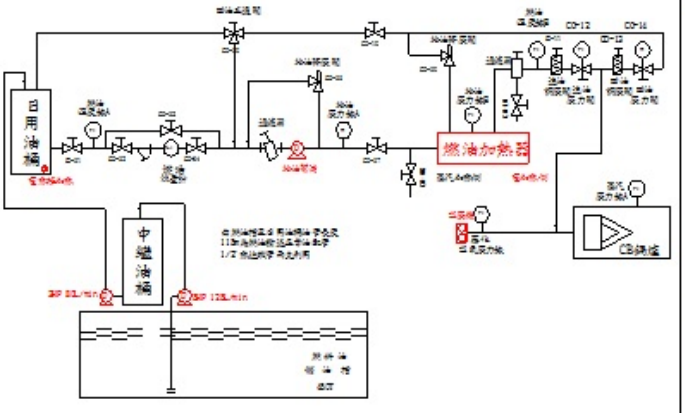
CB鍋爐燃燒採四迴路，排氣溫度在190℃左右



燃油鍋爐使用時煙道產生煙灰，影響傳熱效率



燃油輸送採三段輸送、兩段預熱，耗電量高



燃料油由地下油槽輸送至上方中繼桶，經過濾後再輸送至日用油桶



燃料油輸送至日用油桶，先預熱到45℃左右



由日用油桶以5kg/cm²壓力輸送至鍋爐



鍋爐燃油第二段預熱，小於85℃由電加熱，85℃~105℃由蒸汽加熱



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)高效率小型鍋爐特性：

(1)導入日本三浦鍋爐 SQ-2000ZS 高效率鍋爐，經台灣省鍋爐協會實測高燃燒效率 95.3 %。

(2)增設天然氣管線，由天然氣公司直接供應中壓氣體，減少燃料輸送及預熱耗電量。

(3)1.99 公噸鍋爐保有水量 120 公升，開機升壓時間為 3 分鐘，爐水排放量低，燃料消耗量降低。

(4)新燃燒系統裝置，選用空氣燃料預混式，有效提高燃燒效率。

(5)給水預熱節熱器裝置設置，有效回收排放熱能，煙囪排氣溫度 110℃以下，排水溫度約在 80℃以下，提升鍋爐給水溫度，降低燃料使用。

(6)氣煙囪含氧量 O_2 在 3~5%間，使鍋爐運轉效率能常時維持最佳運轉狀態。

(7)鍋爐運轉噪音值低於 67dB。

2)運轉程式設定模式組合：

(1)電子式控制裝置面板及顯示器，依其季節與廠內供汽量調整設定模式，提升效率約 5~10%

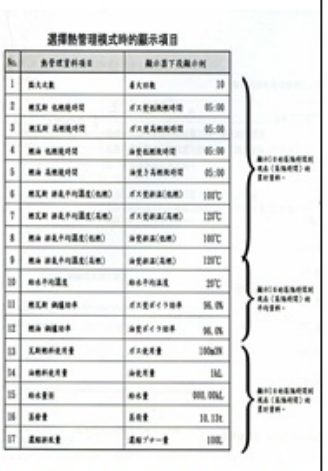
月份	蒸汽壓力設定(低)	壓差(低)	蒸汽壓力設定(高)	壓差(高)	平均運轉壓力	供應設備
4~10月	0.7 MPa	0.1MPa	0.8 MPa	0.1 MPa	0.65~0.75 MPa	2 台製粒機 2 台熟化機
11~3月	0.75 MPa	0.0 MPa	0.8 MPa	0.05MPa	0.7~0.8 MPa	2 台製粒機 2 台熟化機 油脂加熱

(2)每月原廠爐水檢測及熱管理模式檢視，調整排水量，降低熱能損耗。

(3)簽訂年度保養合約，維持鍋爐最佳化運轉狀態，以達節省燃料目標。

(4)已完成能源 e 化，於 100 年完成工程後，配合目前監視系統，有效提升管控運轉狀況，以達節能最佳狀態。

改善後

改善後採用日本三浦公司原裝進口SQ-2000ZH高效率天然氣鍋爐	經台灣省鍋爐協會原機檢測，高燃燒效率達95.3%，排氣溫度92℃	鍋爐運轉中，可由操作面板直接查閱運轉狀況，隨時掌控操作情形
		
燃料由欣中瓦斯以0.7kg/cm²中壓輸送直接使用，輸送不需耗用能源	三浦鍋爐採用變頻器控制設備運轉，平均用電量2.5度/公噸蒸汽	排水節熱器，將排放廢水熱回收，提升給水溫度。
		
煙囪排氣節熱器，將廢熱回收，提升給水溫度，排氣溫低在100℃左右	啟動、停止操作簡單；啟動後3分鐘即能產生蒸汽	由操作面板查閱，一般運轉時，平均效率均能達94.7%
		

成效分析

1)能源節約量：43.7 公秉油當量(KLOE)/年。

(1)節省燃料量：(以 99 年蒸汽用量 3,539.54 公噸/年換算)。

改善前：使用 C 重油，燃料油單價 17,778 元/kL，平均效率 83.26%，油汽比 81.03。

燃料油用量：【油汽比×產汽量】÷1,000L/kL。

燃料油用量：【81.03×3,539.54 公噸/年】÷1,000L/kL = 286.81 kL/年。

改善後：改用 NG1 天然氣，天然氣單價 17.74 元/m^3，效率由原 83.26%提升至 94.5%。

天然氣用量：【產汽量×（蒸汽焓-給水焓）】÷【瓦斯低發熱量×鍋爐效率】。

天然氣用量：【3,539.54 公噸/年×1,000 kg/公噸×（661kcal/kg-30 kcal/kg）】÷【8,900 kcal/kg×94.5%】= 265,555 m^3/年。

(2)節省用電量:

改善前：燃料油燃料需經三段泵浦輸送、二段電加熱預熱、鍋爐運轉電力等，每公噸蒸汽耗電量 17.5kWh。

全年耗電量：17.5kWh/公噸×3,539.54 公噸/年 = 61,942 kWh/年。

改善後：天然氣以 0.7kg/cm^2 管路直接輸送不需電力，鍋爐採用變頻控制節省電力，平均每公噸蒸汽耗電量 2.5kWh。

全年耗電量：2.5kWh/公噸×3,539.54 公噸/年 = 8,849 kWh/年。

(3)節省成效：

改善前：（燃料）286.81kL/年×1,000L/kL×(1.022×10^{-3})KLOE/L + (用電) 61,942kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 308.5 KLOE/年。

改善後：（燃料）265,555m^3/年×(0.989×10^{-3})KLOE/m^3 + (用電) 8,849kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 264.8 KLOE/年。

能源節約量：308.5 KLOE/年 - 264.8 KLOE/年 = 43.7 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

= 【1-（264.8KLOE/年÷308.5KLOE/年）】×100% = 14.17%。

2)節省能源費用：520.7 仟元/年。

(1)節省燃料費：

改善前：

燃料油費用：286.81kL/年×17,778 元＝5,098.91 仟元/年。

改善後：

天然氣費用：265,555m³/年×17.74 元/m³＝4,710.95 仟元/年。

節省燃料費：5,098,908 元/年-4,710,946 元/年＝387.96 仟元/年。

(2)節省電費:

改善前：

全年用電費：61,942kWh/年×2.5 元/kWh＝154.86 仟元/年。

改善後：

全年用電費：8,849kWh/年×2.5 元/kWh＝22.12 仟元/年。

節省電費：154,855 元/年 - 22,123 元/年＝132.73 仟元/年。

(3)節省成效：

改善前：(燃料費) 5,098,908 元/年+(用電費) 154,855 元/年＝5,253.76 仟元/年。

改善後：(燃料費) 4,710,946 元/年+(用電費) 22,123 元/年＝4,733.07 仟元/年。

效益：5,253,763 元/年 - 4,733,069 元/年＝520.69 仟元/年。

能源費用節約率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-(4,733,069 元/年÷5,253,763 元/年)×100%＝ 9.91%。

3)抑低 CO_2 之排放量：332.8 公噸/年。

改善前：(燃料) 286.81kL/年×1,000L/kL×2.98kg-CO_2/L＋(用電) 61,942kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝893.28 公噸/年。

改善後：(燃料) 265,555m^3/年×2.09kg-CO_2/ m^3＋(用電) 8,849kWh/年×0.623kg-CO_2/ kWh＝560.52 公噸/年 。

4)抑低 CO_2 排放量：893.3 公噸-CO_2/年 - 560.5 公噸-CO_2/年＝332.8 公噸/年。

降低 CO_2 排放率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（560.5 公噸-CO_2/年÷893.3 公噸-CO_2/年）】×100%

＝ 37.26%。

5)投 資 金 額：3,720.0 仟元。

6)年節省能源費用：520.7 仟元。

7)回收年限：3,720.0 仟元 ÷ 520.7 仟元＝7.1 年。

案例編號：PE-11035

一般生產製造系統糖蜜機輸送改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：輸送流程、生產製造、節能

案例說明

該廠為實施生產製造系統糖蜜機輸送改善，將輸送流程改變，以降低糖蜜機運轉之能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)糖蜜機動力 40HP，主要目的在糖蜜噴灑的均勻混合。

2)原製程之設計所有產品不管配方添加糖蜜與否均需經過糖蜜機。

3)部份未添加糖蜜之產品如可不經糖蜜機，則能降低設備之耗能。

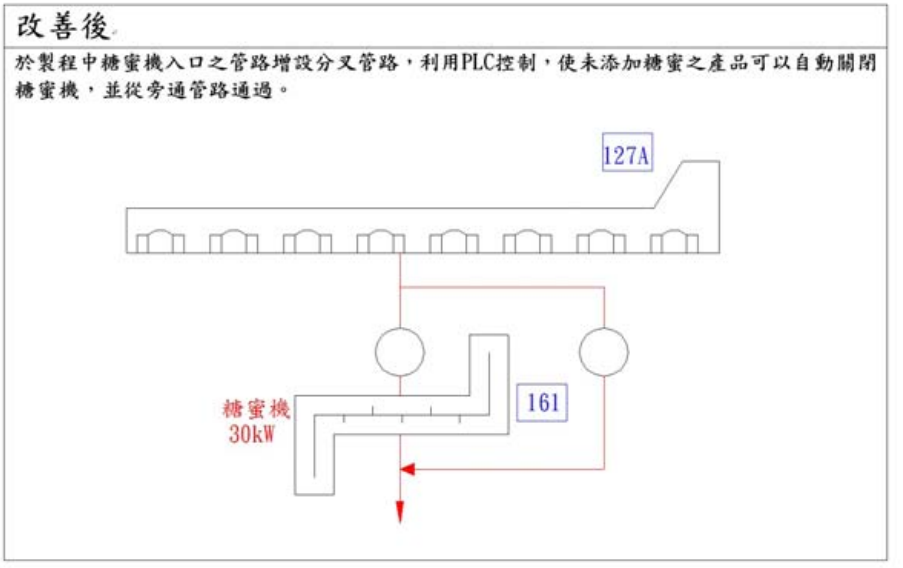
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)於製程中糖蜜機入口之管路增設分叉管路。

2)利用 PLC 控制，使未添加糖蜜之產品可以自動關閉糖蜜機，並從旁通管路通過。

3)經與配方單位協調，以此改變並未影響產品之品質。





成效分析

1)能源節約量：22.2公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：全部製造過程中都須經由糖蜜均質機，糖蜜機馬達40HP=30kW。

用電量：30kW×16時/天×26天/月×12月/年 = 149,760 kWh/年。

能源用量：149,760kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 37.1 KLOE/年。

改善後：40%製造過程經糖蜜均質機。

用電量：30kW×16時/天×40%×26天/月×12月/年 = 59,904 kWh/年。

能源用量：59,904kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 14.9 KLOE/年。

能源節約量：37.1 KLOE/年 - 14.9 KLOE/年 = 22.2 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

= 【1-（14.9KLOE/年÷37.1KLOE/年）】×100% = 60.00%。

2)節省能源費用：224.6仟元/年。

改善前：

能源費用：149,760kWh/年×2.5元 = 374.40仟元/年。

改善後：

能源費用：59,904kWh/年×2.5元 = 149.76仟元/年。

效益：374,400元/年-149,760元/年 = 224.6仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：56.0公噸-CO_2/年。

改善前：149,760kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 93.3公噸/年。

改善後：59,904kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 37.3公噸/年。

抑低CO_2排放量：93,300kg-CO_2/年 - 37,320kg-CO_2/年。

= 55.98公噸/年。

4)投資金額：26.0仟元。

5)年節省能源費用：224.6仟元。

6)回收年限：26.0 仟元 ÷ 224.6 仟元 = 0.1 年。

案例編號：PE-11036

輾碎系統輾碎機及平篩改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：輾碎機、平篩、節能

案例說明

該廠藉由單段加工方式改為兩段式加工以及平篩的改變，進而提升產能，節省能源。

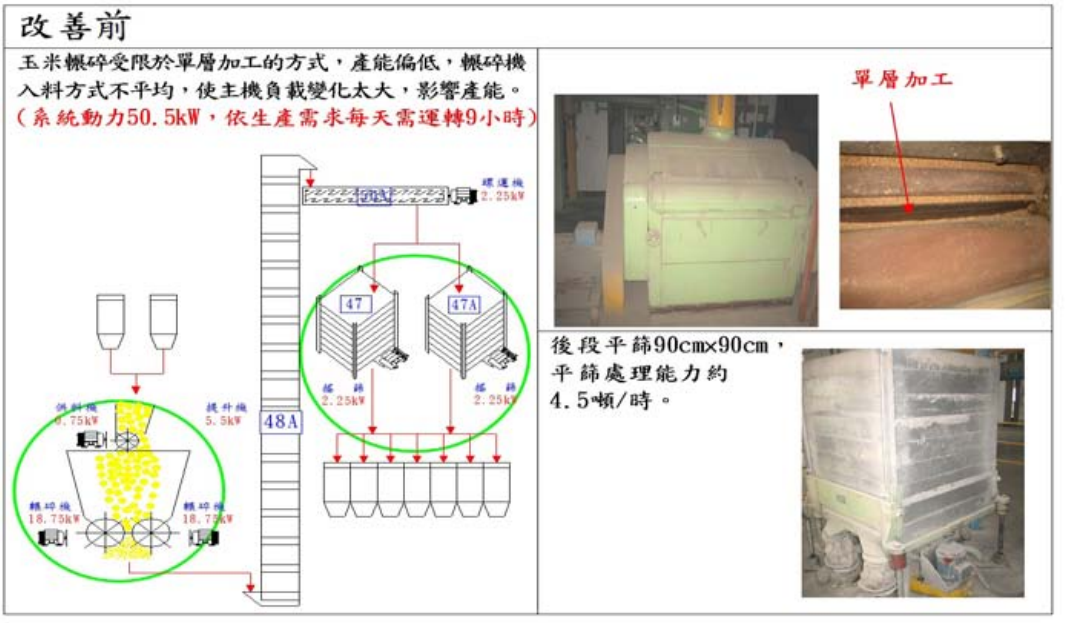
改善前狀況

該場改善前狀況如下：

1)玉米輾碎受限於單層加工的方式，產能偏低。

2)輾碎機入料方式不平均，使主機負載變化太大，影響產能。

3)後段平篩處理能力約 4.5 公噸/時，無法滿足業務量的需求。



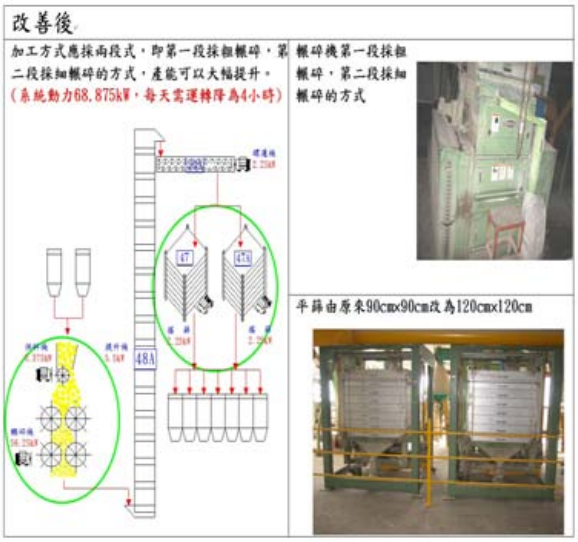
改善後狀況

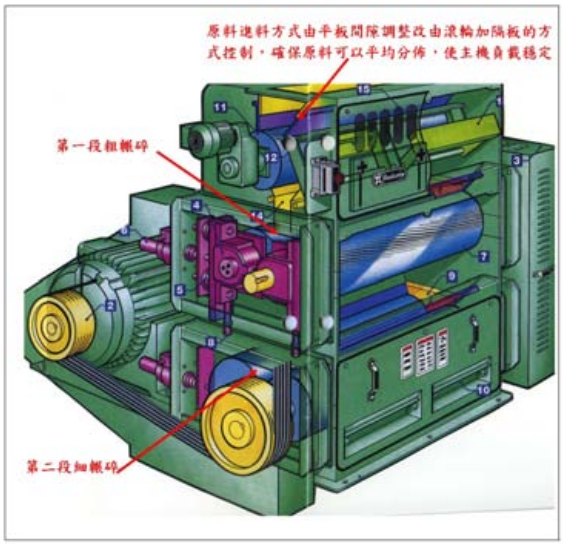
該廠改善狀況如下：

1)經與廠商探討，較合理的加工方式應採兩段式，即第一段採粗輾碎，第二段採細輾碎的方式，產能可以大幅提升。

2)原料進料方式由平板間隙調整改由滾輪加隔板的方式控制，確保原料可以平均分佈，使主機負載穩定。

3)後段平篩由原來 90cm×90cm 改為 120cm×120cm，並與廠商重新規劃較合理的篩選流程，使每天輾碎時間由 9 小時降至 4 小時。





成效分析

1)能源節約量：13.9公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：系統動力50.5kW，依生產需求每天需運轉9小時。

用電量：50.5kW×9時/天×26天/月×12月/年 = 141,804 kWh/年。

能源用量：141,805kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 35.2 KLOE/年。

改善後：系統動力68.875kW，每天需運轉降為4小時。

用電量：68.875kW×4時/天×26天/月×12月/年 = 85,956 kWh/年。

能源用量：85,956kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 21.3 KLOE/年。

能源節約量：35.2 KLOE/年 - 21.3KLOE/年 = 13.9 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

= 【1-（21.3KLOE/年÷35.2KLOE/年）】×100%

= 39.49%。

2)節省能源費用：139.6仟元/年。

改善前：

能源費用：141,804kWh/年×2.5元/kWh = 354.5仟元/年。

改善後：

能源費用：85,956kWh/年×2.5元/kWh = 214.89仟元/年。

效益：354,510元/年-214,890元/年 = 139.62仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：34.8公噸/年。

改善前：141,804kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 88.34公噸/年。

改善後：85,956kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 53.55公噸/年。

抑低CO_2排放量：88,344kg-CO_2/年 - 53,551kg-CO_2/年。

= 34.79公噸/年。

4)投資金額：3,405.5仟元。

5)年節省能源費用：139.6仟元。

6)回收年限：3,405.5仟元 ÷ 139.6仟元 = 24.4年。

案例編號：PE-11037

三號粉碎機系統產能提升

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：粉碎機、輸送方式、節能

案例說明

該廠改變布管機濾袋之材質，以提升產能，節省能源。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)間因素，三號粉碎機後段的輸送乃採氣送方式作業。

2)輸送作業濾袋透氣性的影響，往往粉碎約 4 週後便有阻塞的情形發生，除需人員清理外，也會使產能受到影響。



改善後狀況

該廠之改善狀況：

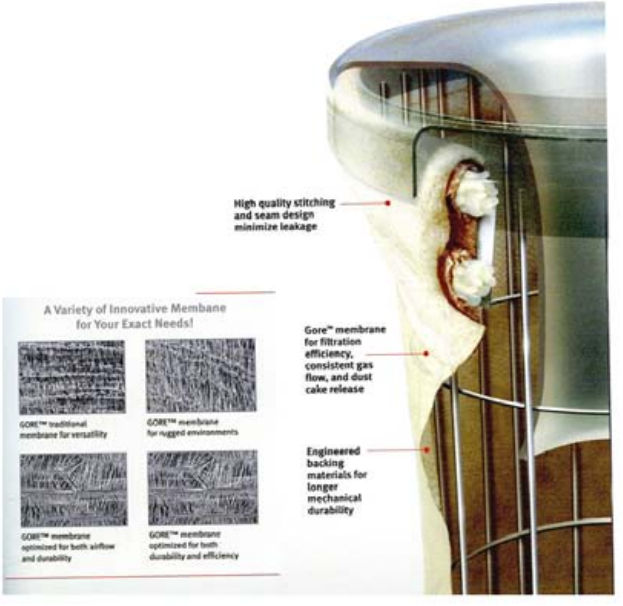
1)料收集並與廠商共同研討後，考量三號粉碎機主要為粉碎黃豆，將濾袋材質由 PE 改為 gotex 高透氣性材質，以降低濾袋阻塞情形。

2)經測試三號粉碎機平均產能可由 9 公噸/時提高至 10 公噸/時，並降低人員清理濾袋之時間。

改善後

將濾袋材質改為gotex高透氣性材質，以降低濾袋阻塞情形，經測試三號粉碎機平均產能可由9公噸/時提高至10公噸/時，並降低人員清理濾袋之時間。





成效分析

1)能源節約量：9.6公秉油當量(KLOE)/年。

三號粉碎系統全部負載為167.625kW。

改善前：濾袋材質PE，每小時生產量9公噸。

年生產量：9公噸/時×8時/天×24天/月×12月/年＝20,736 公噸/年。

用電量：167.625kW×8時/天×24天/月×12月/年＝386,208 kWh/年。

能源用量：386,208kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝95.8 KLOE/年。

改善後：濾袋改為gotex高透氣性材質，每小時生產量10公噸。

年生產時間：20,736公噸/年÷10公噸/時＝2,073.6 時/年。

用電量：167.625kW×2,073.6時/年＝347,587 kWh/年。

能源用量：347,587kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝86.2 KLOE/年。

能源節約量：95.8 KLOE/年 - 86.2KLOE/年＝9.6 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（86.2KLOE/年÷95.8KLOE/年）】×100%

＝ 10.00%。

2)節省能源費用：96.6仟元/年。

改善前：

能源費用：386,208kWh/年×2.5元/kWh＝965.52仟元/年。

改善後：

能源費用：347,587kWh/年×2.5元/kWh＝868,97仟元/年。

效益：965,520元/年-868,968元/年＝96.55仟元/年。

3)抑低CO_2之排放量：24.1公噸/年。

改善前：386,208kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝240.61公噸/年。

改善後：347,587kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝216.55公噸/年。

抑低CO_2排放量：240,608kg-CO_2/年 - 216,547kg-CO_2/年。

＝24,07公噸/年。

4)投　資　金　額：23.4仟元。

5)年節省能源費用：96.6仟元。

6)回　收　年　限：23.4 仟元 ÷ 96.6 仟元＝0.3 年。

案例編號：PE-11038

製造系統產能提升

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：製造系統、產能、節能

案例說明

該廠為提升產能，節省能源，降低過磅時間。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)製造系統產能受配方中原料種類日益增加的影響，秤重時間愈長，產能也就愈低。

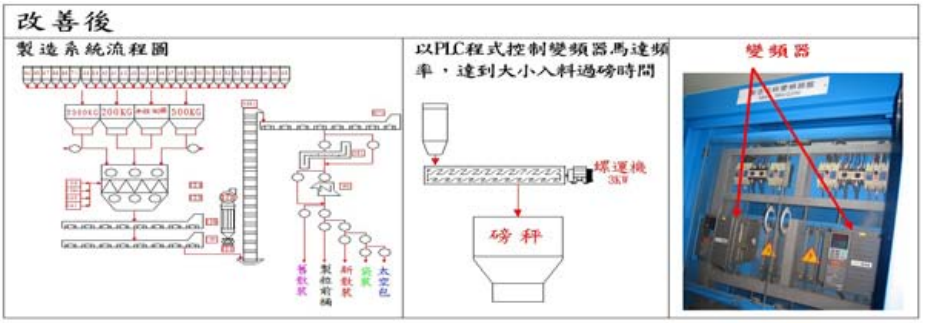
2)為確保投配重量的正確性，各投配桶大小入料的控制參數較為保守，整體產能約為28.5 公噸/時。

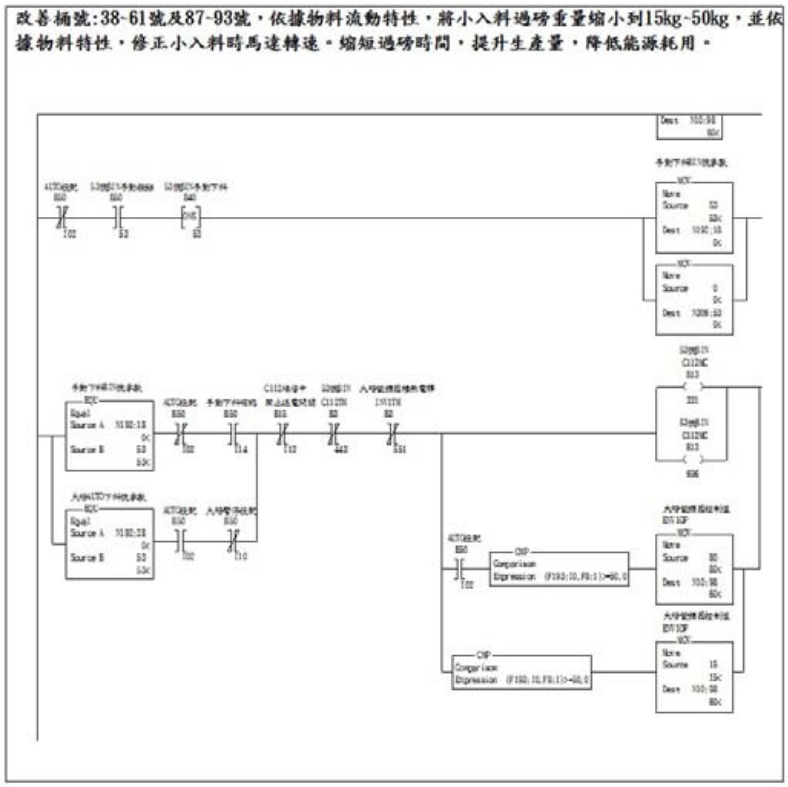
改善後狀況

該廠改善狀況：

1)與配方單位檢討，針對原料品項及重量進行合理化調整。

2)考量各種排料器與原料特性，重新測試並調整大小入料時間，使最終的精準度由末段的小入料控制。調整後整體進料秤重時間縮短 20~30 秒，產能可提升至 30.5 公噸/時。





成效分析

1)能源節約量：9.2 公秉油當量(KLOE)/年。

改善前 : 製造系統全部負載為 168kW，平均產量為每月 8,000 公噸，每小時產量 28.5 公噸。

用電量：168kW×8,000 公噸/月÷28.5 公噸/時×12 月/年 = 565,895 kWh/年。

能源用量：565,895kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 140.3 KLOE/年。

改善後 : 製造系統全部負載為 168kW，平均產量為每月 8,000 公噸，每小時產量 30.5 公噸。

用電量：168kW×8,000 公噸/月÷30.5 公噸/時×12 月/年 = 528,787 kWh/年。

能源用量：528,787kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 131.1 KLOE/年。

能源節約量：140.3 KLOE/年 - 131.1KLOE/年 = 9.2 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100% = 【1-（131.1KLOE/年÷140.3KLOE/年）】

×100% = 6.56%。

2)節省能源費用：92.8 仟元/年。

改善前：能源費用：565,895kWh/年×2.5 元/kWh = 1,414.74 仟元/年。

改善後：能源費用：528,787kWh/年×2.5 元/kWh = 1,321.97 仟元/年。

效益：1,414,738 元/年-1,321,968 元/年 = 92.77 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：23.1 公噸/年。

改善前：565,895kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 352.55 公噸/年。

改善後：528,787kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 329.43 公噸/年。

抑低 CO_2 排放量：352,553kg-CO_2/年 - 329,434kg-CO_2/年

= 23.12 公噸/年。

4)投資金額：0 仟元 (以現有 PLC 修改程式)。

5)年節省能源費用：92.8 仟元。

6)回收年限：0 仟元 ÷ 92.8 仟元 = 0 年。

案例編號：PE-11039

增設小型貫流式蒸汽鍋爐

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：貫流式、蒸汽鍋爐、尖離峰、節能

案例說明

該廠由於蒸汽用量尖、離峰用汽量起伏變化大，因此增設小型貫流式蒸汽鍋爐（1.5T/時）2 台作為尖、離峰用汽隨時補足調節用。

改善前狀況

該廠改善前，廠內原有 20T、30 T 鍋爐各 2 座輪流使用，用汽尖峰時 30 T 鍋爐無法滿足，雖只差兩參噸仍須增開 20 T 鍋爐 1 座或離峰用汽時（需求量僅兩參噸）仍須開 20 T 鍋爐 1 座，形成能源浪費。

改善後狀況

1)該廠經改善後，增設小型貫流式蒸汽鍋爐（1.5T/小時）2 台作為尖、離峰用汽隨時補足調節後，節能成效明顯。

2)小型貫流鍋爐增設後，平均每月運轉 83 小時取代 20T 鍋爐，節能成效如下：

貫流鍋爐較 20T 鍋爐用電減少：

100HP×0.746×83 小時×12 月 = 74,300kWh /年。

產生 3T/小時蒸汽時貫流鍋爐較 20T 鍋爐用油減少。

216L（20T 鍋爐）- 186L(1.5T/小時貫流鍋爐 2 台) = 30L。

30L×83 小時/月×12 月 = 29,880 L = 29.88 公秉/年。

成效分析

1)每年節省燃料油用量約 29.88 公秉。

2)節省金額：17.3 仟元/公秉×29.88 公秉/年＝516 仟元/年。

3)每年節省用電量 74300kWh/年。

4)節省金額：2.5 元/度×74,300 度/年＝185 仟元/年。

5)抑低 CO_2 之排放量：

2.98 kg/L×29.88 公秉/年＋0.623KG/度×74.3 仟度/年＝135 公噸/年。

6)投資金額：177 萬元。

7)回收年限：2.52 年。

案例編號：PE-11040

製程排放之熱水予以回收將熱轉移至鍋爐給水

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：熱回收、鍋爐、熱交換器、節能

案例說明

該廠原糖化送發酵麥汁管路通熱水殺菌後，熱水全部排放廢水處理場，經增設管路、氣動閥將熱水回收再經熱交換器將熱轉移至鍋爐給水，以提升鍋爐給水溫度。

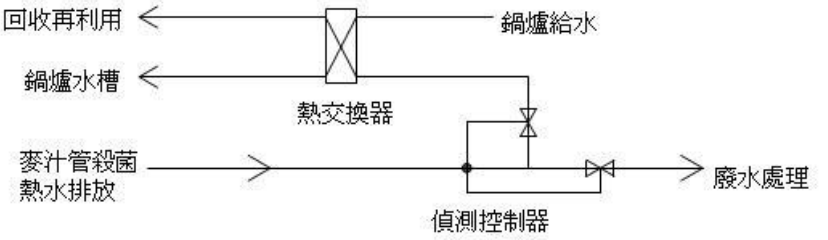
改善前狀況

該廠改善前原糖化送發酵麥汁管路通熱水殺菌後，熱水全部直接排放至廢水處理場，並未將熱水回收再利用造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

該廠目前糖化送發酵麥汁管路每批次前、後各通 85℃熱水 10 分鐘約回收 8 分鐘，於末端排放水管裝設控制閥組，將排放之熱水回收經熱交換器將熱轉移至鍋爐給水，降溫後之溫水回收至水處理場再利用，依 99 年生產 1,230 批次×前、後各通熱水 1 次估算全年約可回收熱水(60T/小時×8/60 小時×1,230×2)19,680 立方公尺再利用及節省鍋爐燃油約 (回收熱能約 40℃×19,680 立方公尺 = 787,200,000 仟卡，787,200,000 仟卡÷9,200 仟卡/L = 85,565L = 85.5 公秉/年)，熱水回收後可降低廢水溫度約 1.4℃，因此廢水排放溫度可符合排放標準 38℃，可將冷卻水塔停用每年節省冷卻水塔運轉馬力 35HP×0.746×10 小時×120 日 = 31,332 度/年。



成效分析

1)節能效益：節省用電量 31.33kWh/年。

節省鍋爐燃油 85.5 公秉。

2)節省金額：2.5 元/度×31,332 度/年＋17.3 仟元/公秉×85.5 公秉＝1,557 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：

0.623 公斤/度×31,332 度/年＋2.98 kg/L×85.5 公秉/年＝274.3 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 385 仟元。

5)回收年限：0.25 年。

案例編號：PE-11041

調降鍋爐排氣含氧量

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：鍋爐、含氧量、排氣、節能

案例說明

該廠 8#鍋爐排氣含氧量達 8.1%，調降後 8#鍋爐排氣含氧量減為 5%，1#鍋爐排氣含氧量 5.3%，調降後 1#鍋爐排氣含氧量減為 4.5%，減少能源浪費。

改善前狀況

該廠改善前 8#鍋爐及 1#鍋爐之排氣含氧量各為 8.1%及 5.3%，因此燃油耗用量大。

改善後狀況

1)由於鍋爐排氣含氧量每減少 3%可節省燃油 1%，因此改善後該廠將 8#鍋爐排氣含氧量調整後含氧量從 8.1%降為 5%估可節省燃油 1%，依該鍋爐全年使用燃油量 2,200 公秉/年估算約可節省燃油量 22 公秉/年。

2)1#鍋爐排氣含氧量調整後含氧量從 5.3%降為 4.5%估可節省燃油 0.26%，依該鍋爐全年使用燃油量 1,270 公秉/年估算約可節省燃油量 3.3 公秉/年。

成效分析

1)每年節省燃料油用量 22 + 3.3 = 25.3 公秉/年。

2)節省金額：17.3 仟元/公秉×25.3 公秉/年 = 437 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：2.98kg/L×25.3 公秉/年 = 75 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 15 仟元。

5)回收年限：立即回收。

案例編號：PE-11042

機台 GEX 熱排氣回收

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：排氣風車、回收、節能

案例說明

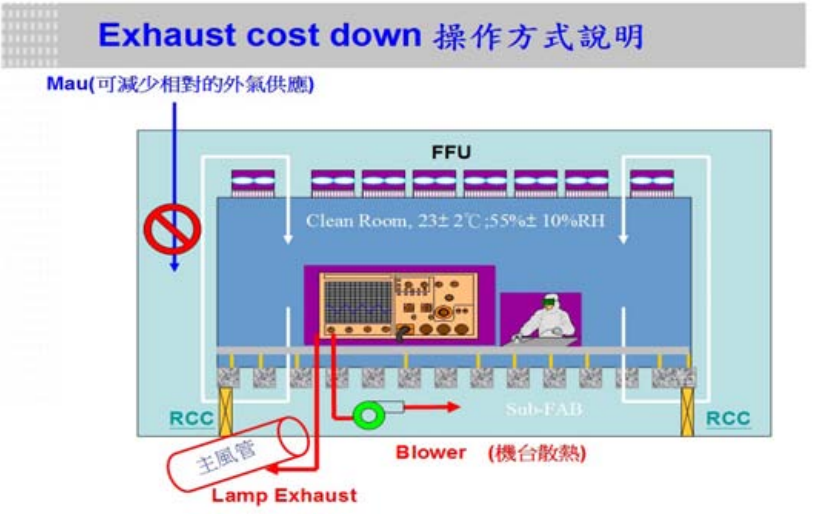
該廠將將機台 GEX 熱排氣(不含汞燈)排入 sub-FAB 內，減少 MAU 供氣量，達到節能。，減少 MAU 供氣量，以達到節能。

改善前狀況

該廠改善前機台GEX熱排氣(不含汞燈)並未回收排入sub-FAB內，因此MAU供氣量大。

改善後狀況

該廠改善後將機台GEX排氣直接排入sub-FAB內可減少MAU的供氣量，再扣除RAC的冰水用量和Blower的用電量即為節能效益。



成效分析

1)RAC 新增熱負荷 52.25 噸，換算為 14℃冰機耗電量 23.31kW，運轉一年所需電費：

23.31kW*24hr*365 天=204,200kWh/年。

204.2MWh/年*2.2 元/kWh=449.2 仟元/年。

2)可降低相對 MAU 風量：45CMM*17 台=765CMM。

一年 MAU 節省費用: 765CMM*60min/hr*24hr*365day*0.004 元 =1,608.3 仟元/年。

3)一年風車運轉支出電費：

0.746kW*17 台*24hr *365 天=111,100kWh/年。

111.1MWh/年*2.2 元/kWh=244.4 仟元/年。

4)總效益:

1,608.3 仟元/年-449.2 仟元/年-244.4 仟元/年=914.7 仟元/年。

914.7 仟元/年/2.2 元/kWh=416,000kWh/年。

5)抑制 CO_2 排放量：416MWh/年*0.636Kg-CO_2/kWh=265 公噸/年。

6)投資費用：投資金額 2,100 仟元。

7)回收年限：2,100 仟元/914.7 仟元=2.3 年回收。

案例編號：PE-11043

PCW 流量調降節電

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程冷卻水、流量、泵浦、節電

案例說明

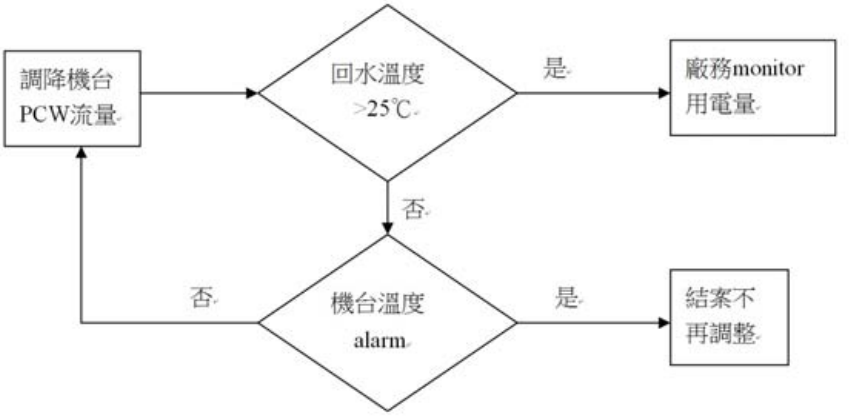
該廠調降設備機台端 PCW 使用流量，降低供水泵浦用電。

改善前狀況

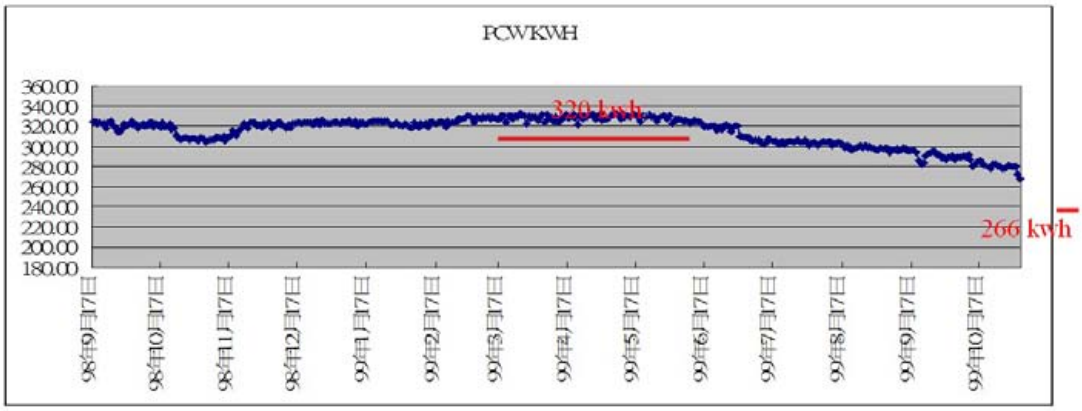
該廠改善前機台端設備 PCW 使用流量大，因此泵浦耗電量較大。

改善後狀況

該廠利用關小設備機台PCW供水閥，在製程溫度許可下調降機台使用的PCW流量，以達到降低供水泵用電進行節電。



成效分析



1.第一次調降 PCW 各機台平均回水溫度 22℃，節電 31kW/h。

2.第一次調降 PCW 各機台平均回水溫度 23.2℃，節電 10kW/h。

3.第一次調降 PCW 各機台平均回水溫度 25℃，節電 13kW/h。

4.總效益：54kW*24hr*365 天=473MWh/年=117.5KLOE/年。

473MWh *2.2 元/kWh=1,040.7 仟元/年。

5.抑制 CO_2 排放量：473MWh/年*0.636Kg-CO_2/kWh=301 公噸/年。

案例編號：PE-11044

機台用水回收再利用

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：回收再利用、機台、製程、節能

案例說明

該廠將機台用水回收再利用，以節省水的耗用。

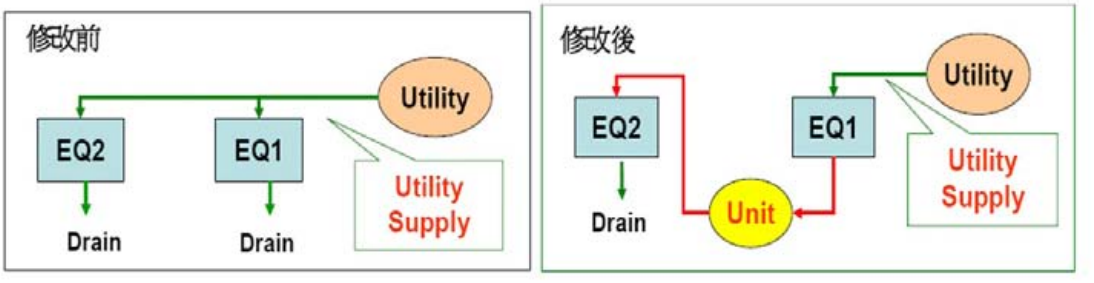
改善前狀況

該廠改善前各設備機台均使用廠務端供應超純水，使用後並未回收，直接排出造成浪費水資源。

改善後狀況

該廠改善狀況：

於設備機台間新增一收集水槽及動力設備，將第一台機台使用後 清洗水收收集於集水槽中再藉由動力設備傳送至第二台機台使用。



成效分析

1)IEX 機台用水量 30 lpm，供至 Develop 機台使用，可減少純水用量 30 lpm，約 43.2 CMD。

2)IEX 機台共有 19 台，每日可減少純水用量 820 CMD。

一年可減少用水量 820CMD*365 天=299,300m^3/年。

299,300m^3/年*29 元/m^3 = 8,679.7 仟元/年。

3)一年可減少用電：299,300m^3/年*0.3kWh/m^3=89.8MWh/年=22.3KLOE/年。

4)抑制 CO_2 排放量：

89.8MWh*0.636Kg-CO_2/kWh=57.1 公噸/年。

5)總效益=8,679 仟元/年。

6)投資費用：投資金額 4,200 仟元。

7)回收年限：0.48 年回收。

案例編號：PE-11045

機台用水回收調整節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：機台用水、回收再利用、節水、節能

案例說明

該廠WTO SUB Rinse Tank Upflow因機台Tank設計已無法藉由液位調整，每天約20 CMD會Overflow至廢水系統，因此將改管回收至純水FR。

改善前狀況

該廠改善前由於機台Tank設計已無法藉由液位調整，每天約20 CMD會Overflow至廢水系統，造成浪費。

改善後狀況

該廠經改善後，一台機台預估可回收水量 20 CMD，3 台機台可回收量為 60 CMD 因原本由 OWWR 系統回收(回收率 50%)，現改至 FR 回收(回收率 99%)，增加回收水量為 30 CMD。



成效分析

1)一年可回收水量：

30CMD*365 天=10,950m3/年。

（自來水費:12.8 元/m3；廢水納管费:9.2 元/m3）

10,950m^3/年*22 元/m^3=240.9 仟元/年。

10,950m^3/年*0.3kWh/m^3=3.3MWh/年=0.82KLOE/年。

2)抑制 CO_2 排放量：3.3MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh =4.2 公噸/年。

3)總效益=240.9 仟元/年。

4)投資費用：投資金額 600 仟元。

5)回收年限：2.5 年回收。

案例編號：PE-11046

製程一般廢熱排氣回收

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程、廢氣、回收、節能

案例說明

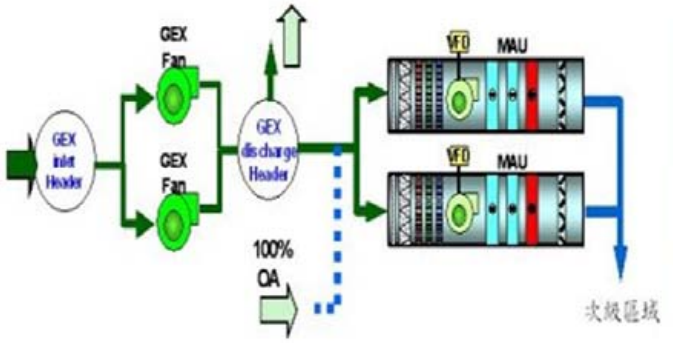
該廠將製程一般廢熱排氣回收，可直接降低MAU外氣處理所需之耗能。

改善前狀況

該廠改善前製程一般廢熱排氣尚無回收，因此較浪費能源。

改善後狀況

該廠經改善後，回收一般熱排氣再經過 MAU 進行顯熱降溫處理後,可供於一般廠務區域使用,由於回收氣體絕對溼度與潔淨室相近,因此可節省 MAU 處理外氣耗能。



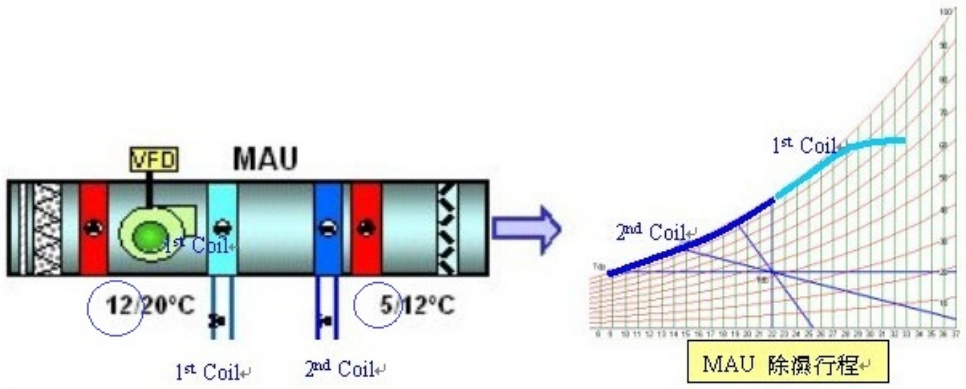


1)效益計算說明(flow chart)：

電量節能之計算: 回收氣量外氣處理耗能-廢氣顯熱再處理耗能。

2)計算如下表: (MAU 第 1 道冰水耗能+第 2 道冰水耗能-顯熱處理耗能)。

2010 年回收熱排氣共 216,533CMH ,全年效益計算為 2,267,074kWh/年。



以 2010 年外氣狀況計算 MAU 第一道冰水(12C 系統)@0.63kW/RT　SP T 18℃。
MAU 第二道冰水(5C 系統)@0.70kW/RT　SP Twb 8.74℃。

F12 P4P5 GER 回收效益

	2010/1	2010/2	2010/3	2010/4	2010/5	2010/6	2010/7	2010/8	2010/9	2010/10	2010/11	2010/12
天數	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
C enthalpy (Avg.)	36.40	40.48	43.85	47.54	59.85	65.10	71.41	71.76	68.88	58.79	47.96	36.35
GER回收量(CMH)	216533	216533	216533	216533	216533	216533	216533	216533	216533	216533	216533	216533
MAU 第一道冰水(RT)	0	0	0	0	170.8114	270.8931	391.0726	397.5772	342.8609	150.6557	0	0
MAU 第二道冰水(RT)	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466	466
回收廻熱處理冰水(RT)	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233
效益計算KWH	124710	112642	124710	120687	204773	243565	307991	311063	276209	195326	120687	124710
TOTAL (KWH)												2,267,074

成效分析

1)節省電力：2,267,074kWh/年。

2)每年總節省金額：2,267,074kWh/年×2.20 元/kWh＝4,988 仟元/年。
(1kWh=2.2 元計算)

3)抑低二氧化碳排放量：2,267,074kWh/年×0.623/1,000= 1,412 公噸/年。

案例編號：PE-11047

LSC Back up 未使用切換至待機模式

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：加熱器、保溫、節能

案例說明

該廠當 LSC Back up 無使用需求時，將 LSC 切換至維修模式，不讓 LSC heater 持續保溫以節省耗能。

改善前狀況

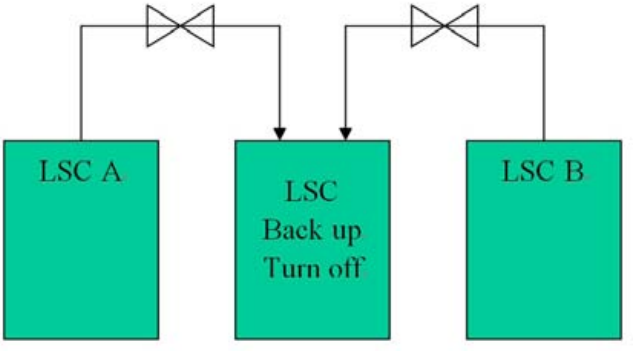
該廠改善前LSC Back up無使用需求時LSC heater仍然持續保溫，較浪費電力。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)取消 LSC Back up Standby Run

2)以該廠廠內共有 51set KT1000FA Back up，一台每小時平均用量為 6kWh，將未使用的 LSC 切換至維修模式，一天可節省 6*24*51=7,344 kWh，一年可節省 2,680,560 kWh/year 用電量，運轉成本可節省 5,897 仟元。



成效分析

1)Back up LSC turn off，節省電力 2,680,560 kWh/年。

2)每年總節省金額：2,680,560kWh/年×2.20 元/kWh = 589,612 仟元/年。
(1kWh=2.20 元計算)

3)抑低二氧化碳排放量：2,680,560 kWh/年×0.623/1,000 = 1,669.9 公噸/年。

案例編號：PE-11048

建立純水 DIR 回收系統並對製程機台排水參數最佳化、Drain 管分流極大化

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：純水、回收、最佳化、節水、節能

案例說明

該廠當純水供應機台使用後，以往均排放至污水處理，有鑒於水資源逐年短缺，F12 P4/P5 規劃進行製程排水回收再供應機台使用，先評估排放水質狀況，再進行管路分流，機台參數調整，以達到製程排水回收最佳化，以減少不必要之用水消耗。

改善前狀況

該廠改善前純水供應機台使用後，以往均排放至污水處理，較浪費水資源。

改善後狀況

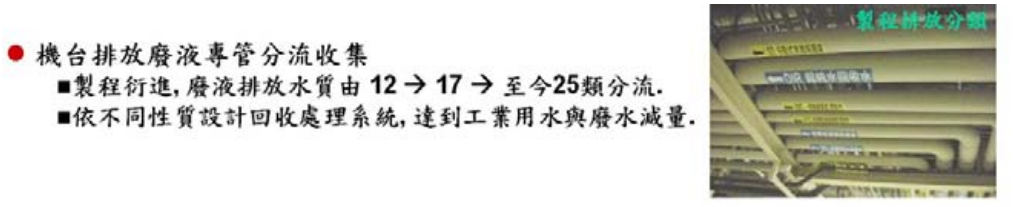
該廠改善狀況如下：

1)不同機台製程排水水質量測及評估回收分類。

2)Drain 管分流，針對不同排放水進行分類至各種處理系統加以純畫在回收使用。

3)建立 DIR 回收系統將分類過後的水源再處理，回歸於純水系統使用。

4)達到製程回收率 85%的環評承諾。



成效分析

機台排水參數最佳化：

1)機台排水參數最化調整，將清洗 wafer 後之排放水，依據量測水質分管回收。

2)因參數設調整每日回收水量增加為：

4,106CMD→年平均回收水量為 1,498,690 公噸/年。

3)計算自來水及污水處理有效效益為：1,498,690M^3*30 元/M^3=44,961 仟元/年。

4)因自來水減少有效減少 CO_2 排放 : 1,498,690*0.191=286,250 公斤=286.3 公噸/年。

5)因自來水減少有效降低用電效益為：1,498,690*0.191/0.623=459,470 元/年。

=459.5 仟元/年。

註:

(1)自來水費及污水費合計每公噸處理費用為 30 元。

(2)自來水 CO_2 排放標準採自來水公司公佈每度用水換算該公司用電 CO_2 讀值。

(3)區分用電效益主要為針對減少自來水用量相對減少自來水公司供水用電成本。

案例編號：PE-11049

機台酸鹼廢液排放回收系統建制

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：酸鹼廢液、回收系統、節水、節能

案例說明

該廠由機台源頭著手，針對機台酸鹼排放之廢液量測水質，評估其回收效益及方式，規劃AWD/CWD酸鹼廢液回收系統供次級用水系統使用，有效減少不必要之自來水用水消耗。

改善前狀況

該廠改善前尚未建制機台酸鹼廢液排放回收系，因此自來水用水消耗量大。

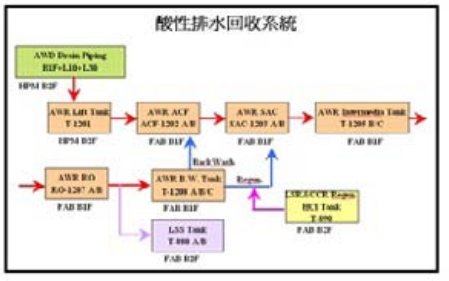
改善後狀況

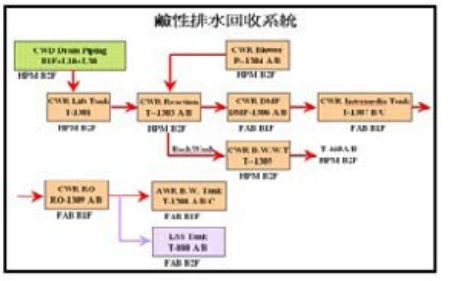
該廠改善狀況如下：

1)從機台進行 Drain 管分流，針對酸鹼排放廢議進行水質回收量測。

2)設置活性碳、樹脂、RO 等設備將其水質進行處理，使其可以回收再利用於機台使用，達到減少用水目標。

3)達到製程回收率 85%的環評承諾。





成效分析

酸鹼廢液回收系統建制:

1)分別設置機台酸鹼廢液回收系統，將酸鹼廢水回收再利用。

2)因設置 AWD/CWD 酸鹼廢液回收系統，每日回收水量增加為：

1360CMD→年平均回收水量為 496,400 公噸/年

3)計算自來水及污水處理有效效益為：496,400M^3*30 元/M^3=14,892 仟元/年

4)因自來水減少有效減少 CO_2 排放：496,400*0.191=94,812 公斤/年=94.8 公噸/年

5)因自來水減少有效降低用電效益為：

496,400*0.191/0.623=152,187 元/年=152 仟元/年。

6)投資費用：投資金額 35,000 仟元。

7)回收年限：2.35 年。

註:

(1)自來水費及污水費合計每公噸處理費用為 30 元。

(2)自來水 CO_2 排放標準採自來水公司公佈每度用水換算該公司用電 CO_2 讀值。

(3)區分用電效益主要為針對減少自來水用量相對減少自來水公司供水用電成本。

案例編號：PE-11050

PCW 調降

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：壓力、製程冷卻水、節能

案例說明

該廠調降 PCW 供應壓力如下：

H10：現行供應 550Kpa 調降至 500Kpa 來降低耗能。

H11：現行供應 600Kpa 調降至 500Kpa 降低耗能。

H12：現行供應 500Kpa 調降至 450kpa 降低耗能。

改善前狀況

該廠改善前現行 PCW 供應壓力，經樓層考量及配管考量後 PCW 壓力值偏高，故進行壓力調降以降低耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

H-10，目前運轉 3 台 PUMP：

1.節能效益：(900.36288-821.38368)=78.98kWh/DAY。

2.抑制 CO_2 排放量：78.9792 kWh /DAY*365day*0.636kg-CO_2/ kWh =18.33 公噸/年。

H-11，目前運轉 3 台 PUMP，1 台備機：

1.節能效益：(1,701.2-1,506.9)=194.3 kWh /DAY。

2.抑制 CO_2 排放量:194.3 kWh /DAY*365DAY*0.636kg-CO_2/ kWh =45.10 公噸/年。

H-12，目前運轉 2 台 PUMP：

1.節能效益：(1,450.1-1,360)=90.1 kWh /DAY。

2.抑制 CO_2 排放量：90.1 kWh /DAY*365DAY*0.636kg-CO_2/ kWh =20.92 公噸/年。

成效分析

1)總計節能效益：

（78.98 kWh /DAY+194.3 kWh /DAY+90.1 kWh /DAY）*365 天/年

=132,633.7 kWh /年。

2)每年節電費用：132,633.7 kWh /年*1.98 元/ kWh =262.61 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：132,633.7 kWh /年*0.623kg-CO_2/ kWh /1,000=82.63 公噸/年。

案例編號：PE-11051

H10 斷裁面取機 Dry-pump 關閉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：泵浦、斷裁面取機、節電

案例說明

該廠將斷裁工程段面取機使用真空原壓來源 Dry-pump 關閉，改以廠務端提供真空原壓，因為機台附近即有真空源，直接將管路牽制機台端即可使用，藉此可關閉四台 Dry-pump 達到節電效果，並可去除每年 pump 保養費用。

改善前狀況

該廠改善前面取機台原始設計為每台皆獨立設置一台 550hp Dry-pump， 運作即會啟動 Dry-Pump 產生真空原壓供機台使用。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將四台550hp Dry-pump皆 by pass，改使用廠務端提供真空源。

2)將機台端附近廠務提供之真空源接點接至機台端使用。

3)關閉四台550hp Dry-pump 每年可減少用電 5,850,144 kWh/年。

4set*333kW*24hr*183day=5,850,144 kWh/年。

成效分析

1.總計節能效益：關閉四台 Dry-pump，每台減少損耗 333kW(550hp)。

4set*333kW*24hr*183day=5,850,144 kWh/年。

2.每年節電費用：5,850,144 kWh/年*1.98 元/kWh=11,583.29 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量 : 5,850,144 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=3644.64 公噸/年。

案例編號：PE-11052

H10 後工程洗淨機 Water knife 關閉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨機、水刀、節能

案例說明

該廠將後工程洗淨機 Water knife，此裝置主要為阻擋洗淨機之 water 沿著移動之基板往前一個 chamber 流掉造成 water 無法回收循環使用，但實際觀察此 water Knife 開啟時並無法有效達到阻擋 water 流往前一個 chamber，故將此裝置關閉，而關閉此裝置可達到節省 CDA 之浪費。

改善前狀況

該廠改善前洗淨機台原始設計為每組皆有設置一個Water knife，此裝置為24小時運作。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將五組 Water knife by pass 不使用。

2)關閉五組 0.05MPa 每年可減少 CDA：

3.6(Nm^3)*5(組)*24(hr)*365(day)=157,680Nm^3/年。

成效分析

1.總計節能效益：

每年運轉洗淨機數為五台，每台減少損耗 86.4(Nm^3/天)。

5(組)*3.6(Nm^3)*24(hr)*365(day)=157,680Nm^3/年。

轉換節電效益：157,680Nm^3/年*0.132 Nm^3/kWh=20813.76kWh/年。

2.每年節電費用：

20813.76kWh/年*1.98 元/kWh=41.21 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：

20813.76kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=12.97 公噸/年。

案例編號：PE-11053

H10 後工程洗淨機待機 Air Knife 自動關閉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨機、待機、節能

案例說明

該廠調查後工程各工程段洗淨機，於節約模式(無基板在席號)時，以修改 PLC 方式，讓機台可以於無基板在席時裝置自動關閉避免 CDA 之浪費。

改善前狀況

該廠改善前洗淨機台原始設計為每組皆有設置一個 air knife，此裝置為 24 小時運作。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)以修改洗淨機 PLC 程式，將八組 air knife 於節約模式(無基板在席號)自動關閉，若有生產(有基板在席信號)時，air knife 自動啟動。

2)平均一天 IDLE TIME 24hr*26.3%=6.31 hr。

一組使用之 CDA 合計 0.3MPa 每年可減少 CDA：

21.6(Nm^3)*8(組)*6.31(hr)*365(day)=397,984Nm^3/年。

成效分析

1.總計節能效益：

每年運轉洗淨機數為八台，每台減少損耗 518.4 (Nm^3/天)。

8(組)*21.6(Nm^3)*6.31(hr)*365(day)=397,984Nm^3/年。

轉換節電效益：397,984Nm^3/年*0.132 Nm^3/kWh=52,533.88kWh/年。

2.每年節電費用：

52,533.88kWh/年*1.98 元/kWh=104.02 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：

52,533.88kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=32.73 公噸/年。

案例編號：PE-11054

H12 島田理化洗淨機節能模式開啟

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨機、節能

案例說明

該廠將將 K & PI & LK & S Line 洗淨機節能模式開啟，以節省能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前島田理化洗淨機 AK & AQK 於無基板時仍持續作動，浪費能源。

改善後狀況

該廠改善手法如下：

1)減少純水與 CDA 使用量。

2)開啟節能模式，並修改 PLC 程式。

3)有水洗功能洗淨機（PI Line*3、S Line*1）:

(1)改善前 AQK 流量為 57 L/Min，改善後流量為 0 L/Min。

(2)改善前 AK 壓力為 0.07MPa，改善後壓力為 0MPa。

4)無水洗功能洗淨機（K Line*1、LK Line*1）:

(1)改善前 AK 壓力為 0.07MPa，改善後壓力為 0MPa

成效分析

1.純水低減（節水）:

4 Line*57 L/Min*60 min*24 hr*365 day*0.1/1,000=11,984 公噸純水/年。

CDA 節能：

6 Line*0.07 MPa(20.5 Nm^3/hr)*24 hr*365 day*0.1 =107,748 Nm^3/年。

轉換節電效益：107,748Nm^3/年*0.132 Nm^3/kWh=14,222.736kWh/年。

2.每年節省費用：

每公噸純水費用 34.6 元 (包含自來水+回收水+回收水處理成本)。

11,984 公噸純水/年*34.6 元=414.64 仟元/年。

節電費用：14,222.736kWh/年*1.98 元/kWh=28.16 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：

節水部分：11,984 公噸純水/年*0.191kg-CO_2=2.289 公噸/年。

節電部分：14,222.736kWh /年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=8.86 公噸/年。

總抑制 CO_2 排放量：2.289 公噸-CO_2+8.86 公噸-CO_2=11.149 公噸-CO_2。

案例編號：PE-11055

H12 ITO 膜厚減薄

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程、銦錫氧化物、薄膜、節能

案例說明

該廠減少 ITO DC 電力的使用，以節省能源。

改善前狀況

該廠善前，ITO 膜厚為 1350Å，使用電力單組為 12.5kW/hr，共六組。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1) ITO膜厚為1200Å。

2)變更製程參數，並確認相關特性值均正常。

3) ITO 膜厚為 1200Å，使用電力單組為 12 kW/hr，共六組。

成效分析

1.總計節能效益：0.5 kW/hr*6 組*24 hr*365 day*0.9=23,652 kWh /年。

2.每年節電費用：23,652 kWh/年*1.98 元/kWh=46.83 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：23,652 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=14.74 公噸/年。

案例編號：PE-11056

H11 研磨、ITO 前後洗淨裝置 Idle 模式建立

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨裝置、研摩、節水、節能

案例說明

該廠洗淨機裝置正常狀態下一次測純水供應常時 ON，建立研磨、ITO 前後洗淨等裝置 Idle 模式，避免再無稼動時產生多餘浪費。

改善前狀況

該廠改善前尚未建立研磨、ITO前後洗淨等裝置Idle模式，因此無稼動時亦產生多餘的浪費。

改善後狀況

改廠改善後修改 PLC 自動控制流程，在裝置內無在席基板時進入 IDLE 模式，控制閥門使其不作動，達到節水目的。

成效分析

1.純水低減（節水）:

每日稼動率以 85%計算，有 15%為 IDLE 模式。

Idle 時間:24 小時 * 60min * 15%=216min/天。

研磨+ITOAQK 流量：80L/min * 216min/天=17.28 公噸/日。

2.每年節省費用：

每公噸純水費用 34.6 元 (包含自來水+回收水+回收水處理成本)。

每年節省費用: 34.6 元*17.28 公噸/日*365 天=218.23 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：17.28 公噸/日*365 天*0.191kg-CO_2=1.2(公噸/年)。

案例編號：PE-11057

H12 檢查 Line 前洗淨機 AQK 關閉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程、洗淨機、節水、節能

案例說明

該廠將 K & LK Line 前洗淨機水洗功能關閉，以節省用水。

改善前狀況

該廠改善前每枚基板流至洗淨機時均使用純水洗淨。

改善後狀況

該廠改善手法：

1)減少純水使用量。

2)將與製程較無關係的檢查 Line 洗淨機水洗功能關閉(AQK)，只保留 AK 功能。

3)改善前 AQK 流量為 57 L/Min，改善後流量為 0 L/Min。

成效分析

1.純水低減（節水）:

2 Line*57 L/Min*60 min*24 hr*365 day*0.9/1000=53,926.56 噸純水/年。

2.每年節省費用：每公噸純水費用 34.6 元 (包含自來水+回收水+回收水處理成本)。

53,926.56 公噸純水/年*34.6 元=1,865.86 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：53,926.56 公噸純水/年*0.191kg-CO_2=10.30(公噸/年)

案例編號：PE-11059

H12BM 工程洗淨機 Air Curtain 關閉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨機、氣簾、節水、節能

案例說明

該廠將 H12BM 工程洗淨機 Air Curtain 關閉每枚可節省 0.76 元，並可節省能源。

改善前狀況

該廠改善前H12BM工程前洗淨機Air Curtain在沒生產時將會打開，因此會將基板上的水吹回後段的水槽，影響作業。

改善後狀況

1)該廠改善後將 H12BM 工程洗淨機 Air Curtain 閥門關閉。

2) H12BM 工程洗淨機 Air Curtain 關閉後，以每小時 78 枚生產，平均一天可節省 1,422 元，一個月可節省 1,422*30=42,681 元，一年可節省 515,179 元。

成效分析

H12BM 工程洗淨機 Air Curtain 關閉：

OFF 項目	單位	變更前	變更後
UV 後 Air Cut	L/min	685	0
Brush 後 Air Cut 上	L/min	1320	0
Brush 後 Air Cut 下	L/min	1295	0

1.純水低減（節水）:

用水量由每枚 3,300 L /min 下降至 0 L /min。

(3,300*365 天*60)/1,000=72,270 公噸/年。

2.每年節省費用：

每公噸純水費用 34.6 元 (包含自來水+回收水+回收水處理成本)。

每年節省費用: 34.6 元*72,270 公噸/年=2,500.542 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：72,270 公噸/年*0.191kg-CO_2=13,803.57(公噸/年)。

案例編號：PE-11060

製程水回收

行業別：電子零組件製造業

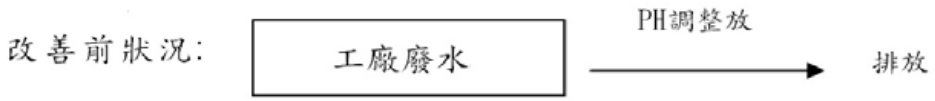
關鍵詞：製程水回收、節水、節能

案例說明

該廠將回收之製程排放水，再精鍊利用，以減少自來水使用量及排放廢水。

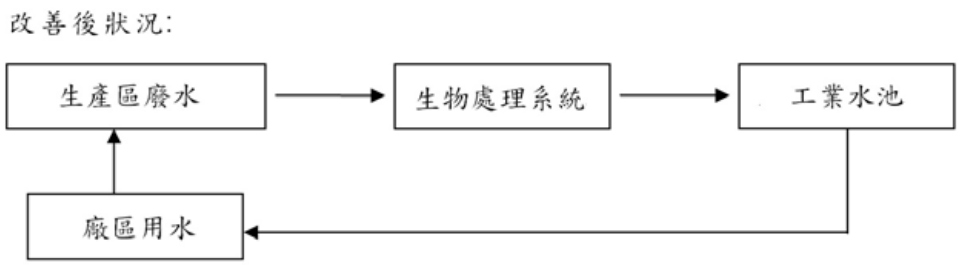
改善前狀況

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圖所示：



成效分析

測試運轉後之效益評估					
項目	名稱	單價	數量	金額	備註
1	回收系統設置費用	$34,900,000	1	$34,900,000	
2	系統耗材費/年	$3,215,280	1	$3,215,280	(包含電力費用)
3	水量回收金額/年	$29	426,240	$12,360,960	
4	設備簡易回收年			3.82	計算公式：項目1/(3-2)

1)該廠三期未來產量與一二期一樣，所以利用一二期作比例估算：

100 年度 1-3 月全廠回收省下水量：100,974(公噸)。(一二期)

預估整年度節省水量：100,974*4=403,896 公噸/年。

100 年度 1-3 月全廠回收省下金額：2,832 仟元。

預估整年度節省：2,832 仟元*4=11,328 仟元。

2)100 年 1-3 月度抑低 CO_2 之排放量：19 公噸。

年抑低 CO_2 之排放量：19 公噸*4=76 公噸/年。

案例編號：PE-11061

機房排氣以定時運轉模式取代常態運轉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：機房排氣、定時運轉、常態運轉、節能

案例說明

該廠為低機房排氣電耗，實施以下之措施：

1. CUP LB1 排氣風車運轉模式調整。
2. WH 排氣風車運轉調整。
3. FAB L10/L40 廁所排氣運轉時間調整。
4.關閉廚房外氣風車 24→1.5HR。

改善前狀況

該廠改善前機房排氣是採用常態運轉(24 小時運轉)，較浪費電力。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1. CUP LB1 排氣風車運轉模式調整：

   因 L10 加藥區&LB2 純水設備區，有化學藥品充填及運作需求，無法配合進行白天運作/晚間停機的節能方式，所以進行盤內電路修改加裝定時器作 1hr/停機 1hr 的節能方式。

2. WH 排氣風車運轉調整：

   2-1 與儲運/風控協調 WARE HOUSE 排氣風車,在不影響功能下平時維持間隔運轉，所以加裝定時器調整排氣風車為間隔 1 小時起停的運轉模式。

2-2.L10 棄物倉庫壁扇調整為 3 台運轉 1 台，其餘 2 台常時關閉 。

3. FAB L10/L40 廁所排氣運轉時間調整：

將 FAB L10&L40 廁所排氣風車，加裝定時器運轉模式調整為 8:00~18:00 運轉 1 小時、停止 1 小時；18:00 以後關閉的運轉模式。

4.關閉廚房外氣風車 24→1HR：

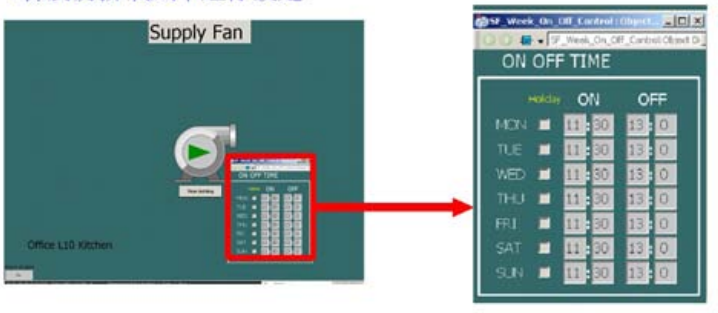
因廚房人員於煮菜時會將廚房對外的門全部打開，外氣可由餐廳及走廊進入廚房可自然通風，與總務協商僅需於廚師休息時間運轉即可(11:30~13:00)。於監控程式增加設定設備啟停時間程式，由每日 24 小時運轉改為每日運轉 1.5 小時。

機房及廁所排氣加裝定時器

修改後



O棟廚房排氣風車起停設定



成效分析

用電成本：97~98 年 2.22 元/1kWh， 99 年 2.093 元/1kWh。

CO_2 排放量：97 年 0.638kg/1kWh ，98 年 0.636kg/1kWh， 99 年 0.623kg/1kWh。

1. CUP L10/LB2 排氣風車運轉模式調整：

設備名稱	設備台數	運轉時數變更(Hr)	實際耗電量(kw)	運轉24-hr kwh/年	運轉12-hr kwh/年	實際節省 kwh/年
CUP L10排氣風車-101	1	24->12	4.68	40,997	20,498	20,498
CUP L10排氣風車-102	1	24->12	21.29	186,500	93,250	93,250
CUP LB2排氣風車	1+1	24->12	26.83	235,038	117,519	117,519

節省耗電 = 20,498 + 93,250 + 117,519 = 231,268kWh/年。

節省電費：213,268×2.093/1,000 = 484 仟元/年。

節省能源量：213,268×0.248/1,000 = 57.4 KLOE/年。

抑制CO_2排放量213,268×0.636/1,000 = 144 公噸/年。

投資費用：設備 + 人力投資金額 40仟元。

回收年限：40仟元/484仟元= 0.08年。

2. WH排氣風車運轉調整：

Service Area	設備名稱	設備數量	運轉時數變更(Hr)	調整前耗電量(kw/年)	調整後耗電量(kw/年)	差異耗電量(kw/年)
WARE HOUSE	排風扇0.37KW/台	2	直接關閉	6,307	0	6,307
	排氣風車3.5KW/台	3	24->12	91,980	45,990	45,990
	排氣風車5.5KW/台	2		96,360	48,180	48,180
	排氣風車7.4KW/台	1		64,824	32,412	32,412
	排氣風車11KW/台	2		192,720	96,360	96,360

節省耗電 = 6,307 + 45,990 + 48,180 + 32,412 + 96,360 = 229,249kWh/年。

節省電費：229,249×2.093/1,000 = 480 仟元/年。

節省能源量：229,249×0.248/1,000 = 56.9 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 229,249×0.623/1,000 = 143 公噸/年。

投資費用：設備 + 人力投資金額 80 仟元。

回收年限：80 仟元/480 仟元= 0.17 年。

3. FAB L10/L40 廁所排氣運轉時間調整：

節省電力：36kWh/天×365 天 = 13,140kWh/年。

節省電費：13,140×2.093/1,000 = 28 仟元/年。

節省能源量：13,140×0.248/1,000 = 3.3 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 13,140×0.623/1,000 = 8 公噸/年。

投資費用：設備 + 人力投資金額 10 仟元。

回收年限：10 仟元/28 仟元= 0.36 年。

4. 關閉廚房外氣風車 24→1HR：

台數	調整前	調整後	差異
	KWH/天	KWH/天	KWH/天
調整0棟廚房進氣風車24-->1.5Hr	447.6	27.975	419.625

節省電力：419.625kWh/天×365天 = 153,163 kWh/年。

節省電費：153,163×2.093/1,000 = 321仟元/年。

節省能源量：153,163×0.248/1,000 = 38 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：153,163×0.623/1,000 = 95公噸/年。

投資費用：人力投資金額 25仟元。

回收年限：25仟元/321仟元= 0.08年。

案例編號：PE-11062

PPI 庚烷蒸餾塔操作改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：離子槍、靜電消除器、節電

案例說明

該廠以分階段關閉部分靜電消除器，確認對產品無直接影響後，全面展開到所有 STK 與 C/V Port，執行關閉離子槍的節電措施。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.CF 廠 STK 與 C/V IN/OUT PORT 都有安裝離子槍，離子槍是為了消除玻璃上的靜電，目前 CF 廠共有 71 組離子槍，目前 CF 廠每年用電及 CDA 約 520,533 元。

2.CF 廠 STK 都有設置 MGV PORT，但因製造人員使用習慣,有些 MGV PORT 利用率較低，但 MGV PORT 在 IDLE 時仍會耗電。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.因 CF 廠 STK 與 C/V IN/OUT Port 都有裝設靜電消除器,故若能驗證關閉 STK OUT Port 跟 C/V IN/OUT Port，利用 STK IN Port 靜電消除器消除靜電，使玻璃在 CST 上，傳輸過程不會產生靜電累積，則 STK OUT Port 跟 C/V IN/OUT Port 離子槍就可關閉 (SF001 跟 SF003 只生產素玻璃，故可全部關閉)。

2.將利用率低的 MGV PORT 關電，當製造人員要使用時，再通知 CIM 人員開啟使用，用完再關閉。

成效分析

1)離子槍節能：

(1) 離子槍每年用電(40組)：

(110V*0.13A/1000)*24小時*365天*40PORT*2.2元(元/度)=11.02仟元/年。

(2) 離子槍每年用CDA(40組)：

0.135(kW/M3)*0.0452(L/MIN)*24小時*365天*40PORT *2.2元(元/度)

=282,235元/年。

(3) 若關閉40組離子槍，預估每年節省電費=11,024+282,235=293,259元。

2)MGV PORT節能：

(1)目前利用率較低的MGV PORT有6個，

每年耗電=(1.73*220V*0.2A)/1000*24小時*365天*06PORT*2.2 (元/度)

=8.72仟元/年。

(2)因為這6個MGV PORT利用率小於1%，

故關閉6個MGV PORT的年度效益=8,724*99%=8.64仟元/年。

3)總年度效益：11,024+282,235+8,637=301,896元=301.9仟元/年。

4)每年總節電量：301,896元/2.2=137,225kWh/年。

5)抑低CO_2排放量：137,225kWh/年*0.623/1,000=85.5公噸/年。

案例編號：PS-11001

電力功率因數改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：功率因數、電力、高低壓、節電

案例說明

該廠高/低壓側裝設自動功率因數調整器，直接在低壓側改善低壓系統之功率因素，使功率因數接近 1，藉此減少電費支出，並減少線路損失以達節能效益。

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

該廠改善狀況如下：

1)該廠於高/低壓側裝設自動功率因數調整器，以改善低壓系統之功率因素，使功率因素接近 1，減少電費支出，並減少線路損失、改善電壓降以達節能效益。

2)於低壓測加裝自動功率因數調整器，自動投入電容器以改善功率因數，其獲得成　效益如下：

(1)電費享有功率因數改善優惠：台灣電力公司規定用戶每月之平均功率因素低於百分之八十者，每低於百分之一則該月基本電費及流動電費應加收千分之三，若功率因素超過百分之八十，則每超過百分之一，該月電費反而減收千分之 1.5。

(2)釋放系統容量：裝設電容器後，部分無效功率由電容器直接供應，因此原被佔用的容量獲得釋放，使原有電力系統可再供應其他負載。

(3)減少線路損失：裝設電容器後使線路電流減少，線路損失亦隨之減少。

(4)改善電壓降：裝設電容器後使功率因數改善，線路電流減少，線路壓降亦隨之減少。

成效分析

1)功率因數改善效益：

月份	效益 (NTD)	效益 (MWh)
99.01	7,106,783	3,230
99.02	6,360,298	2,891
99.03	5,900,651	2,682
99.04	7,364,633	3,348
99.05	6,802,918	3,092
99.06	6,828,742	3,104
99.07	8,630,317	3,923
99.08	8,773,977	3,988
99.09	8,555,951	3,889
99.10	8,299,781	3,773
99.11	6,498,964	2,954
99.12	6,670,804	3,032
L6A+L7A Total	87,793,819	39,906
L6A Total	35,117,528	15,963

2)共節省電量： 15,963MWh/年=3,966KLOE/年。

3)抑制 CO_2 排放量為：15,963MWh/年*0.636kg-CO_2/kWh=10,152.5 公噸/年。

案例編號：PS-11002

GEX 並聯運轉節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：排氣風車、並聯、節電

案例說明

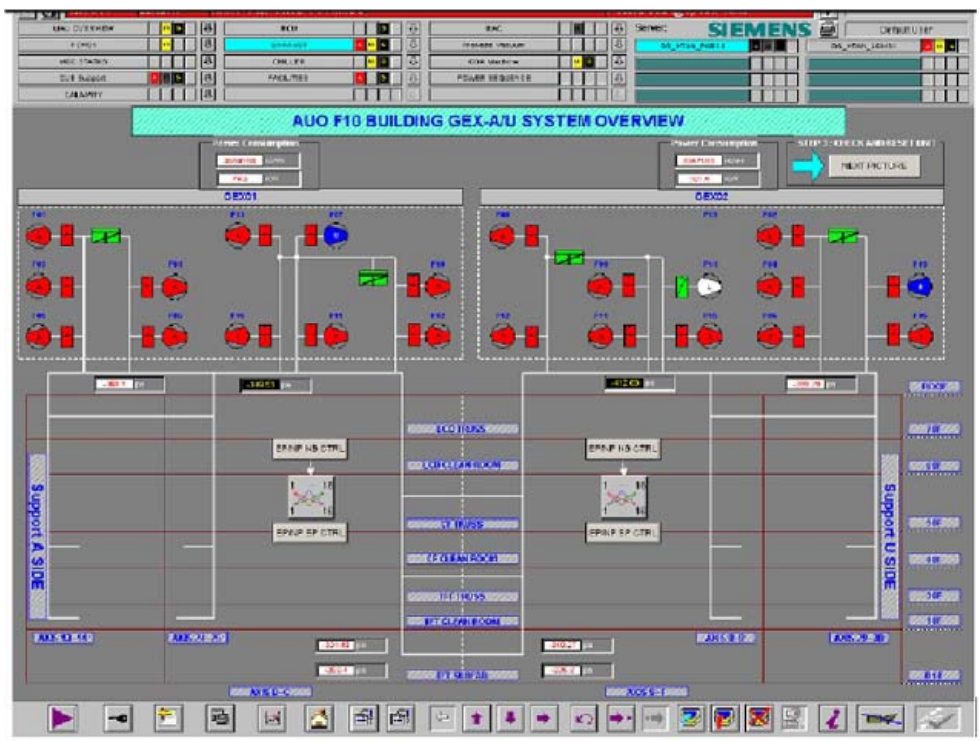
該廠為降低 GEX 風車用電量，將所有 GEX 備機開啟運轉以節省電耗。

改善前狀況

該廠改善前所有 GEX 備機並未開啟運轉，因此 GEX 風車用電量較高。

改善後狀況

該廠改善後將既有GEX備機全數投入運轉，可大幅降低GEX運轉頻率，而根據風車相似定律，可大幅降低GEX用電量。



成效分析

1)原始運轉 GEX 14 台，平均運轉頻率 51Hz，用電量：
14 台*52.8kWh*24hr*365day=6,475,000kWh/年。
2)24 台全數投入運轉，運轉頻率降至 30Hz，用電量：
24 台*10.75kWh*24hr*365day=2,260,000kWh/年。
3)總節能效益: 6,475MWh/年–2,260MWh/年=4,215,000kWh/年。
4)抑制 CO_2 排放量：4,215MWh/年*0.636 kg-CO_2/kWh =2,680 公噸/年。

案例編號：PS-11003

電氣室 RCU 加裝變頻器節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：變頻器、繼電器、節電

案例說明

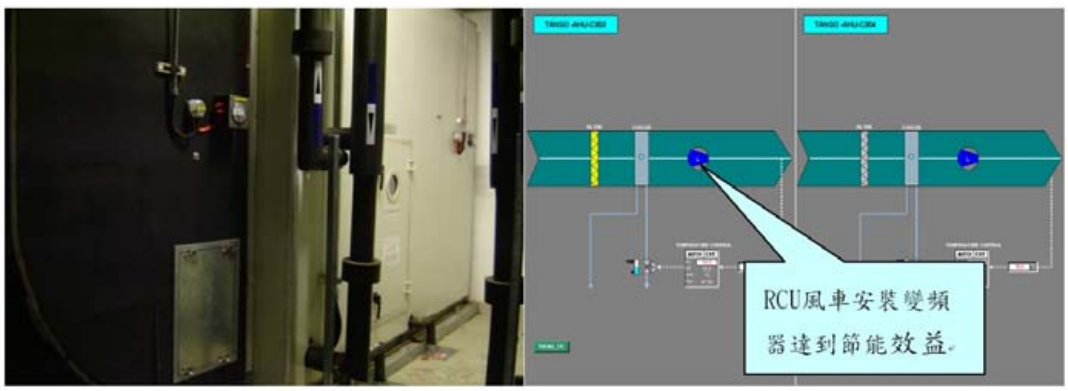
該廠電氣室 RCU 加裝變頻器以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前電氣室區域RCU風車尚未安裝變頻器，因此用電量大。

改善後狀況

該廠CUB棟3F電氣室區域RCU風車安裝變頻器運轉既可維持該區溫度需求並可達到節能效益，減少用電量節電。



成效分析

1)電氣室風車改為變頻控制運轉每台可節電 8.4kW。

2)共 4 台運轉可節電：

8.4kW*4 台*24hr*365 天=294.3MWh/年=73KLOE/年。

294.3MWh/年*2.2 元/kWh=647 仟元/年。

3)總效益=647 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：294.3MWh*0.636 kg-CO_2/kWh =187 公噸/年。

5)投資費用：投資金額 330 仟元。

6)回收年限：0.5 年回收。

案例編號：PS-11004

發電機冷卻水 heater 關閉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：發電機、冷卻水、加熱器、節能

案例說明

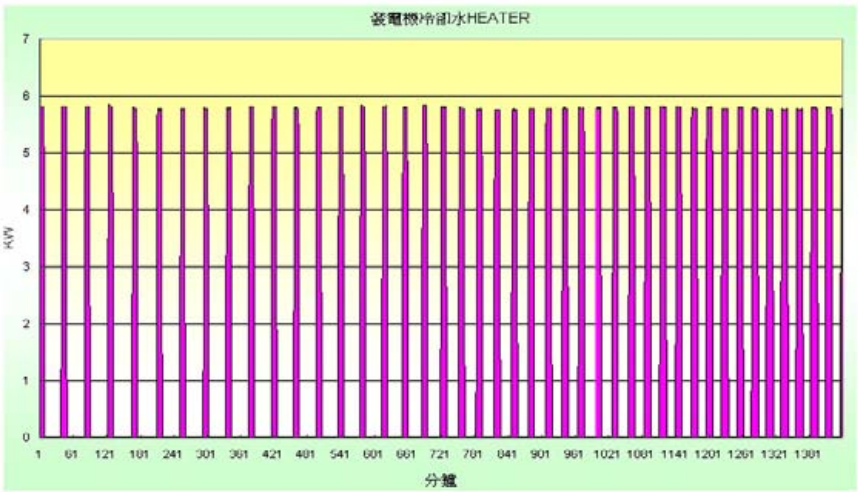
該廠共設置 16 台發電機，每台皆配置一台冷卻水加熱器；發電機冷卻水水溫若低於 10℃就會造成 shutdown，因此冷卻水加熱器主要功能為在嚴寒環境下引擎能快速點火啟動。台灣地處亞熱帶每年低於 10℃天數約只有 10 天左右，其他 355 天則可關閉發電機冷卻水加熱器以節省電力消耗。

改善前狀況

該廠改善前冷卻水加熱器是全年運轉，而台灣地處亞熱帶每年低於 10℃天數約只有 10 天左右，其他 355 天電機冷卻水加熱器亦繼續運轉故造成電力浪費。

改善後狀況

該廠改善後以 FLUKE 434 POWER QUALITY ANALYZER 量測加熱器耗電量 42.6kWh/天。



成效分析

1.每年節省電量：

42.6kWh*365 天*16 台=248.8MWh/年=61.8KLOE/年。

2.抑低二氧化碳排放量:

248.8MWh/年*0.636 kg-CO_2/kWh =158 公噸/年。

案例編號：PS-11005

變頻設備動態備載

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：變頻、動態備載、節能

案例說明

該廠將廠內變頻設備控制在有效做功頻率範圍下進行動態備載，以達節能目的。

改善前狀況

該廠改善前廠內變頻設備尚未控制在有效做功頻率範圍下進行動態備載，故能源耗用較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)針對運轉頻率設 ALARM,當負載頻率超出設定範圍即發出警報進行加減機動 作,確保運轉設備於最佳節能模式運行。

2)改善前後比較：

							改善前		改善後		
設備名稱	馬力(HP)	設備容量 容量	設備容量 單位	現有數量(台)	2010運轉量	運轉台數(台)	平均運轉頻率(HZ)	最佳化運轉台	平均運轉頻率(HZ)	效益(KW)	年效益(KWH)
5CHP	250	272	LPS	8	595.3	3	43.8	4	32.83	41.86	366,685
12CHP	300	335.7	LPS	8	1,344.7	5	48.1	6	40.06	48.48	424,703
35WWP	250	327.5	LPS	4	436.7	2	40.0	2	40.00	-	-
SEX風車	200	120000	CMH	18	1568000	16	49.0	18	43.56	24.19	211,904
AEX風車	150	100000	CMH	4	124666	2	37.4	2	37.40	-	-
VEX風車	120	80000	CMH	11	308940	5	46.3	6	38.62	17.38	152,214
GEX風車	120	80000	CMH	11	466400	7	50.0	8	43.73	17.07	149,538
GER風車	120	80000	CMH	9	386933	6	48.4	7	41.46	17.36	152,096
MAU風車	210	140000	CMH	28	2400000	24	51.4	28	44.08	21.14	185,177
CAS風車	60	33000	CMH	7	80000	3	48.5	4	36.36	13.65	119,614
											1,761,931

總節約電力：1,761,931kWh/年。

成效分析

原理說明(flow chart)：

1)使用變頻控制可以依使用端負載之需求，自動調整風量或水量之供應，以減少能源 之消耗。

2)利用程式控制 VFD 於有效頻率,利用動態備載方式降低運轉頻率,降低設備耗能。

3)風車定律(PUMP 相似定律)：

關係式	說　明	
$\frac{Q'}{Q}=\frac{N'}{N}$	風(水)量與送風機(泵)轉速成正比	N:送風機(泵)轉速 γ：空氣(水)比重量
$\frac{P_s'}{P_s}=\left(\frac{N'}{N}\right)^2\cdot\frac{\gamma'}{\gamma}$	靜壓(揚程)與送風機(泵)轉速平方成正比	
$\frac{HP'}{HP}=\left(\frac{N'}{N}\right)^3\cdot\frac{\gamma'}{\gamma}$	馬力與送風機(泵)轉速立方成正比	

4)節省電力：1,761,931kWh/年。

5)每年總節省金額：1,761,931×2.20 元/kWh = 3,876 仟元/年(1kWh=2.2 元計算)。

6)抑低二氧化碳排放量：1,761,931kWh×0.623/1,000= 1,098 公噸/年。

案例編號：PS-11006

FAB3 變電站空調溫度調高 1℃

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：變電站、空調、溫度、節電

案例說明

該廠將變電站空調溫度往上調高 1℃，以進行節約能源措施。

改善前狀況

該廠改善前原變電站空調溫度過低造成能耗用大，因此提高溫度設定。

改善後狀況

該廠經改善溫度調高1℃後，每年約可節電約2,787,432kWh/年，相當於1,198.6仟元/年。

成效分析

1)節能容量計算式：

經統計，28 台 PAH 風量為 179.4 M3/S。

由 M(風量)*S(熱傳係數)*T(溫度變化)=kW(熱耗能) 。

故得出熱耗能為 179.4* 1/0.85 * 1.005 *1.5 =318.2kW。

9℃成本 0.43 元/kWh。

每年節省之電力：318.2kW*24h*365=2,787,432kWh/年。

故溫度調整 1℃**一年可節省**：2,787,432kWh/年*0.43=1,198.6 仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量：2,787,432kWh/年*0.623/1,000=1,737 公噸/年。

案例編號：PS-11007

發電機左右缸套加熱器關閉節電措施

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：發電機、缸套、加熱器、節電

案例說明

該廠於測試停用發電機左右兩側缸套加熱器，確認不會影響引擎機油之黏稠度，及引擎啟動運轉之平順度，故關閉加熱器來達到節能的目的。

改善前狀況

該廠改善前發電機左右兩側缸套加熱器依原設計是全天候運轉，因此耗電量大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)左右缸套加熱器係針對發電機左右兩側 V 型引擎的冷卻水(死水)作加熱保溫,藉由冷卻水之固定水溫輻射加熱於柴油引擎機油,使發電機柴油引擎待機機組於一定之工作溫度下能隨時緊急啟動，因柴油引擎機油的溫度關係著引擎機油之黏稠度,並關係著引擎啟動運轉之平順。

2)經關閉左右缸套加熱器後作發電機啟動測試(室溫約 10℃)，啟動測試均正常。

3)關閉左右缸套加熱器(一台發電機)，即 2kW*2 台。

4)該廠發電機台數共有 8 台。

成效分析

1)每年耗電量：2kW*24hrs*365 天 2 台缸套*8 台發電機=280,320kWh/年。

2)節省電費：280,320kWh/年*2.2(每度電費單價) =616,7 仟元/年。

3)抑低 CO_2 排放量：280,320kWh/年*0.623/1,000=174.6 公噸/年。

案例編號：PS-11009

建立電力監控系統，執行負載切離或卸載

行業別：教育服務業

關鍵詞：電力監控系統、負載、卸載、節電

案例說明

該校為進行電力的管理及監控，實施以下之措施：

1)各變電站之總盤及分盤設置監測設備，利用校園網路通訊設施，設置獨立主機，建立電立監控系統，即時監測各館舍用電。

2)利用監控系統，於用電將達契約容量前對空調進行分區卸載，以避免用電超約，減低尖峰時段負荷。

改善前狀況

該校改善前尚未建力電力監控系統，對於學校之用電狀況，資料蒐集、自動抄錶、趨勢記錄與統計、資料庫管理等之管理較為困難，因此尖峰用電負荷高。

改善後狀況

該校之改善狀況如下：

1)電力監控系統之建立，可監視全校區用電狀況，資料蒐集、自動抄錶、趨勢記錄與統計、資料庫管理等機能，提供電力系統操作與設施管理分析工具，以作為管理單位決策的重要依據。

2)透過電力監控之用電資料與統計分析，可以發現用電異常之迴路，有效針對用電異常之設備或單位予以改善或調整建議。

3)電力監控系統並可進行電力需量控制，執行負載切離或卸載的動作，以減少巨額的超約附加費。

4)本措施在新建築物用電需求增加之情形下，透過有效掌握用電資料，將可降低尖峰時段需量，減少對台電契約容量之提升幅度，亦即減少台電在尖峰時段所需發電需求，減少社會整體之 CO_2 總排放量。

5)該校之電力監控系統建置設備如附件圖一及圖二所示，系統圖控管理端如圖三及圖四(摘錄主要平台)，並有對外公開顯示即時資訊之首頁如圖五，效益分析如圖六及圖七。

6)該系統完成可立即進行空調負載切離或卸載的之操作，可達成目標：

(1)納入 750RT 空調設備執行彈性卸載，平均控制 20%運轉功率：

150kW*8hr*210day=252,000kWh/年

(2)冷卻水塔散熱風扇採定溫啟動節能及提高冰機效率：

10kW*16hr*210day=33,600kWh/年



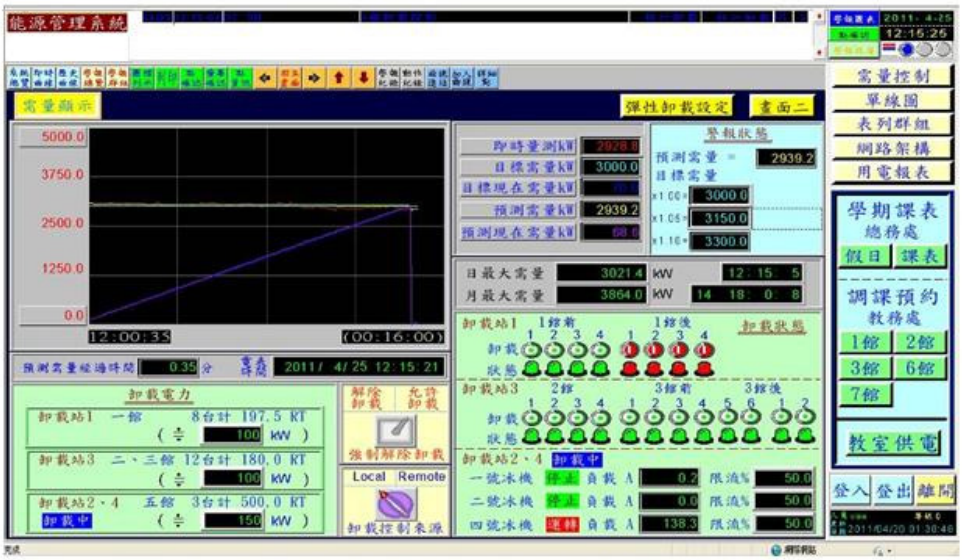
圖一 電力監控系統各測站設備



圖二 智慧型數位電表



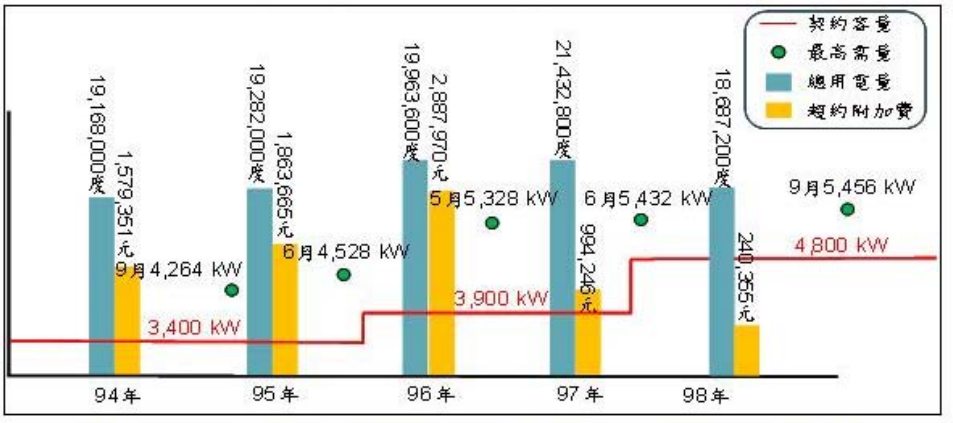
圖三 電力監控系統管理端圖控-首頁



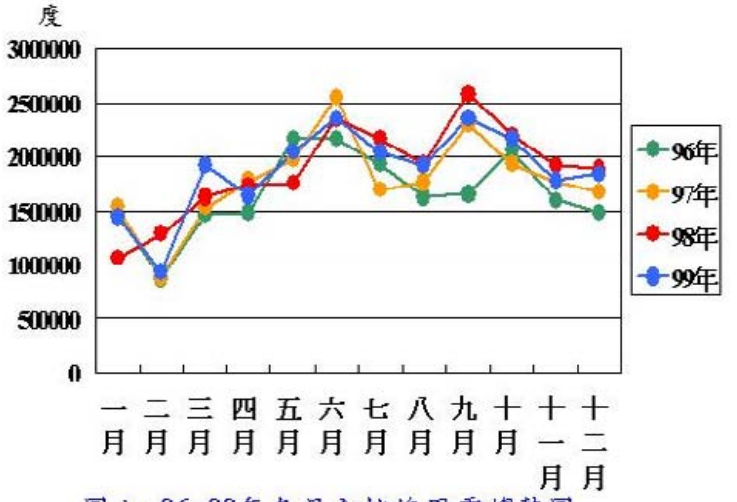
圖四 電力監控系統管理端圖控-需量控制



圖五 該校首頁連結電力監控之與節能管理系統顯示全校即時用電資訊



圖六 98年2月建立電力監控系統後用之年度電總量比較



圖七 96~99年各月全校總用電趨勢圖

成效分析

1)發揮空調卸載功能，節約用電：

252,000kWh +33,600kWh =285,600 kWh/年=70.829 KLOE/年。

節省電費 285,600 kWh/Y*2.6 元=742.56 仟元/年。

2)節約用電相當於抑制 CO_2 總排放量：

285,600 kWh/Y *0.623 CO_2/kWh=177.929 公噸/年。

3)投資金額：3,600 仟元。

4)回收年限：3,600 仟元/742.56 仟元≒5 年。

案例編號：PS-11010

二段式電費變更為三段式電費

行業別：教育服務業

關鍵詞：二段式電費、三段式電費、電力監控、節電

案例說明

1)該校依據電力監控分析每日各時段用電情形，評估原二段式電費變更為三段式電費計價方式可降低電費支出。

2)依電費費用計算推算等同節約用電6.77%。

改善前狀況

該校改善前是採用二段式電費，經電力監控系統評估後，發現電費較三段式電費高。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)該校依據電力監控系統提供時資料報表，於 98 年統計每日尖峰、半尖峰及離峰時段之用電量，套用於夏月及非夏月之二段式及三段式電價，比較電費如下表所示。

2)試算結果發現三段式之尖峰時段電價雖高於二段式，但以半尖峰及離峰用電電價合計仍較二段式低廉。

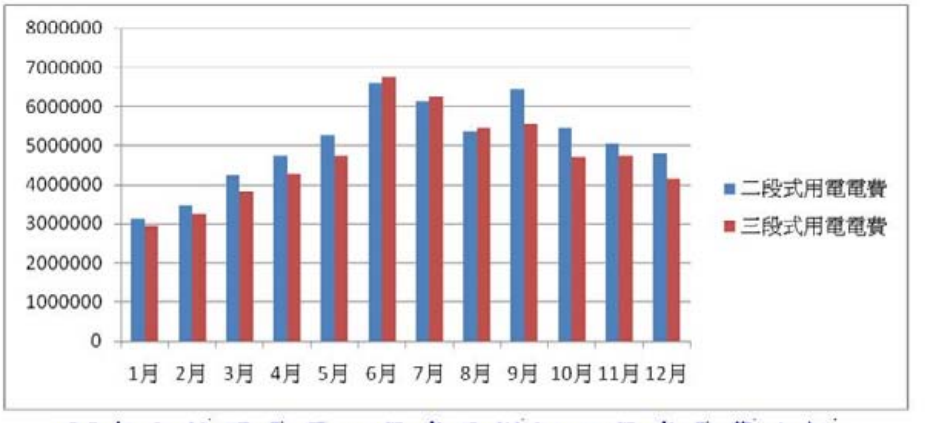
3)評估由原二段式電價變更為三段式電價，在全年流動電費三段式將較二段式節省，故於 98 年 9 月向台電申請變更為三段式電價。

4)99 年改採三段式電價後，全年之尖峰、半尖峰、離峰時段用電統計模擬套用二段式電價結果如附件表四，統計結果全年三段式電價實際流動電費 48,253,570 元，模擬

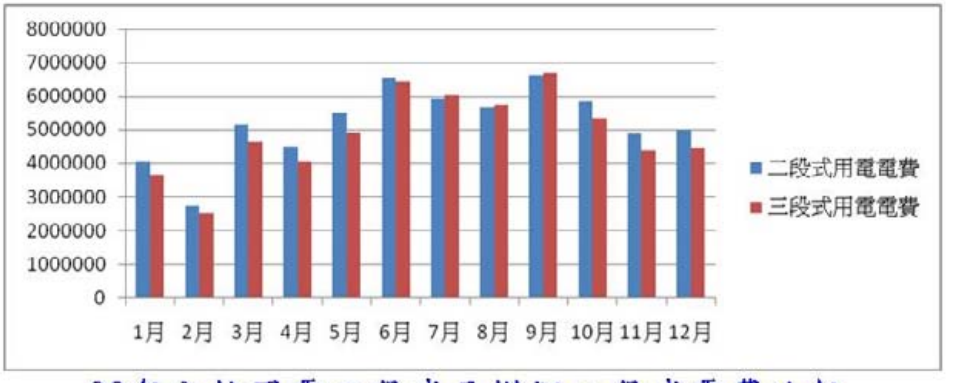
二段式電價流動電費為 51,756,154 元。改採三段式電價後較二段式電費節省 51,756,154 元-48,253,570 元=3,502,584 元。

98年全校用電原二段式及模擬三段式電費比較

月份 電費	1月	2月	3月	4月	5月	6月
二段式用電電費	3,138,785	3,477,785	4,234,780	4,736,869	5,271,497	6,613,799
三段式用電電費	2,939,976	3,260,856	3,834,299	4,277,032	4,752,534	6,757,165
二段式改爲 三段式效益 (紅字爲電費增加)	-198,809	-216,929	-400,481	-459,837	-518,963	143,366
月份 電費	7月	8月	9月	10月	11月	12月
二段式用電電費	6,151,487	5,362,400	6,437,472	5,446,744	5,050,768	4,783,616
三段式用電電費	6,238,435	5,460,875	5,559,080	4,727,056	4,752,533	4,166,072
二段式改爲 三段式效益 (紅字爲電費增加)	86,948	98,475	-878,392	-719,688	-298,235	-617,544



98年全校用電原二段式及模擬三段式電費比較



99年全校用電三段式及模擬二段式電費比較

成效分析

1)節能效益：

電費節約 51,756,154 元-48,253,570 元=3,502.584 仟元/年

相對節約用電 3,502.584(仟元/年)/(2.6 元/度)=1,347,147kWh=334.092 KLOE/年

2)相對抑制 CO_2 排放量：1,347,147 度*0.623 CO_2/ kWh =839.272 公噸/年。

案例編號：PS-11011

實施教室有課供電、無課斷電之管理

行業別：教育服務業

關鍵詞：供電、教室、電力管理、節電

案例說明

該校為節約教室之用電量實施以下之措施：

1)該校有鑒於一般教室在非上課時間常有零星學生利用自習或活動，雖為正當使用但僅服務極少數同學實過於浪費，因此，建立教室課表供電圖控系統，實施有課供電無課斷電之管制措施，可有效避免教室課餘時間照明及空調之浪費，至於同學溫書自習則鼓勵前往圖書館亦可充分利用既有照明及空調。

2)97 年七館大樓於新建時即配置照明及空調電源之電驛設備，電力監控系統建置時配置控制設備連接試辦，試行成效良好遂全面推行至各館教室。

改善前狀況

該校改善前學校之非上課時間教室亦供電，造成用電浪費，因此擬建置電力監控系統以管理教室之供電問題。

改善後狀況

該校改善之手法如下：

1)該校舊大樓各館教室之電源控制設備，因未配置電驛開關，故須先行改善電力迴路設備，將教室照明及空調電源電路增設控制設備，連結電力監控系統。

2)建立全校教室課表圖控界面，並設置課表排程，實施各教室有課供電、無課斷電之預約計畫性管理，減少非上課時段之教室用電浪費情形。

3)為兼顧教學彈性時間，教室照明空調課表供電時間設定為上課前 20 分鐘開啟供電以利師生課前準備，下課後 30 分鐘關閉以因應課後討論所需，講台照明則不管制以提供基本照明。此外彈性調課亦可手動設定供電以因應臨時需求。

4)依教室使用比率，考量供電時間之提前及延時，本措施概估約可節省之 15%之用電。

5)每間教室平均以 20 盞 40W*4 燈具計，每日平均 12 小時計，經管理節省 15%則每間每日可節省 20*4*40W*12h*15%=5.76kWh。

6)教室照明、空調課表排程圖控及管制期間之教室現場可開啟照明之現況如下圖所示：



教室供電課表排程圖控



教室供電臨時手動啟閉圖控



教室供電管制實況－無課時段斷電，僅提供講台照明

成效分析

1)節能效益：

本校教室總計 90 間，平均每間每日節約 5.76kWh 用電， 90 間共計節約用電 5.76kWh*90 間*210 天=108,864kWh/年=26.998 KLOE/年。

節省電費 108,864kWh/年*2.6 元/度=283.046 仟元/年。

2)抑制 CO_2 之排放量 108,864kWh/年*0.623 CO_2/ kWh=67.822 公噸/年。

3)投資費用：1,500 仟元(各教室電源電路改善)。

4)回收年限：1,500 仟元/283.05 仟元≒5 年。

案例編號：PS-11012

設置需量監控系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：需量監控系統、監控系統、負載管理、節能

案例說明

該校設置用水電監控系統，是將全校各棟大樓高耗電設備中央空調系統納入管控，配合用電需量自動投入管控負載，可將超約最高需量限制在10%範圍內，以節省超約附加款費用。

改善前狀況

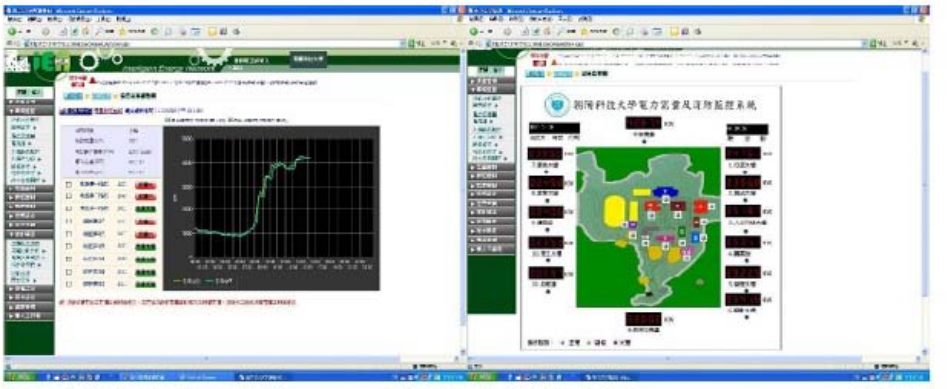
該校改善前上尚未設置需量控制系統，無法管控水電之使用，因此經常發生超約罰款。

改善後狀況

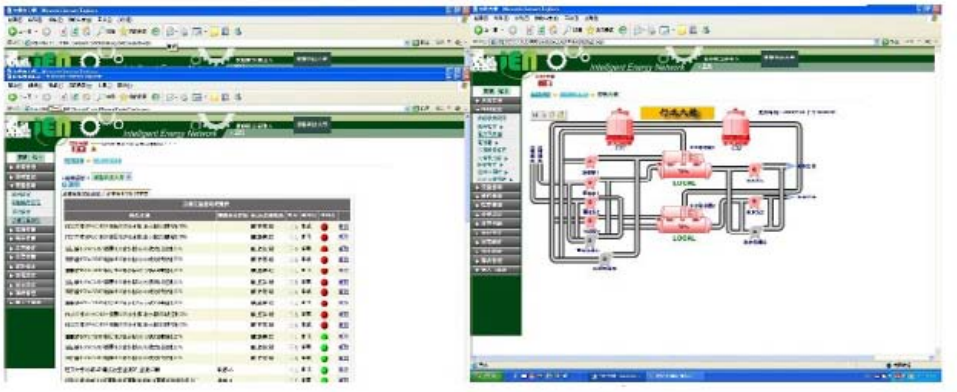
該校改善後將超約最高需量限制在10%範圍內，以節省超約附加款費用。



工程項目:電腦圖控多工電錶施工情形



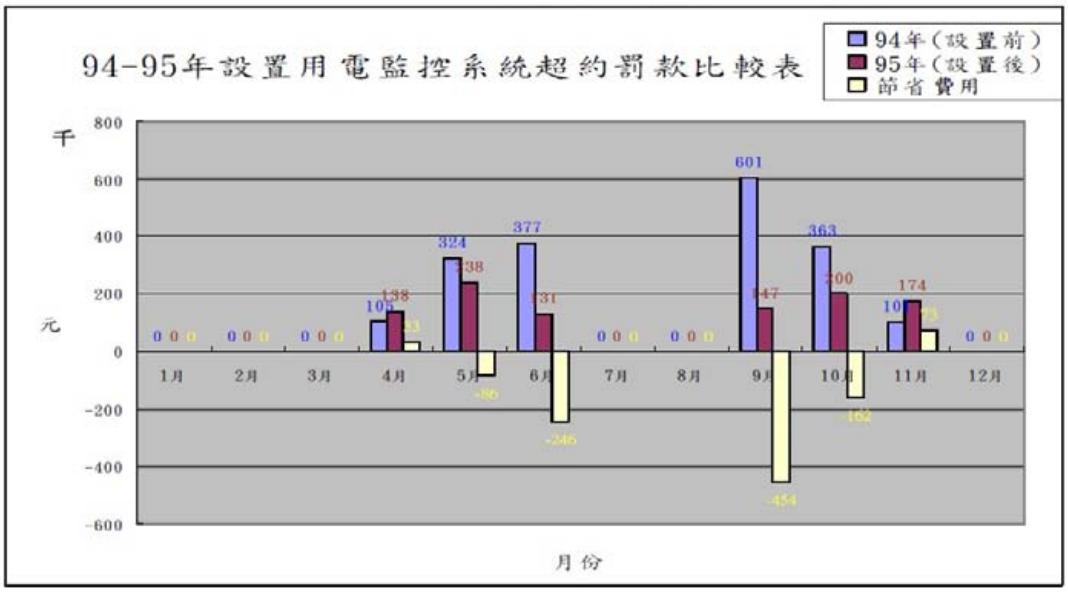
工程項目：電腦圖控軟體操作畫面



工程項目:配合需量控制進行電腦圖控軟體洩載控制畫面

成效分析

94-95年度設置用電監控系統超約罰款比較表						
年	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份
94年(設置前)	0	0	0	105,481	324,454	377,211
95年(設置後)	0	0	0	138,193	238,333	130,758
節省費用	0	0	0	32,712	-86,121	-246,453
	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份
94年(設置前)	0	0	601,036	362,524	101,475	0
95年(設置後)	0	0	146,682	200,243	174,243	0
節省費用	0	0	-454,554	-162,281	72,768	0



1)該校設置需量監控系統後，每年可節省超約罰款約 84.3 萬元/年。

2)抑低 CO_2 排放量 179 公噸年。

案例編號：PS-11013

配合系統新設饋線調整負載電流減少線路損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：饋線、負載電流、線路損失

案例說明

該區處新設18條連絡線以降低饋線負載電流。

改善前狀況

該區處改善前饋線負載電流大，將造成較高之線路損失，且影響供電可靠度。

改善後狀況

該區處改善狀況如下：

1)藉由調整過載饋線之部分負載到另一個饋線，以降低饋線電流，可達降低線路損失之作用。

2)減少線路損失 $P = 3\times(I_1^2 - I_2^2)\times R\times F\times 8760\times 10^{-3}$ 仟瓦。

I_1：改善前饋線電流。

I_2：改善後饋線電流。

R：(477MCM 導線電阻 0.152Ω/公里×3.5 公里)+(500MCM 導線電阻 0.0901Ω/公里×1.5 公里)=0.67Ω。

F：(損失因數)=0.7。

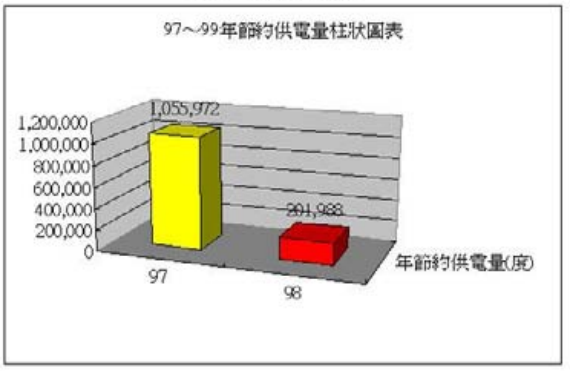
全年供電時數=365×24=8760 小時。

連絡線調整饋線負載電流前後比較表

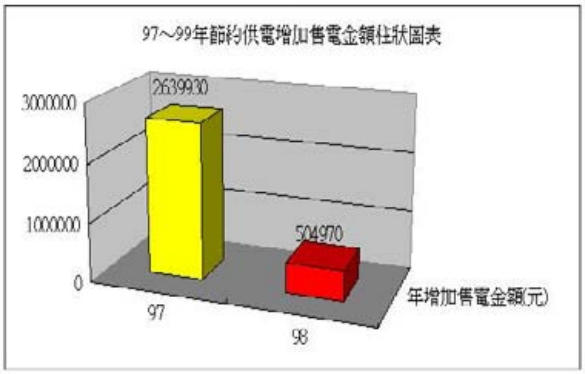
新饋線	原饋線	饋線平均負載電流			線路損失(kWH)		
		改善前	改善後	降低	改善前	改善後	改善成效
BF38	BG32	90	45	45	99,835	24,959	74,876
BF36	BG37	100	70	30	123,253	60,394	62,859
BF37	BD46	90	50	40	99,835	30,813	69,022
BF39	BF34	120	80	40	177,485	78,882	98,603
BU23	BR37	50	25	25	30,813	7,703	23,110
BU24	BR33	140	100	40	241,576	123,253	118,323
BU26	BR41	130	90	40	208,298	99,835	108,463
BU27	BR43	150	140	10	277,320	241,576	35,743
BU28	BB41	65	50	15	52,074	30,813	21,261
BU29	BS37	220	150	70	596,545	277,320	319,226
BU30	BR46	80	30	50	78,882	11,093	67,789
B667	B767	60	50	10	44,371	30,813	13,558
BH25	BI45	70	50	20	60,394	30,813	29,581
BH31	BI41	60	50	10	44,371	30,813	13,558
BH37	BB46	76	56	20	71,191	38,652	32,539
BH43	BI37	90	84	6	99,835	86,967	12,868
BM21	BM36	100	36	64	123,253	15,974	107,280
BM33	BM23	70	30	40	60,394	11,093	49,301
				合計	2,489,727	1,231,768	1,257,959

新饋線	原饋線	饋線平均負載電流			線路損失(kWH)		
		改善前	改善後	降低	改善前	改善後	改善成效
BH31	BI41	60	50	10	44,371	30,813	13,558
BH37	BB46	76	56	20	71,191	38,652	32,539
BH43	BI37	90	84	6	99,835	86,967	12,868
BM21	BM36	100	36	64	123,253	15,974	107,280
BM33	BM23	70	30	40	60,394	11,093	49,301
				合計	2,489,727	1,231,768	1,257,959

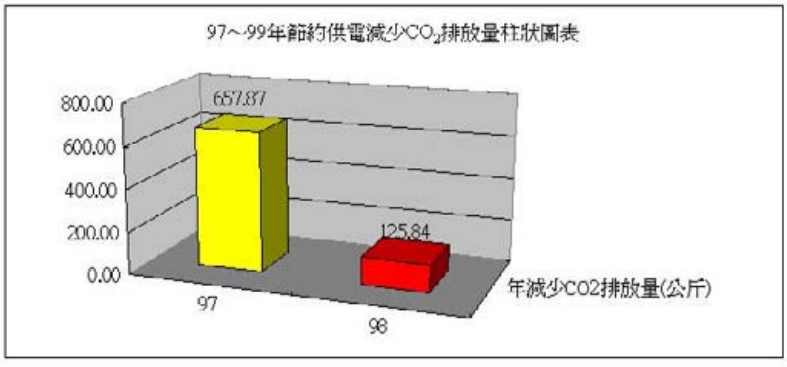
97~99 年節約供電量柱狀圖



97~99 年節約供電增加售電金額柱狀圖



97~99 年節約供電減少 CO_2 排放量柱狀圖



成效分析

1.新設饋線以降低原饋線負載電流，每年降低之線路損失=1,257,959kWh/年。

2. 99 年抑低二氧化碳排放量 1,257,959 度/年×0.623 公斤/度/1,000=784 公噸/年。

3.可增加售電金額度 1,257,959 度/年×2.5 元/度/1,000=3,144 仟元/年。

案例編號：PS-11014

饋線功率因數在 98%以下之改善減少線路損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：饋線、功率因數、線路損失、節能

案例說明

該區處增設適量電容器改善功率因數在 98%以下之饋線，以提昇功因並減少線路損失。

改善前狀況

該區處改善前由於饋線功率因數低於98%，因此線路損失大。

改善後狀況

該區處改善狀況如下：

1)裝設電力電容器容量為 C (kVAR) = kW($\tan\theta_1$ - $\tan\theta_2$)。

2)裝設電力電容器提高功率因數後，因線路上的部份無效電流改由電容器供給，線路上之無效電流因而減少，線路上之總電流也自然隨之減少。線路損失與線路總電流之平方成正比，功率因數一提高，則線路上之總電流將降低，故線路損失亦隨之降低。

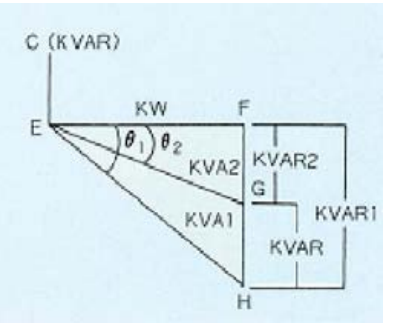
kW（損失）α（PF_1/PF_2）^{2}

損失降低率 = 1 - $(PF_1 / PF_2)^2$

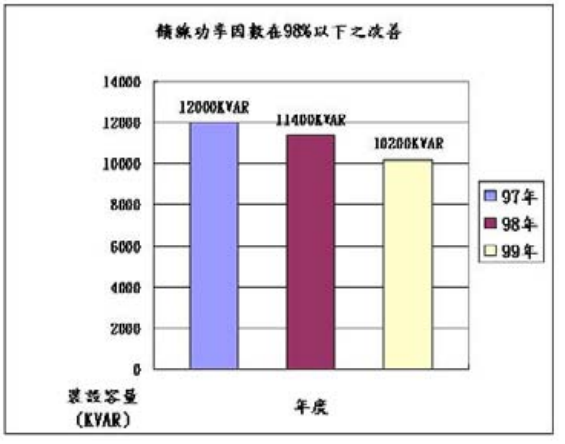
如原來功率因數（PF_1）不佳，經改善功率因數（PF_2）後將可減少可觀之損失。

3)饋線減少線路損失：

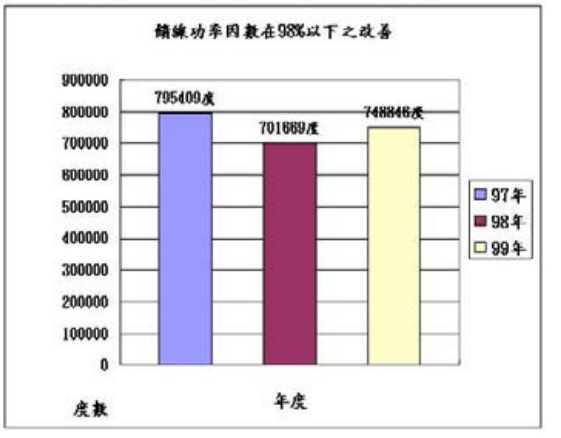
線路損失(度)=[CkVAR*R_{477}*L*(2*kVA*SINΘ-CkVAR)*8760]/ [1000*$(kV)^2$]。



改善饋線功率因數所加裝電容器容量



饋線功率因數改善後每年減少線路損失度數



成效分析

1)99 年度線路損失率為 7.17%，減少之年損失度數公式如下：

損失降低率 = 1 - (改善前功率因數 / 改善後功率因數)^2。

減少之年損失度數 = (年用電度數× 7.17%) × 損失降低率。

饋線功率因數在 98%以下之改善 : 97 年共減少線路損失 795,409 度，98 年共減少線路損失 701,669 度，99 年共減少線路損失 748,846kWh/年。

2)99 年可抑低二氧化碳排放量度 2,245,924 度×0.623 公斤/度/1,000 =1,399 公噸/年。

3)99 年可增加售電金額度 2,245,924 度×2.5 元/度=5,615 仟元/年。

案例編號：PS-11015

換大高壓導線線徑減少線路損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：大高壓導線、線路損失、節能

案例說明

該區處為減少線路損失，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，97~99 年實績為 30.419 公里。

改善前狀況

該區處改善前由於配電線路高壓線負載，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，效率降低，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。

改善後狀況

該區處改善狀況如下：

1)線路損失= $3\times I^2\times R\times L\times F\times$ 全年供電時數/1,000 (度)

由上面數學式子得知，線路電阻 R 與線路損失成正比，當線徑愈大電阻愈小，則線路損失也愈小。

2)$R_{\#2XPW}$：#2XPW 導體電阻 1.101Ω/kM(90°C)。

R_{477XPW}：477XPW 導體電阻為 0.152Ω/kM (90°C)。

$R_{\#2XPW}- R_{477XPW} = 1.101 - 0.152 = 0.949\Omega/Km$。

因此在相同負載情況下，將#2XPW 導體更換為 477XPW 導體，線路損失可減少 0.949 倍。

97 年高壓導線線徑換大改善前後比較表

施工地點	導線線徑			線路損失（kWh）		
	改善前	改善後	長度	改善前	改善後	改善成效
設計課	3A#2XPW	3A477XPW	1.518	837048	115560	721488
巡修課	3A#2XPW	3A477XPW	2	1102830	152253	950577
小港巡修課	3A#2XPW	3A477XPW	2.58	1422651	196406	1226245
旗山	3A#2XPW	3A477XPW	1.5	827122	114189	712933
美濃	3A#2XPW	3A477XPW	1.5	827122	114189	712933
合計			9.098	5,016,773	692,597	4,324,177

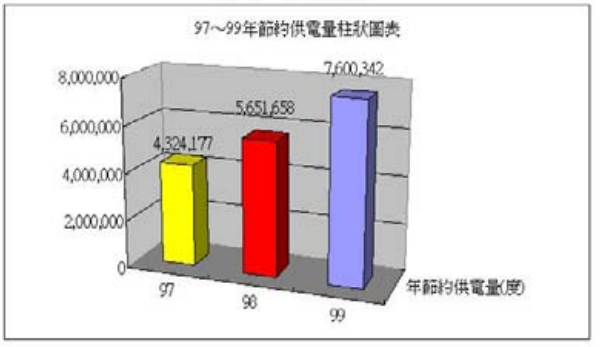
98 年高壓導線線徑換大改善前後比較表

施工地點	導線線徑			線路損失（kWh）		
	改善前	改善後	長度	改善前	改善後	改善成效
設計課	3A#2XPW	3A477XPW	2.291	1263292	174405	1088886
巡修課	3A#2XPW	3A477XPW	0.7	385991	53288	332702
小港巡修課	3A#2XPW	3A477XPW	5.9	3253349	449145	2804203
旗山	3A#2XPW	3A477XPW	1.375	758196	104674	653522
美濃	3A#2XPW	3A477XPW	1.625	896049	123705	772344
合計			11.891	6,556,877	905,217	5,651,658

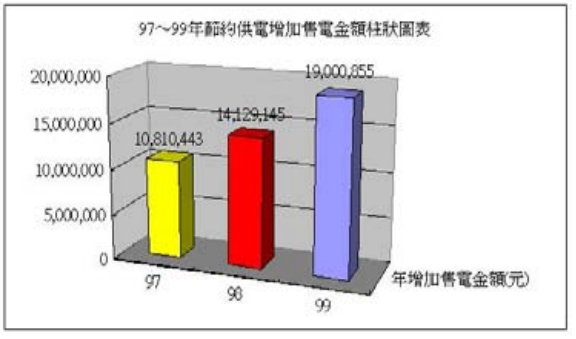
99 年高壓導線線徑換大改善前後比較表

施工地點	導線線徑			線路損失（kWh）		
	改善前	改善後	長度	改善前	改善後	改善成效
設計課	3A#2XPW	3A477XPW	0.973	536,527	74,071	462,456
巡修課	3A#2XPW	3A477XPW	0.85	468,703	64,707	403,995
小港巡修課	3A#2XPW	3A477XPW	5.302	2,923,603	403,622	2,519,981
旗山	3A#2XPW	3A477XPW	3.55	1,957,523	270,248	1,687,275
美濃	3A#2XPW	3A477XPW	5.316	2,931,322	404,688	2,526,635
合計			15.991	8,817,678	1,217,336	7,600,342

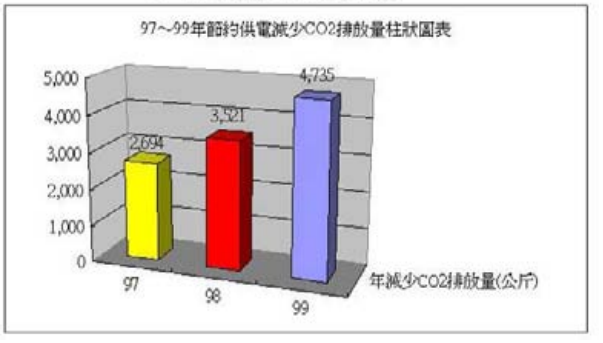
97~99 年節約之供電度數



97~99 年增加之售電量



97~99 年抑低之 CO_2 排放量



成效分析

線路損失= $3\times I^2\times(R_{\#2XPW}- R_{477XPW})\times L \times F \times$ 全年供電時數/1,000，

其中 I：#2XPW 滿載電流 165A，F：損失因數=0.7。

1)97~99 年共減少線路損失 17,576,177 度。

2)97~99 年可增加售電：17,576,177 度×2.5 元/度/1,000=43,940 仟元。

3)97~99 年抑低二氧化碳排放量:17,576,177 度× 0.623 公斤/度/1,000= 10,950 公噸。

案例編號：PS-11016

過載變壓器負載調整或分割，減少線路損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：變壓器、負載調整、線路損失、節能

案例說明

該區處為減少線路損失，以設計負載分割為原則，換大或增設變壓器組以降低變壓器負載→降低變壓器銅鐵損→減少停電事故及線路損失。

改善前狀況

該區處改善前南部城市工商發達在市府大力招商下，日益繁榮，用電量與日俱增，尤其在人潮聚集之夜市商區用電量更是急速增加，導致既設變壓器或導線超載，造成較高之線路損失外，嚴重時將燒損設備引起事故停電，浪費能源。

改善後狀況

該區處改善手法如下：

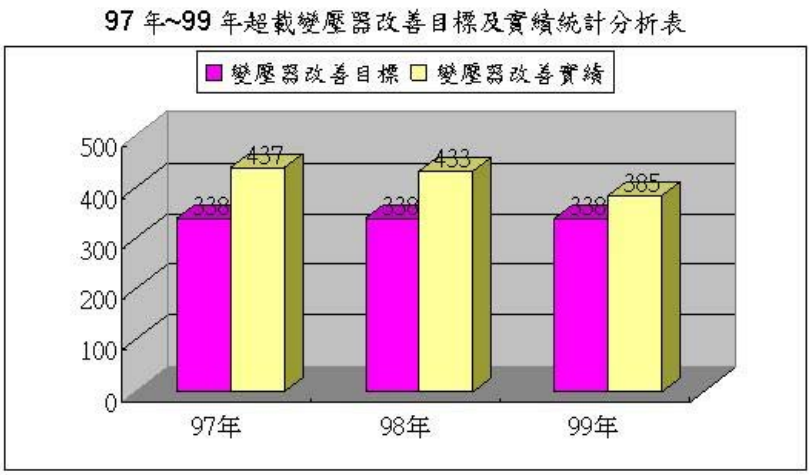
1)針對用電量大之重點場所採區域測定，如有接近滿載或超載設備，即予以設計負載分割，換大或增設變壓器組以降低變壓器負載，降低變壓器銅鐵損，並避免過載引起停電事故，減少線路損失。

2)調整或分割過載變壓器負載後，運轉情形正常良好，將有更充分人力可資運用，維護設備在最佳運轉狀態。

3)變壓器本身之銅損：=滿載銅損 x（利用因素）^{2}x 損失因素。

97 年~99 年超載變壓器改善目標及實績統計分析表

項目 / 年度	變壓器改善目標	變壓器改善實績	完成率	備註
97 年	338 具	437 具	138%	
98 年	338 具	433 具	128%	
99 年	338 具	385 具	114%	



成效分析

1)辦理調整或分割過載變壓器負載，97 年度完成 437 具；98 年度完成 433 具；99 年度完成 385 具，共計 1,255 具。

2)變壓器本身之銅損：5.2(每具銅損) *1225*24*365*10^{-3}=55,801.2 kWh/年。
全年可抑低二氧化碳排放量：55,801.2 度/年×0.623 公斤/度=34.76 公噸/年。

3)變壓器二次側線損：變壓器二次側導線 250MCM 平均長度以 100 公尺計，調整或分割後之負載為原來負載 50 %，以年平均負載 200A 計，估計每年減少電力損失為：
((200)^2 - 2(200/2)^2)*0.2014*0.1*1255*24*365*10^{-3}=4,428,302.64kWh/年。

4)全年可抑低二氧化碳排放量：4,428,302.64 度×0.623 公斤/度=2,758.83 公噸/年。

案例編號：PS-11017

二次變電所礙子活掃減少洩漏電流造成之電力損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：二次變電所、礙子活掃、洩漏、電力損失、節能

案例說明

該區處二次變電所設置於屋外開關設備之套管礙子會被四周空氣中所帶著如鹽霧、塵埃、化學氣體或酸雨等不同成份污染物附著於表面上，不但容易引起線路短路影響供電安全，亦會增加線路損失，故有賴礙子活掃，以維設備之正常運轉提高供電品質及減少停電損失。

改善前狀況

該區處改善前，二次變電所因設置處所之地理環境，設置於屋外開關設備之套管礙子會被四周空氣中所帶著如鹽霧、塵埃、化學氣體或酸雨等不同成份污染物附著於表面上，尤其以靠近海邊、煉鋼廠、化學廠等地區，附著程度最為嚴重，不但容易引起線路短路影響供電安全，亦會增加線路損失。

改善後狀況

該區處改善狀況如下：

基於維護系統供電安全、防止事故之發生及減少線路損失，此等絕緣礙子套管需週期性進行維護清洗，在考慮轉供困難、減少停電損失、民情輿論及加強服務用戶等各項因素，

變電所無法以全停電方式從事人工擦拭點檢工作，而需以礙子活掃來進行清洗作業。

1)鹽害區、塵害區每月活掃 4 次

2)一般區每月活掃 2 次

69kV 每串礙子礙子活掃前後之洩漏電流差為 2～3 mA，取半數以 1.5 mA 計算，11.4 kV 每串礙子礙子活掃前後之洩漏電流差為 1mA，取半數以 0.5mA 計算洩漏至大地之損失為：

P1 = $\sqrt{3}$ ×69kV×0.0015A/串 = 179.3W/串

P2 = $\sqrt{3}$ ×11.4kV×0.0005A/串 = 9.9W/串

每月減少洩漏損失=(P1×69kV 礙子數+P2×11kV 礙子數)×天數×24 小時÷1,000(度)



礙子絕緣不良閃絡，引起供電設備燒毀





活掃作業情形



變電所GCB磁子清掃前表面塵埃附著情形



變電所GCB磁子清掃後表面已降低塵埃附著



變電所電容器磁子清掃前表面塵埃附著情形



變電所電容器磁子清掃後表面已降低塵埃附著

成效分析

97 年~99 年統計數量如下：

1.減少洩漏損失 8,557,376 度。

2.公司增加售電金額 8,557,376 度 x2.5 元/度=21,393 仟元。

3.抑低二氧化碳排放量 8,557,376 度 x0.623 公斤/度÷1,000=5,331 公噸。

案例編號：PS-11018

勸導高低壓電力用戶提高功率因數抑低電力損失

行業別：公共行政業

關鍵詞：功率因數、電力損失、節電

案例說明

該公司為提高功率因數抑低電力損失，因此利用該公司之「用戶節能追蹤查核系統」及「高低壓用戶功率因數統計表」查詢，功率因數較低之高低壓用戶，進行功率因數改善。

改善前狀況

該公司之高低壓電力用戶由於功率因數不佳，導致電力損失有逐漸增大趨勢，因此勸導功率因數較低之高低壓用戶，進行改善。

改善後狀況

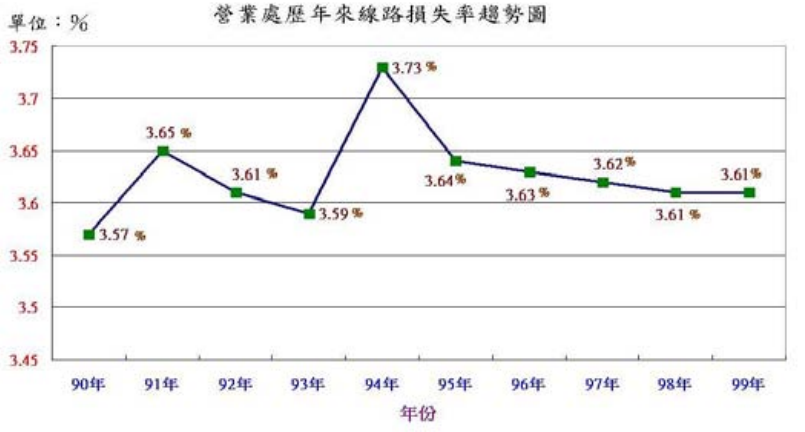
該公司改善狀況如下：

1.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，使功率因數提高至 95 % 以上之水平。

2. 99 年 1-12 月止共勸導高壓用戶 297 戶，目標 297 戶，其功率因數明顯改善者有 38 戶；低壓用戶共勸導 127 戶，目標 127 戶，功率因數有明顯改善者 32 戶。





三年來勸導用戶增設電容器容量及減少電力損失量比較表

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）
97	2,830	84,675
98	3,250	195,089
99	3,820	234,741

成效分析

1)97 年高低壓用戶共減少電力損失量：(84,675 度 + 12,615 度) = 97,290kWh/年。
97 年可抑低二氧化碳排放量：97,290 度×0.623 公斤/度=60,612 公斤≒61 公噸/年。
2)98 年高低壓用戶共減少電力損失量：(195,089 度 + 14,394 度) = 209,483kWh/年。
98 年可抑低二氧化碳排放量：209,483 度×0.623 公斤/度=130,508 公斤≒131 公噸/年。
3)99 年高低壓用戶共減少電力損失量：(234,741 度 + 18,599 度) = 255,340kWh/年。
99 年可抑低二氧化碳排放量：255,340 度×0.623 公斤/度=157,830 公斤≒158 公噸/年。

案例編號：RE-11001

廠房屋頂太陽能發電系統設置

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：太陽能、發電系統、節能

案例說明

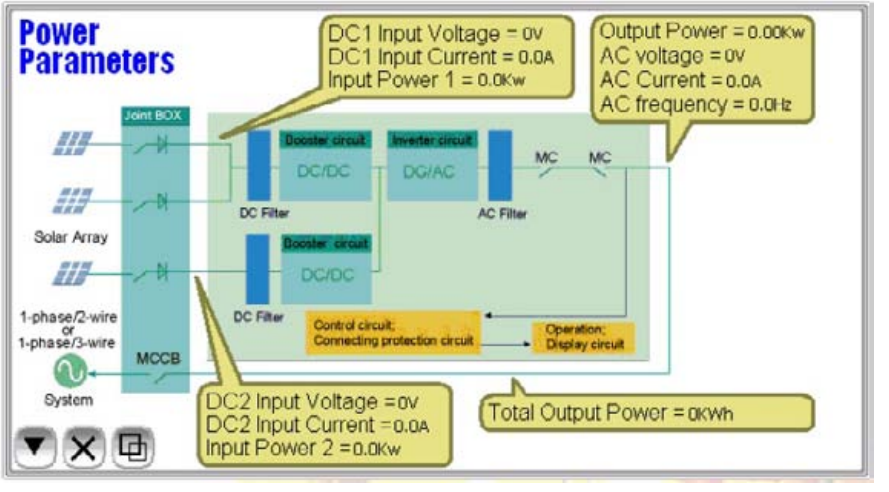
該廠於屋頂設置太陽能發電系統，利用日光進行發電減少市電用電量，利用日光進行發電以減少市電用電量。

改善前狀況

該廠改善前屋頂尚未設置太陽能發電系統，是使用市電運轉。

改善後狀況

該廠於 V 棟辦公棟頂樓太陽能發電系統設置量 29.06kWp=31.26kWp。









成效分析

1)該廠目前太陽能裝置量共計 31.26kWp。

2)每年可節電：31.26kWp*3.5kWh/天*365 天=39.9MWh/年=9.9KLOE/年。

3)每年可節電 39.9MWh*2.2 元/kWh= 87.8 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：39.9MWh/年*0.636 kg-CO_2/kWh =25.4 公噸/年。

5)投資費用：投資金額 1,876 仟元。

6)回收年限：21.3 年回收。

案例編號：RE-11002

綠色能源應用

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：太陽能、風能、LED、節能

案例說明

該廠因應全球暖化，除了限制各國溫室氣體排放量以外，環保與碳足跡標章已成為未來趨勢，所以對於能源的使用必須轉向不同的能源模式，如風力或太陽能，或使用較節能的裝置，如 LED 燈管等。藉由以上的方式，來達成低碳或去碳，一方面可以降低公司電力成本；另一方面，身為全球半導體龍頭的我們，不僅要創造公司獲利以外，對於環境保護更要以高標準來看待。因此，綠色能源的應用是我們現在與未來所要著重的部分。

改善前狀況

該廠改善前尚未充份引進綠色能源。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)於整個廠區設置三盞混合型(風力/太陽能)LED路燈。

2)於屋頂裝設太陽能熱水器，並結合熱泵供健身房淋浴使用(18人)。

3)於該廠F12P1/4聯通管橋上之人行陸橋裝設LED照明設備。







成效分析

1)設置混合型 LED 路燈(發電容量 385W)：

(1)使用上述之綠色能源，每年共可減少約 425 (kWh/年)的電量。

(2)節能效益：425 kWh/年*2.20 元/kWh=935 元/年=0.935 仟元/年。

(3)抑制 CO_2 排放量：425kWh/年*0.623 公斤 CO_2/kWh=265 公斤/年。

2)太陽能熱水器：

(1)使用上述之綠色能源，每年共可減少約 110,754 (kWh/年)的電量。

(2)節能效益：110,754kWh/年*2.20 元/kWh=243.7 仟元/年。

(3)抑制 CO_2 排放量：110,754kWh *0.623 公斤 CO_2/kWh=69 公噸/年。

3)人行陸橋裝設 LED 照明設備：

(1)使用上述之綠色能源，每年共可減少約 28,892 (kWh/年)的電量。

(2)節能效益：28,892kWh*2.20 元/kWh=63.6 仟元/年。

(3)抑制 CO_2 排放量：28,892kWh *0.623 公斤 CO_2/kWh=18 公噸/年。

4)使用上述之綠色能源，每年共可減少約 140,071 (kWh/年)的電量。

5)節能效益：140,071kWh/年*2.20 元/kWh= 308.2 仟元/年。

6)抑制 CO_2 排放量：140,071kWh/年*0.623 公斤-CO_2/kWh=87.3 公噸/年。

案例編號：RE-11003

宿舍設置太陽能熱水系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：宿舍、太陽能熱水系統、節能

案例說明

1)該校宿舍採用中央鍋爐方式供應學生沐浴用熱水，因頂樓空間空曠，故考量設置太陽能熱水系統將水預熱，以減少熱水鍋爐升溫所需耗油。

2)太陽能熱水系統於日間利用日照將水加熱儲存於保溫桶，將鍋爐用水預熱，於鍋爐開啟後得縮減升溫之溫差，節省燃油使用量。

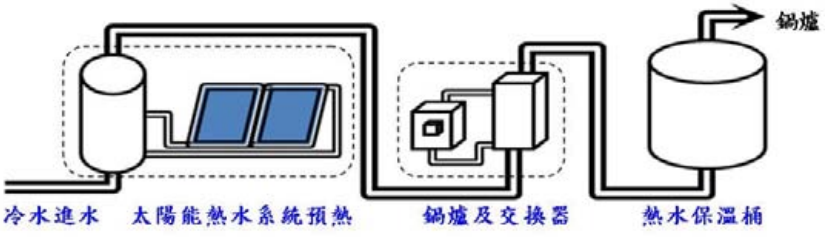
改善前狀況

該校改善前宿舍熱水是採用中央鍋爐方式供應學生沐浴用熱水，因此鍋爐加熱所需耗油量高，因此擬採用太陽能熱水系統以減少油耗。

改善後狀況

該校改善狀況如下：

1)太陽能熱水系統設置於男生第一宿舍，宿舍計有 1250 人(床位)，因頂樓空間有限，可容納集熱片數量勢無法滿足實際需求，故本系統係作為將鍋爐用水預熱，降低鍋爐升溫所需之油耗，系統架構如下示意圖：



2)系統設備為金屬板集熱片 48 片，保溫桶 5,000L 之強制循環式系統，本系統平均每日收集熱量 48 片*3,973 仟卡/片-日＝190,704 仟卡/日，故系統年均每日節省燃料量(190,704 仟卡/日)/(8,800 仟卡/公升)＝21 公升/日，即每年節省燃料(柴油)21 公升/日*365 日=7,665 公升。

3)設備現況及控制系統(PLC)可顯示各項數據如下圖：



太陽能熱水系統現況



太陽能熱水系統PLC控制畫面

成效分析

1)節能效益：

每年節省燃料(柴油) 21 公升/日*365=7,665 公升=7.496 KLOE/年。

每年節省費用 7,665 公升*27 元/公升=206.955 仟元/年。

2)抑制 CO_2 之排放量 7,665 公升*2.61 Kg-CO_2/公斤=20.006 公噸/年。

3)投資費用：1,000 仟元。

4)回收年限：1,000 仟元/207 仟元≒5 年。

案例編號：RE-11004

增設太陽光電發電系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：再生能源、太陽能、發電、節能

案例說明

該博物館受「98 年度振興經濟擴大公共建設投資計畫公共建設太陽光電設置」計畫補助，於該博物館「南館」及「樂活節能屋」屋頂設置併聯型太陽光電發電系統。

改善前狀況

該博物館原並未設置併聯型太陽光電發電系統。

改善後狀況

該博物館經設置併聯型太陽光電發電系統後，以無污染方式發電供建築物使用，並可減少夏季尖峰負載，大面積鋪設於屋頂，對屋頂的遮陰減少建築物空調負載。



太陽光電發電系統設置情形

表1、99年太陽光電發電系統發電紀錄

1月	2月	3月	4月	5月	6月
6,803	7,779	8,055	8,386	8,386	8,104
7月	8月	9月	10月	11月	12月
7,894	8,366	7,057	7,074	7,668	7,225
合計：93,353 kWh					

成效分析

1.99 年實際總發電度數 93,353 kWh/年=23.15 KLOE/年；降低尖峰負載約 50kW。

2.節能效益：

流動電費：93,353*2.5=233.38 仟元/年。

契約電費：50*(223.6*4+166.9*8)=111.5 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：93,353kWh*0.623 kg-CO_2/kWh=58.2 公噸/年。

4.投資費用：投資太陽光電發電系統約 950 萬元。

5.回收年限：950 萬元 ÷ (23.33+11.15)萬元/年 ≒ 27.6 年。

案例編號：RE-11005

太陽能熱水系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：太陽能、熱水系統、節能

案例說明

該校利用太陽能集熱板收集熱能加熱產生熱水供應住宿學生沐浴使用。

改善前狀況

該校改善前宿舍之熱水是使用鍋爐燃燒柴油加熱供學生沐浴使用。

改善後狀況

該校經改善後，利用太陽能集熱板收集熱能加熱產生熱水，供應住宿學生沐浴使用，每年約可節省 3,606.2 公升之燃料。

工程名稱：太陽能熱水系統



工程項目：太陽能熱水系統裝前



工程項目：太陽能熱水系統裝後

成效分析

1)節能分析：

(1)設置系統年均每日收集熱量：4,341仟卡/片×15片＝65,115仟卡/日。

(2)學校目前使用燃料：柴油。

a.燃料熱值：8,800仟卡/公升。

b.燃燒效率：75%。

燃料費率：25元/公升。

(3)設置系統年均節省燃油量：

65,115仟卡/日÷（8,800仟卡/公升×75%）× 25元/公升＝246.6元/日。

246.6元/日×365日/年＝90,009元/年。

(4)設置系統回收年限：525,090元（自備款）÷90,009元/年＝5.9年。

2)年均每日節省燃料量：

65,115仟卡/日÷（8,800仟卡/公升×75%）＝9.88公升/日。

9.88公升/日×365日/年＝3,606.2公升/年。

3)抑低 CO_2 排放量： 3,606.2 公升/年×2.7 公斤/公升＝9,734 公斤/年＝9.8 公噸/年。

案例編號：RE-11006

真空管式太陽能熱水系統

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：真空管式、太陽能熱水系統、再生能源、燃料、節能

案例說明

該廠利用真空管式太陽能熱水器串聯直接加熱鍋爐給水，提升鍋爐給水溫度，以節省燃料油用量。

改善前狀況

改善前該廠的熱水是使用鍋爐直接加熱，然後再供給廠內製程用，因此燃料使用量較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)太陽能熱水系統因直接從原有鍋爐給水管引水至太陽能熱水系統串聯加熱後流入鍋爐給水槽，採自然對流即熱即用方式，減少熱損失，整體熱水系統不必增加任何動力或能源消耗。

2)太陽能熱水系統就近裝置於鍋爐室屋頂，使用真空管式集熱器，總有效集熱面積為79.2 平方公尺，採聚焦全反射板材質 sus，集熱效率 0.59，獲能源局補助 178200 元。

3)該廠依據氣象局資料台南地區近 3 年平均日射量 21,780,000kcal/m^2/年。

21,780,000kcal/m^2×79.2 m^2×集熱效率 0.59×0.8(效率) = 814,188,672kcal/年。

814,188,672kcal÷9,200 kcal/L÷1,000L = 88 公秉/年。



成效分析

1)每年節省燃料油用量約 88 公秉。

2)節省金額：17.3 仟元/公秉×88 公秉/年 = 1,522 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：2.98 kg/L×88 公秉/年 = 262 公噸/年。

4)投資金額：1,096,994 元-能源局補助 178,200 元 = 918,794 元。

5)回收年限：0.6 年。

案例編號：UT-11001

動力工場鍋爐輔助燃料 COG 用量之降低

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：焦爐煤氣(COG)、鍋爐、高爐氣(BFG)、節能

案例說明

該廠動力一場 No.1~5 鍋爐，於燃燒低熱值高爐氣(BFG)時，須有高熱值輔助燃料之煉焦爐氣(COG)作為支撐，防止熄火，其支撐 COG 流量至少 3,000NCM/Hr；今將此流量限制降至 2,000NCM/H，即少用 5,000 NCM/H(1,000*5 部鍋爐)，而 COG 不足的部份則補入 NG。

改善前狀況

該廠改善前，動力一場 No.1~5 的鍋爐為防止息火，須使用 3,000NCM/Hr 以上的高熱值的輔助燃料焦爐煤氣(COG)作為支撐，由於過於耗費能源，因此擬降低使用量。

改善後狀況

該廠之改善方法如下：

由原廠建議要循序漸進，安全許可情況下，逐步測試慢慢降低 Support Fuel 的流量：

1.先以五號鍋爐測試 COG SUPPORT FUEL 減量。安裝爐膛監視攝影機於鍋爐左前、右前各一台。監視錄影線亦由 W564 拉設到控制室。

2.手動逐步調降 COG SUPPORT FUEL 燃用量，初步由 3,000nm^3/h 降至 2,500nm^3/h，觀察紀錄四角燃燒狀況。

3.燃燒狀況足夠穩定時，再依次降至 2,300nm^3/h、2,000nm^3/h、1,800nm^3/h、1,600nm^3/h，每一階段都要現場窺視孔實際觀察四角燃燒是否穩定。

4.同樣步驟，逐步測試其它鍋爐。

5.結論：各鍋爐四角 COG 流量並不平均，火焰大小不一，但流量 2,000nm^3/h 時的燃燒狀況，長期觀察足夠穩定，安全可接受。

6.請 W564 詢購廠商，採購安裝適合此 mini flow 的控制閥。並修改羅輯將 SUPPORT FUEL 的 low limit 從 3,000nm^3/h 降至 2,000nm^3/h。





成效分析

1.鍋爐燃用 BFG 使用 COG 為輔助燃料，保守估計約 6hr/天，則 5 座鍋爐每天可減少之 COG 輔助燃料為：1,000×5×6 = 30,000(Nm³/Day)。

2.一年減少補充天燃氣 = (30,000*4,137)/9,645*305 運轉日/年 = 3,924,681 Nm³/年。費用 = 3,924,681×16.049 元/Nm³ = 62,987.205 仟元/年。

3.所減少的 COG 用量之負載以降低發電量來調節，每年增加之購電費用約計：(30,000*4,137*0.83)/680/4 = 37,872kWh/ 天 = 11,550,898kWh/ 年 (鍋爐效率 0.83、蒸汽熱焓差 680、每 4 公噸蒸汽發 1MW 電量)。

4.每年效益 = 3,924,681*16.049-11,550,898*1.791 元/kWh = 42,299.55 仟元/年

5.每年減少 CO_2 排放 = 3,924,681*2.09-11,550,898*0.623 = 1,006 公噸/年。

案例編號：UT-11002

動力工場除礦水輸送泵浦 DMTP-12/13 改成變頻節能

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：礦水、輸送泵浦、變頻、節能

案例說明

該廠動力二場舊有除礦水泵浦 DMTP-12/13 為定頻設計，目的為輸送除礦水至下游，因配合下游煉焦廠及副產品處理廠使用量隨時間變化大，泵浦起停非常頻繁，由於泵浦初始設計過大，過去須以出口閥節流模式運轉，否則會因輸出電流過高而損傷馬達，出口節流運轉會造成泵浦輸出動能轉為熱能而浪費，因此採用變頻器以降低能耗。

改善前狀況

該廠改善前動力二場舊有除礦水泵浦 DMTP-12/13 為定頻設計，由於泵浦初始設計過大相當耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)直接增加變頻器於原泵浦上，讓泵浦出口無須再節流，大幅降低能耗。

2)透過變頻器控制儲槽液位，可大幅降低起停機頻率，減少啟動電流消耗。

3)本案節能計算方式，直接以增設變頻器前後，測試算出單位水量耗電率(裝設瓦時計量測)，再以每月送水量*耗電率差值，來推得節省之電量及效益。

4)增設變頻器前測得單位水耗電率為 0.2317 kWh/M^3、增設後單位水耗電率降至 0.1265 kWh/M^3。



DMTP-12~13除礦水輸送泵浦



DMTP 12~13變頻器控制盤

成效分析

1)每年節能效益：

97 年總輸送水量=781,302 公噸。

省電量= 733,030× (0.2317-0.1265)kWh= 77,120kWh/年。

省電費= 77.12 MWh/年× 1791 元/MWh = 158,096 元/年=158.10 仟元/年。

2)每年抑制 CO_2 排放量：77.12 MWh × 0.623 公噸 CO_2/MWh = 48.04 公噸/年。

3)投資費用：新增 3 台變頻器及施工，投資金額共約 600 仟元。

4)回收年限：約 3.8 年(600/158.10)。

案例編號：UT-11003

中央水場 300A IW 供水泵浦運轉台數減少

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：泵浦、供水、水壓、節能

案例說明

該廠原 300A IW 運轉供水泵浦 5 台(530HP/台)，供水壓力 5.5Kg/CM^2 供水量約 6,200 公噸/hr，為節省能源，在不影響供水冷卻狀況下，擬運轉 4 台(530HP/台)，供水壓力 5.1kg/cm^2。

改善前狀況

該廠改善前原使用 5 台(530HP/台)，供水壓力 5.5Kg/CM^2 供水量約 6,200 公噸/hr 的 300A IW 運轉供水泵浦，其耗電量較大。

改善後狀況

該廠改善泵浦效率並且變更為運轉 4 台，供水壓力 5.1kg/cm^2，供水量 6,200M^3/hr 後，每年約節省 600 多萬元之電費。



300A泵浦效率改善



300A泵浦效率改善

成效分析

該廠在不影響供水冷卻，運轉馬力數減少 530HP，其計算如下：

1)每年節能效益：530HP×0.746kW/HP×24hr×365days（粗估每年維修停機）
= 3,463,528.8kWh =3,463,530kWh。

換算成節省金額 3,463,528.8kWh/年×1.791 元/kWh = 6,203.18 仟元/年。

2)每年減少 CO_2 排放：3,463,528.8×0.623=2,157,999.9kg=2,157.78 公噸/年。

案例編號：UT-11004

97 年區域能源整合 (動力工場蒸汽輸出部分)

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：能源整合、蒸汽、廢熱、節能

案例說明

該廠為整合廠內之能源，實施以下之措施：

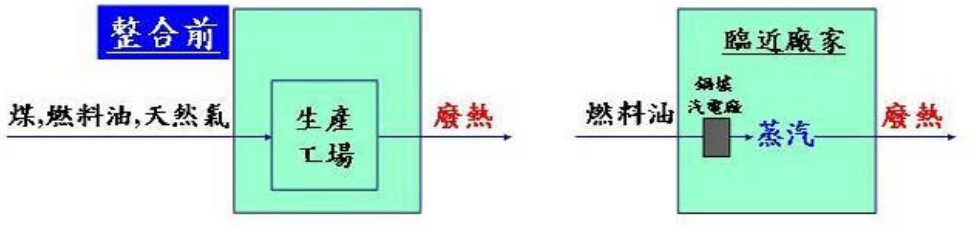
1.臨海工業區能源整合，利用該廠廢熱產製蒸氣及自產燃氣如高爐氣轉爐氣及焦爐氣於動力一場及動力二場汽電共生廠做最佳發電及產汽整合。

2.鍋爐產製蒸汽原排到冷凝器(冷卻水塔)，於汽輪機抽汽輸出到場外及外售，以提高能源使用效率。

3.客戶端購買該廠蒸汽，取代其燃油鍋爐。

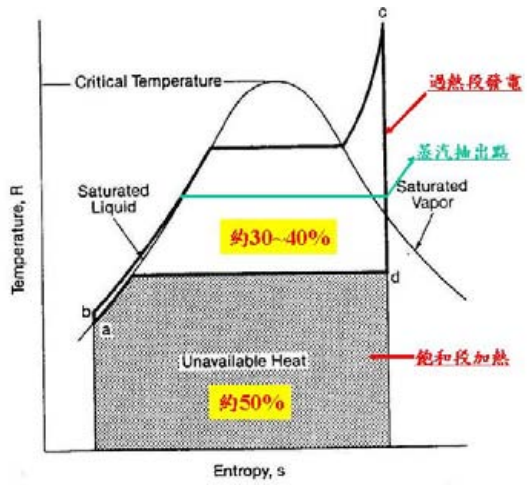
改善前狀況

該廠改善前廠內所產生之能源並未加以整合，能源未能有效利用。



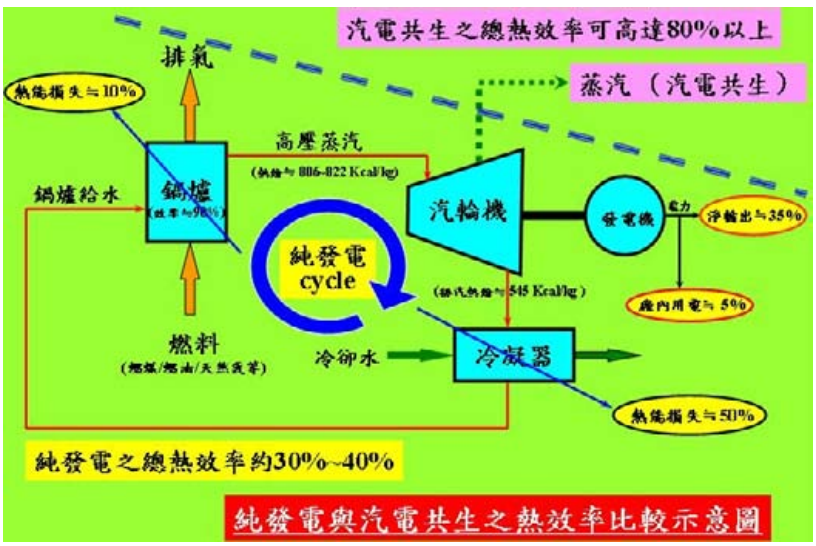
改善後狀況

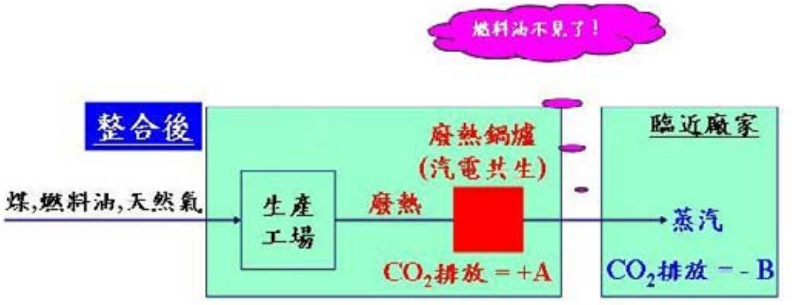
該廠改善概念如下圖所示：



Temperature-entropy diagram of the ideal Rankine cycle.

汽輪機抽汽輸出以提高能源使用效率。







外售蒸汽管線

成效分析

1)外售中壓蒸汽總量 1,872,546 公噸，動力工場輸出佔 1,250,861 公噸/年。

	蒸汽量	節省燃料量	減少CO_2
	(公噸/年)	(公秉LSO/年)	(公噸/年)
97年	1,250,861	96,220	286,736

2)外售蒸汽總金額 1,745,185 仟元，動力工場輸出佔 1,165,784 仟元/年。

3)淨節省燃料量：

96,220-(1,250,861×175 kWh/公噸×2,450kcal/kWh÷9,396 kcal/liter÷1,000) = 39,142 公秉燃料油 LSO/年。

4)淨節省金額：

1,165,784 - ((1,250,861×175kWh/公噸×1.791 元/度÷1,000)

＝773,733 仟元/年(每公噸中壓蒸汽發 175kWh 電量)。

5.)CO_2 減排量＝286,736 - (1,250,861×175×0.623kg-CO_2/度÷1,000)＝150,361 公噸/年。

案例編號：UT-11005

動力工場 TB-1 進風道旋風集塵器改為袋式過濾器

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：進風道、旋風集塵器、袋式過濾器、濾網、節能

案例說明

該廠為改善過濾系統進行以下之改措施：

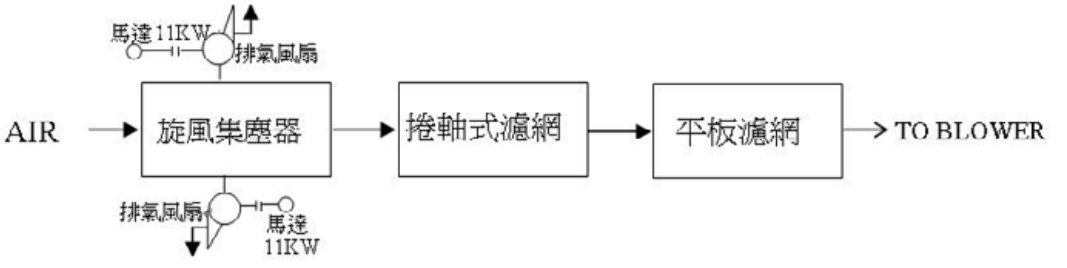
1)動力一場原 TB 進風道過濾系統設有旋風式集塵器、兩台排氣風扇、捲軸式濾網及平板濾網。

2)拆除旋風式集塵器、兩台排氣風扇及捲軸式濾網改為袋式濾網可節省兩台排氣風扇用電量及降低風量壓差損失。

改善前狀況

改善前狀況如下圖所示：

改善前流程



改善前



抽氣風扇
抽氣風扇將較大的粉塵抽至大氣中。

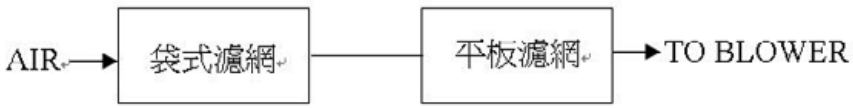


旋風式過濾器
1. 鼓風機進風道旋風過濾器過濾後之粉塵經由抽氣風扇抽至大氣中。
2. 不符合公司環保規定及污染環境。

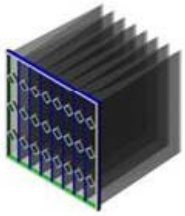
改善後狀況

改善後之狀況如下：

改善後流程







拆除旋風式過濾器，改為袋式濾網，上方抽氣風扇拆除，封閉抽氣風道

成效分析

1.原三道濾網總壓差 = 200Pa + 220Pa + 210Pa = 630 Pa = 630N/m^2。

Energy loss = 630N/m^2×330,000m^3/H÷3,600S/H = 57,750Nm/s = 57,750W = 57.75kW。

改善後濾網總壓差 = 105Pa + 210Pa = 315 Pa = 315N/m^2。

Energy loss = 315N/m^2×330,000m^3/H÷3,600S/H = 2,8875Nm/s = 28,875W = 28.88kW。

改善後每年節省電量 =（22kWh + 57.75 kWh - 28.88kWh）×24×365 = 44,5621kWh = 445,621kWh/年。

每年節省電費 = 44,5621kWh/Y×2.039 元/kWh = 908.62 仟元/年。

袋式濾網每年更換費用 = 5,250 元/pc×91pc×12÷15 = 382.2 仟元/年。

（15 個月更換一次）

捲軸式濾網每年更換費用 = 15,158 元/道×5 道/次×12÷3 = 303.16 仟元/年。

（3 個月更換一次）

平板式濾網每年節省費用 = 457 元/片×280 片/次×(12÷6 - 12÷9) = 85.307 仟元/年。

（6 個月延長 9 個月更換一次）

2.每年節省費用：

(908.621 仟元/年 - 382.2 仟元/Y + 303.16 仟元/Y + 85.307 仟元/Y)÷2 = 457.44 仟元/年。

3.每年抑制 CO_2 排放量：445,621 度/年÷2×0.623÷1,000 = 138.81 公噸/年。

4.投資費用：投資金額 2,459.8 仟元(709.8 材料 + 790 機械 + 960 土木 = 2,459.8)。

5.回收年限：5.37 年(2,459.8 仟元÷457.44 仟元)。

案例編號：UT-11006

動力工場 1 號鍋爐 ACR 鹼洗

行業別：金屬基本工業

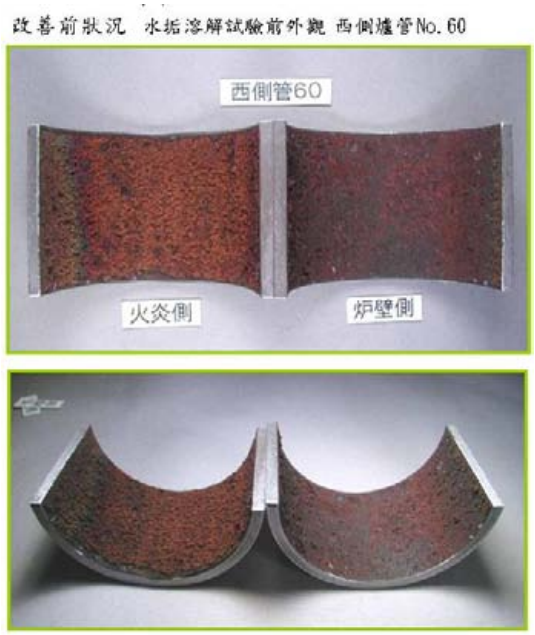
關鍵詞：鍋爐、ACR 鹼洗、結垢、節能

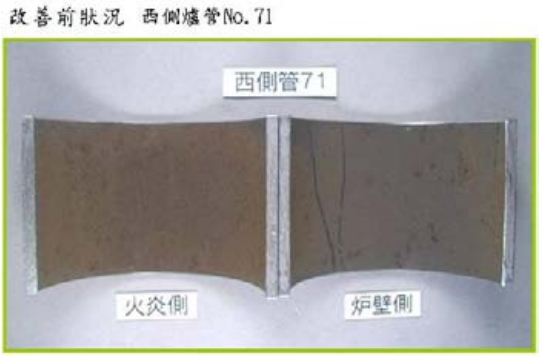
案例說明

該廠動力一場 BLR-1 運轉超過十五年未曾用化學清洗過，爐管內有銅、鐵結垢物附著，傳熱差，易造成鍋爐過熱破管及鍋爐效率降低，用化學藥品鹼洗去除結垢，以提高鍋爐效率。

改善前狀況

該廠改善前動力工場1號鍋爐爐管內有銅、鐵結垢物附著，傳熱差，易造成鍋爐過熱破管及鍋爐效率降低。





改善後狀況

該廠改善手法如下：

1.將 BLR-1 鍋爐鹼洗後效率提高約 2.08%(82%→84.08%)程序如下：

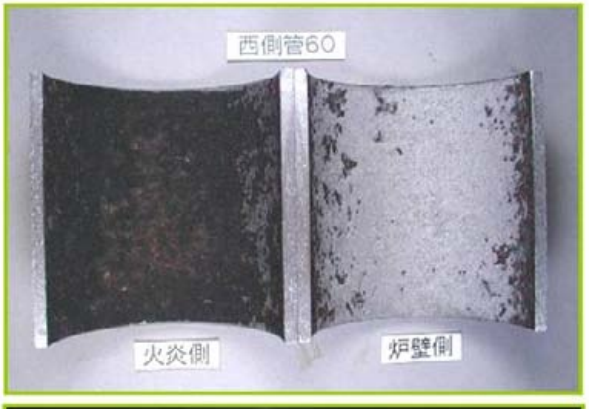
a.鍋爐補水至正常水位。

b.除鐵工程：加入化學藥品：抑制劑、主劑(EBAFOSE-5000E)後加熱循環維持溫度在120℃~145℃。

c.除銅工程：除鐵完成後降溫至70℃，CD含有100mg/l聯氨逆洗至過熱器，主劑濃度維持在1%以上，用壓縮空氣灌入攪拌，除銅完成後將爐體廢液排至廢水儲槽。

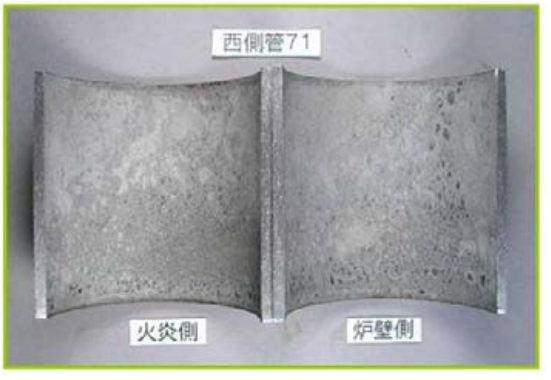
d.水洗工程：洗淨液排除後進行鍋爐水洗，第一次水洗添加50mg/l氨水，第二次水洗添加100mg/l聯氨升溫至80℃以上，後以氮氣加壓進行全排放。

改善後狀況 水垢溶解試驗後外觀 西側爐管No. 60





改善後狀況 西側爐管No. 71



成效分析

1.＃1 鍋爐 ACR 鹼洗後效率由 82%提升至 84.08%提高約 2.08%。

BLR-1 蒸汽年產量為 78,5464T/Y，產生 1 噸蒸汽須 6.8×10^5 Kcal/T，故須總熱量：

6.8×10^5Kcal/T×785464T/Y = 534,115.52 MKcal/Y。

鍋爐效率 = 蒸汽年產量總熱量 / 投入年總燃料熱量，

＃1 鍋爐效率為 82%時須投入總燃料熱量：

= 534,115.52 MKcal/Y÷0.82 = 651,360.4 MKcal/Y。

＃1 鍋爐效率為 84.08%時須投入總燃料熱量：

= 534,115.52MKcal/Y ÷08408 = 635,246.8MKcal/Y。

＃1 鍋爐一年減少總燃料熱量：

= 651,360.4 MKcal - 635,246.8MKcal = 16,113.6MKcal。

＃1 鍋爐一年節約 BFG 量：

= 16,113.6 MKcal/Y÷777Kcal/NM^3 = 20,738,224NM^3。

經濟效益 = 20,738,224NM^3/Y×0.317 元/NM^3 = 6,574.02 仟元/年。

2.每年抑制 CO_2 排放量；20,738,224×0.78÷1,000 = 16,175.8 公噸/年。

3.投資費用：投資金額 3,200 仟元。

4.回收年限：0.49 年(3,200 仟元÷6,574.02 仟元 = 0.49 年)。

案例編號：UT-11007

鄰近公司冷凝水回送至動力工場

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：冷凝水、蒸氣、能源整合、節能

案例說明

該廠進行區域能源整合，其中外售中壓蒸氣給鄰近公司，為達能源利用最佳化，當初即規劃將部份蒸氣冷凝水回送至該廠動力二場，以完整利用此股熱源。

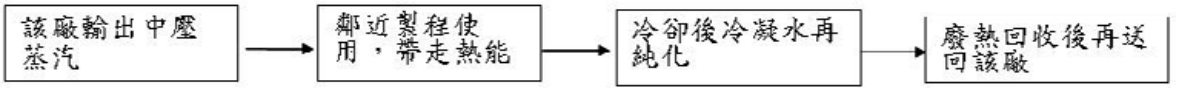
改善前狀況

該廠改善前尚未進行區域能源整合，廢熱並未回收再利用，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善方式如下：

1)簡易流程示意圖如下：



2)透過上述流程，可回收除礦水及鄰近公司的製程剩餘廢熱。

3)本案節能計算方式，以回收溫度 70℃、常溫 25℃，溫差 45℃計算回收之廢熱量，再轉換成投入燃料煤，以計算回收效益及節省 CO_2 量。



外購公司之回收水管線



外購公司之水取樣分析盤

成效分析

1)每年節能效益：

99 年總回收 70℃冷凝水水量=613,318 公噸 (補充水 25℃)。

動力工場燃料煤為特殊低硫煤，熱值為 5,242Kcal/kg。

2)每年省煤量： 613,318 公噸/年×(70-25)÷5,242 = 5,265 公噸/年(低硫煤)。

省燃料費:=每季省煤量×每季單價(各季單價不同)×0.75(含水率 25%)= 17,300 仟元。

3)每年抑制 CO_2 排放量(低硫煤熱質與次煙煤相近，故以次煙煤係數計算)：

CO_2 減排量= 5,265 公噸煤/年× 2.37 公噸 CO2/公噸煤 = 12,478 公噸/年。

4)投資費用：新增管線及施工，投資金額共 65,380 仟元。

5)回收年限：約 3.78 年(65,380/17,300)。

案例編號：UT-11008

高爐大修取消動力工場鼓風機熱待機節能

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：高爐、鼓風機、熱待機、節能

案例說明

該廠於高爐大修時進行以下之作法以節省能源：

1)該廠動力二場平時啟動 2 台鼓風機，供給 3 號、4 號高爐煉鐵水使用，當其中一高爐大修，為確保鐵水生產無疑慮，動力工場鼓風機仍採一台正常運轉、一台以最低載運轉模式待機(產出冷鼓風直接排放至大氣)，倘若正常運轉機組故障時，最低載運轉之機組可馬上升速提供足量之冷鼓風。

2)改善措施為當一部高爐大修時，動力工場鼓風機改採一台正常運轉，不再運轉另一台最低速之備載用鼓風機，藉此降低能耗。

改善前狀況

該廠改善前高爐尚未進行大修，此為高爐大修時在不影響生產時之節能方法。

改善後狀況

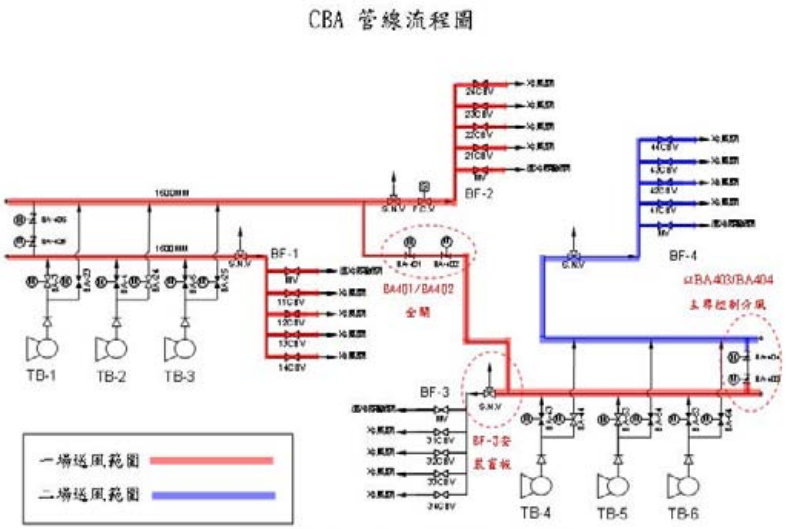
該廠之改善作法如下：

1)該廠過去動力一場產出之冷鼓風只能供給 1 號、2 號高爐使用、動力二場則供給 3 號、4 號高爐，為了提高動力工場冷鼓風供應穩定性，已另焊配管線，讓動力一、二場供應給高爐管線能相互支援。高爐正常運轉時，動力一、二場仍採上述原則供應冷鼓風。

2)該廠透過相互支援管線，改變過去控制模式，當一部高爐大修時例如:3 號高爐大修，不再啟動動力二場低速運轉之熱待機鼓風機，而由動力一場視情況支援。

3)本案例之節能計算方式，直接計算 98.04~07 因 3 號高爐大修，採過去方式熱待機而

浪費主蒸汽之熱量，再轉換成投入燃料煤，以計算回收效益及節省 CO_2 量。



BF-3大修，BF-2/BF-4正常運轉

動力工場分風作業標準內操作流程圖

成效分析

1)每年節能效益：

99 年總節省主蒸汽量：30.6 公噸主蒸汽/小時×2,341.5 小時 = 71,650 公噸/年。

動力工場主蒸汽熱值：815 Kcal/kg，燃料煤為低硫煤熱值：5,242Kcal/kg，

故省煤量：71,650 公噸×815÷5,242 = 11,140 公噸(低硫煤)。

省燃料費：每季省煤量×季單價(4,711 元/公噸)×0.75(含水率 25%)= 39,360 仟元。

2)每年抑制 CO_2 排放量(低硫煤熱質與次煙煤相近，故以次煙煤係數計算)：

CO_2 減排量= 11,140 公噸/年× 2.37 公噸 CO_2/公噸煤 = 26,402 公噸。

案例編號：UT-11009

動力工場 1 號鼓風機更換第二代轉子以提高效率

行業別：金屬基本工業

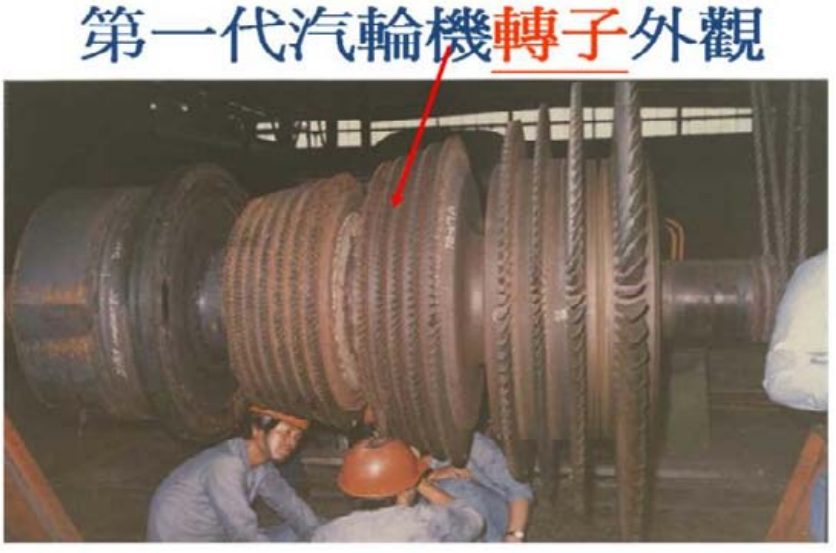
關鍵詞：鼓風機、汰舊換新、效率、節能

案例說明

該廠動力一場 1 號鼓風機(TB-1)更換第二代轉子可提高效率，以節約能源。

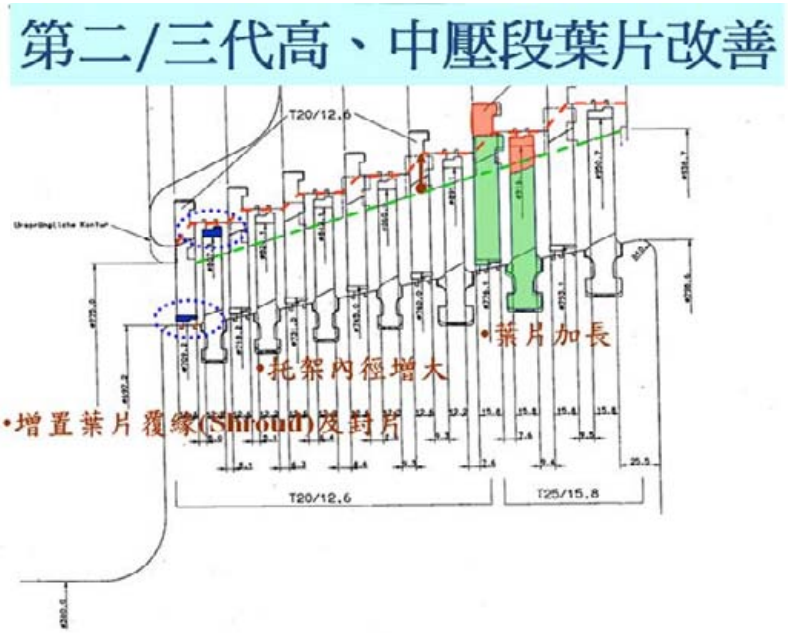
改善前狀況

該廠改善前動力一場 1 號鼓風機(TB-1)轉子老舊效率低能源耗用量大。



改善後狀況

該廠改善狀後將動力一場 1 號鼓風機(TB-1)之蒸汽機轉子更新，向原廠採購新一代較高效率的轉子取代，可節約能源，經試車運轉比較(依照 98 年&99 年比較表)，大約每小時減少 0.5 噸主蒸汽消耗量。



成效分析

1)每年節省電量：

0.5 公噸×24×350=4,200 公噸/年(此蒸汽量轉移為發電量 4,200÷4×1000 = 1,050,000kWh=1,050MWh 而向台電減購) (每 4 噸主蒸汽(高壓)發 1MW 電量)。

2)每年效益：1,050,000kWh × 2.039 元/ kWh =2,140,950 元 = 2,140.95 仟元/年。

3)每年可抑制二氧化碳排放量 : 1,050,000kWh×0.623Kg/kWh÷1000 = 654.15 公噸/年。

4)投資金額：160,000 仟元。

5)回收年限：160,000/2,140.95 = 75 年。

案例編號：UT-11010

中央水場放流水處理回收再利用至固雜料回收場

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：水處理、回收再利用、節水、節能

案例說明

該廠為節省固雜料回收場 TW 用水量，自生化廢水場回收水站新增 12” 管線至固雜料回收場使用。於生化廢水場回收水泵 P-606 出口 20” 主管線，TIE-IN 一 12” 管線至固雜料回收場，並於 W223 場區內增設 PARTIAL FILTER，將 TW 補水改為使用回收水（BDW）。改善案含土木開挖、管線埋設及過濾器安裝工程，預計金額約 3,000 萬元。

改善前狀況

該廠之固雜料回收場原有（1）廢水處理系統 TW 池、（2）MIXTURE TANK 補水、（3）SUPPLY TANK 補水、（4）第二養生場灑水等 4 處並未使用回收水(BDW)而耗用大量 TW，4 處總計 TW 平均耗用量約 228.5 m^3/hr。

改善後狀況

該廠將固雜料回收場原有（1）廢水處理系統 TW 池、（2）MIXTURE TANK 補水、（3）SUPPLY TANK 補水、（4）第二養生場灑水等 4 處將改為使用回收水（BDW）。



放流水處理回收再利用至固雜料回收場



放流水處理回收再利用至固雜料回收場

成效分析

1)由於固雜料回收場每日 TW 耗用量變化大，改使用回收水後，預估提升回收水使用率約 180 m^3/hr，即可節省 RMTP 之 TW 耗用量約 180 m^3/hr。

2)節省 TW 耗用量 180 m^3/hr，以 97 年水費 15.713 元/m^3 計算，每年 (需維修保養故以 300 天計) 可節省：

180 m^3/hr × 24 hr × 300 天 × 15.713 元/m^3 = 20,364,048 元 = 20,364.05 仟元/年。

3)每年抑制 CO^2 排放量 = 180 m^3/hr × 24 hr × 300 天× 0.26 = 336.96 公噸/年。

4)投資費用：投入金額約 30,000 仟元。

5)回收年限：30,000/20,364. = 1.47 年，故約 1.5 年即可回收成本。

案例編號：UT-11011

氧氣工場七號機增產氮氣節省能源

行業別：金屬基本工業

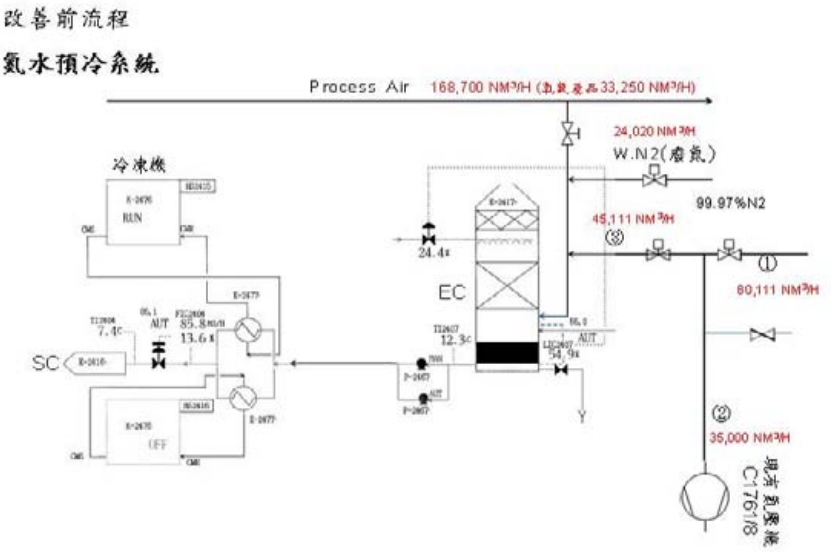
關鍵詞：氧氣、氮氣、壓縮機、節能

案例說明

該廠減少去EC系統作冷源之氮氣產品，將其經由氮壓機壓縮，輸送給下游使用，以達到減少機組運轉，降低氧氣排放率。

改善前狀況

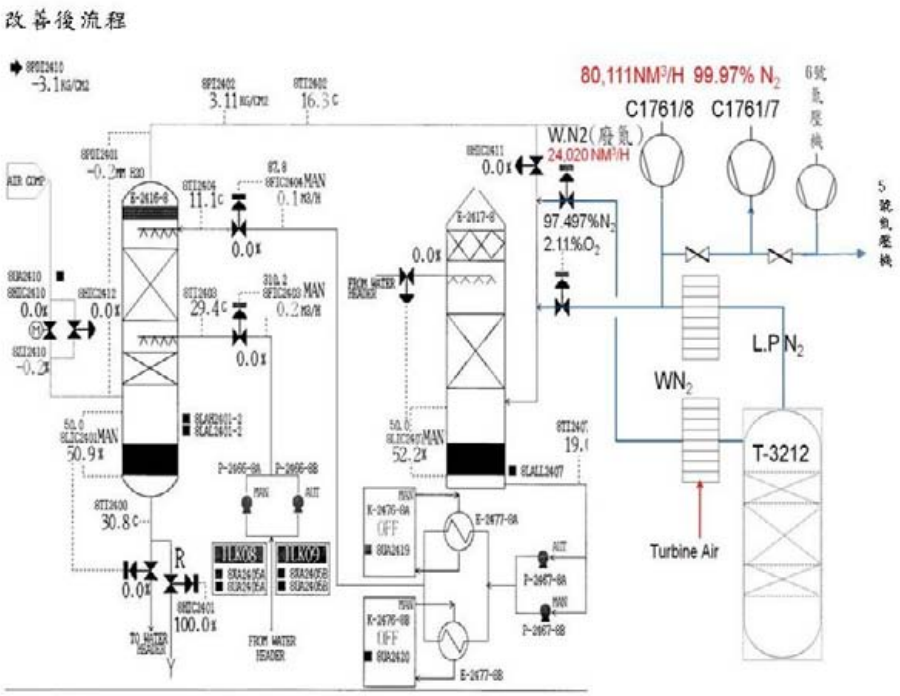
該廠改善前尚未減少去EC系統作冷源之氮氣產品，因此下游須使用較多機組運轉，造成須耗用更多之能源。



改善後狀況

該廠由於金融風暴，鋼鐵不景氣，高爐大幅減產，用氧劇減，氮氣總用量居高不下，造成氧氣供過於求，氧氣大量排放，氮氣反而供不應求。

藉由利用現有之設備及管路，進行 7 號製程改善，而達成增加氮氣產能，改善過程沒動用任何投資費用，改善結果 7 號機產出的氮氣量幾乎達到 7 號機原來產量的 2 倍(實際為 **1.85** 倍)，也就是說可以節省運轉一部機組。



成效分析

1)以運轉 7 號機，停 8 號機為例：

停 7 號機可省電： 20MW × 24H/日×100 日/年× 0.85= 40,800 MWh。

(保守估計以這種方式運轉天數為 **100** 日/年)。

2)每年效益計算：40,800×2,039 元/kWh = 83,191.2 仟元/年。

3)每年可節省 CO_2 排放量：40,800 × 0.623=25,418.4 公噸/年。

案例編號：UT-11012

98 年區域能源整合
(動力工場蒸汽輸出部分)

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：能源整合、蒸汽、廢熱、節能

案例說明

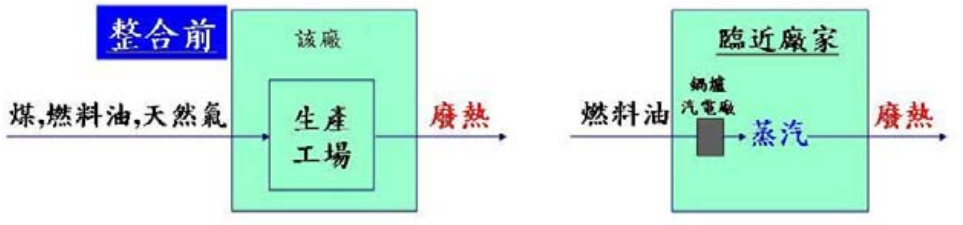
1.該廠藉由臨海工業區能源整合，利用該廠廢熱產製蒸氣及自產燃氣如高爐氣轉爐氣及焦爐氣於動力一場及動力二場汽電共生廠做最佳發電及產汽整合。

2.鍋爐產製蒸汽原排到冷凝器(冷卻水塔)，於汽輪機抽汽輸出到場外及外售，以提高能源使用效率。

3.客戶端購買該廠蒸汽，取代其燃油鍋爐。

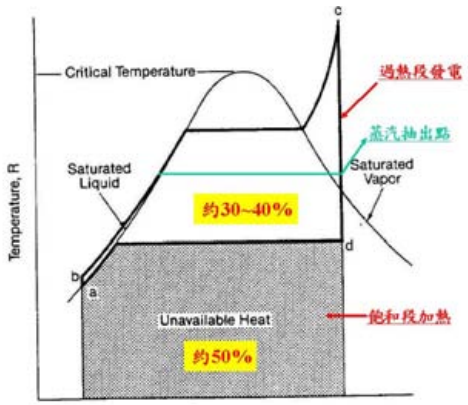
改善前狀況

該廠改善前尚未實施 98 年區域能源整合計畫，廠內所產生之能源並未加以整合，因此形成浪費能源。



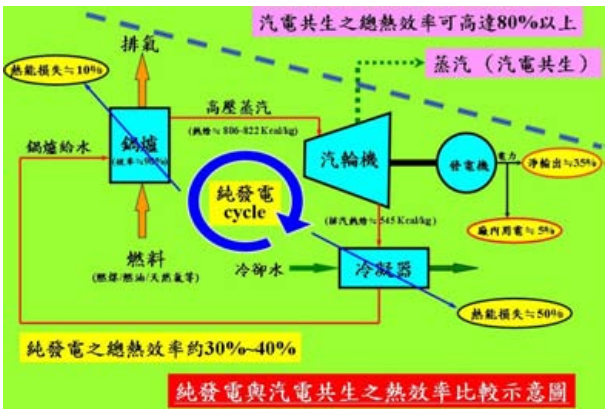
改善後狀況

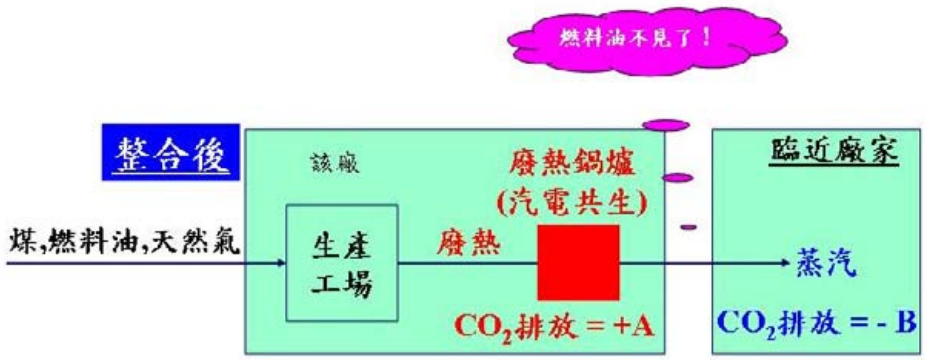
該廠改善概念如下：



Temperature-entropy diagram of the ideal Rankine cycle.

汽輪機抽汽輸出以提高能源使用效率。







外售蒸汽管線

成效分析

1.外售蒸汽總量 1,938,590 公噸，動力工場輸出佔 1,345,381 公噸。

	蒸汽量	節省燃料量	減少CO_2
	(公噸/年)	(公秉LSO/年)	(公噸/年)
98年	1,345,381	103,332	307,929

2.外售蒸汽總金額 1,404,624 仟元，動力工場輸出佔 974,809 仟元。

3.淨節省燃料量：103,332-(1,345,381×175×2,450÷9442÷1,000)＝42,240 公秉 LSO/年。

4.淨節省金額：974,809 - ((1,345,381×17kW/公噸×2.039 元/度÷1,000)
＝494,743 仟元/年。

5.淨 CO_2 減排量：307,929 - (1,345,381×175×0.623 kg-CO_2/度÷1000)
＝161,249 公噸/年。

6.總投資費用：管網 200,000 仟元。

7.回收年限：200,000/494,743＝0.40 年。

案例編號：UT-11013

動力工場 1/2 號鼓風機淨油機更新為油處理機

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：鼓風機、淨油機、油處理機、循環油泵、節能

案例說明

該廠動力一場 1/2 號鼓風機油處理機利用重力沉澱方式，油水自然分離，僅使用較小馬力之循環油泵將潤滑油經數道濾網過濾提升油品質，油處理過程不需使用加熱器，加熱滑油及軸封水，節省能源。

改善前狀況

該廠改善前舊有淨油機利用高速離心力，將油水分離，利用高速離心力,將油水分離，運轉時潤滑油及軸封水要加熱且帶動多片圓錐形圓盤負載大，且保持高速運轉，需要較大馬力，浪費能源。



改善後狀況

該廠改善後將油處理機利用重力沉澱方式，油水自然分離，不需使用加熱器，節省能源，僅使用較小馬力之循環油泵經數道濾網將潤滑油過濾提升油品質。

改善後



成效分析

1.改善前用電量：

2.2×24×0.8×360(馬達馬力) + 36×15.8×0.8×360(油加熱器) + 3×24×0.8×360(淨油機水加熱器) = 199,757kWh/年。

2.改善後用電量：

0.75×24×0.8×360(油泵) + 0.02×24×0.8×360(淨油機抽氣風扇) = 5,322 kWh/年。

3.每年節能效益：

節省用電量 = 199,757 kWh - 5,322 kWh = 194,435 kWh =194,440kWh/年。

節省用電費 = 194,435 kWh×2.14 元/ kWh = 416.09 仟元/年。

4.每年抑制 CO_2 排放量 : 194,435 kWh×0.623 kg-CO_2/kWh÷1,000=121.13 公噸/年。

5.投資費用：投資金額 1217.5 仟元。

6.回收年限：2.93 年。

1,217.5 仟元÷416.09 仟元/年 = 2.93 年。

案例編號：UT-11014

動力工場減少鼓風機(TB)熱待機之能耗

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：鼓風機、高爐、節能

案例說明

該廠於高爐長期大修期間，將一台熱機狀態下 Stand By 之鼓風機(TB)停機，以減少能耗。

改善前狀況

該廠改善前，以往例如一號高爐長期大修期間，動力一場除了一台 TB 持續運轉送風給二號高爐外，都須有另一台 TB 熱機狀態下 Stand By，以備原 TB 故障跳機時，可即時替補送風，但於熱待機時亦須消耗能源。

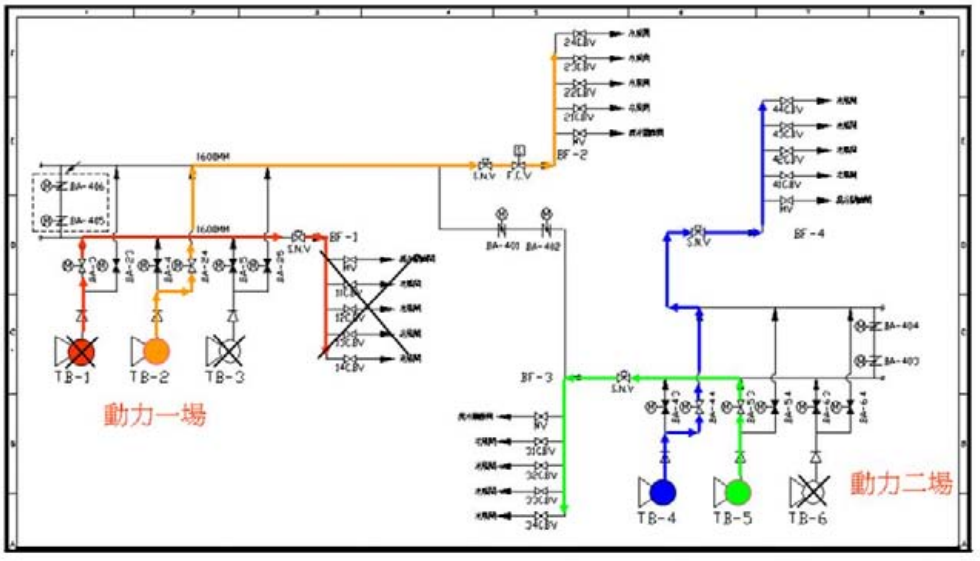
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.由於熱機狀態下 Stand By 的 TB 要持續消耗 MS 28 噸/hr，為了節能將備機 TB 停機。但針對送風中之 TB，在此期間增加抄表頻率，加強監視及巡視各輔機之運轉，確保安全。

2.透過相互支援管線，改變過去控制模式，當一部高爐大修時例如:1 號高爐大修，不再啟動動力一場低速運轉之熱待機鼓風機，而由動力二場視情況支援。

一號高爐長期大修期間，一台鼓風機TB-1停機(以前作法保持熱機狀態)



成效分析

1)高爐大修期間自 99.01.10 至 99.06.08 共 150 日，3,600 小時。

減少耗汽 28 公噸/hr ×3,600 = 100,800 公噸主蒸汽每年相當可增加發電，以減少向台電買電量 7,000kW (28 公噸÷4 公噸/MW=7,000kW)。

7,000kW×3,600 hr = 25,200,000 kWh = 25,200,000kWh/年。

2)每年可節省外購電費：25,200,000 kWh × 2.14 元/ kWh = 5392.8 仟元/年。

3)每年可減少二氧化碳排放量：25,200,000kWh*0.623/1,000 = 15,775 公噸/年。

案例編號：UT-11015

動力工場更新 3 號鍋爐送風機、引風機，節省耗電

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：鍋爐、送風機、引風機、節電

案例說明

該廠動力一場更新將 3 號鍋爐的送風機、引風機，以提高效率，節省耗電。

改善前狀況

該廠改善前動力一場的3號鍋爐送風機、引風機已經超過30年老舊，效率不佳耗能大。

改善前



改善後狀況

1)該廠經改善後將動力一場的 3 號鍋爐送風機、引風機進行更新，並且更改為機翼型轉子，以提高效率。

2)在約 80%的經常性負載下，與原型機的比較，耗能如下：

減少 1.15 公噸/hr，及 13.98A/hr 的耗能。

改善後



成效分析

1)每年節省電量：

$\sqrt{3}$ ×3.3KV×13.98×0.85×24×350=570,528kWh = 570,530kWh/年。

1.15×24×350×175kW/公噸 = 1,690,500 kWh = 1,690,500kWh/年。

2)每年效益：(570,528+1,690,500) kWh×2.14=4,838,600 元 = 4,838.6 仟元/年。

3)每年可抑制二氧化碳排放量：

(570,528+1690,500) kWh× 0.623/1,000 = 1,408.62 公噸/年。

4)投資金額：18,000 仟元。

5)回收年限：18,000/4838.6 = 3.72 年。

案例編號：UT-11016

動力工場工業廢水純化場回收節水

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：廢水、純化、鍋爐、節水、節能、回收

案例說明

該廠為進行動力工場工業廢水純化場回收再利用，該廠公用設施處於 96 年規劃新建工業廢水純化場，經試車後開始使用，其目的是將原先放流無用之廢水，回收再利用並純化至高純度的鍋爐用補給水，可大幅降低該廠製程用水量。

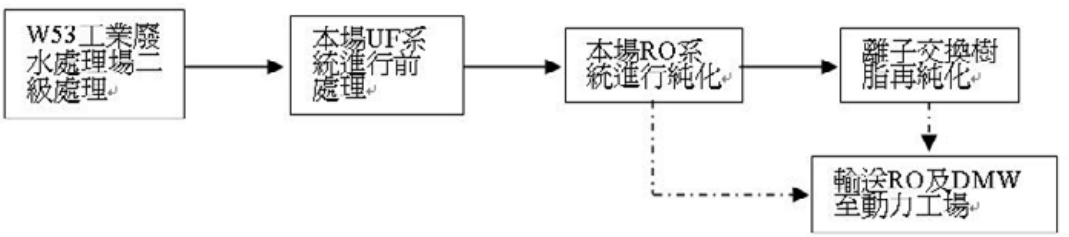
改善前狀況

該廠改善前尚未新建工業廢水純化場，而工業廢水以往是放流並未回收，造成大量用水。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)簡易流程示意圖如下:



2)透過上述流程，可將廢水回收再純化，並輸送 RO(逆滲透)及 DMW(除礦水)至動力工場。

3)該案節能計算方式，直接計算回收之 RO 及 DMW 水量，主要效益有三點：(1)中敬啟中壓蒸汽外售效益、(2)DMW 產水效益、(3)RO 產水效益。

4)該案效益計算以99年為主。



廢水純化場UF系統


廢水純化場RO系統

成效分析

1)節能效益：

97 年總輸送 RO 水量=160,094 公噸/年、總輸送 DMW 水量=2,448,048 公噸/年。

省水量= 160,094 + 2,448,048 = 2,608,142 公噸/年。

效益(算式複雜，僅列出總效益)：

2461,000 元/年(RO) + 62,229,000 元/年(DMW) + 42,653,000 元/年(中壓蒸汽)

=107,343,000 元/年 = 107,343 仟元/年

2)抑制 CO_2 排放量(公用設施處自估每公噸純水節省係數為 0.28 公噸 CO_2)：

2,608,142 公噸水/年×0.28 公斤 CO_2/公噸水÷1,000= 730.28 公噸/年。

3)投資費用：建廠投資金額共約 570,000 仟元。

4)回收年限：約 5.3 年。

案例編號：UT-11017

氧氣工場七號機照明改善

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：照明、鈉光燈、節能燈具、照明節能

案例說明

該廠為改善氧氣工場七號機照明，實施以下之措施：

1)將高耗能鈉光燈改為較節能燈具。

2)開關迴路重新規劃。

改善前狀況

該廠改善前氧氣工場七號機照明是採用高耗能鈉光燈，因此耗電量大。

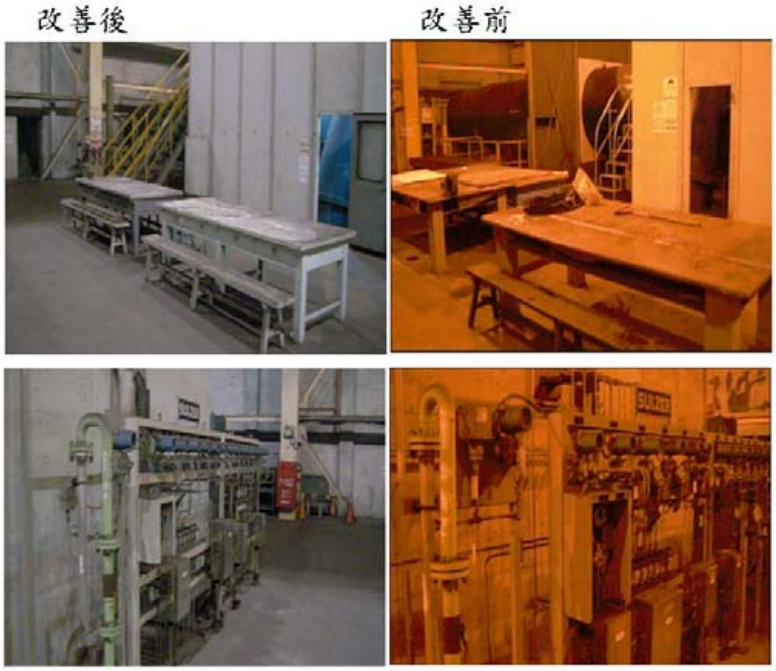
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1) 高耗能、低演色性之400W 高壓鈉燈改為高演色性、低耗能低壓之陶複燈及無極燈。(250W 及200W)

2)迴路重新規劃：分區域、樓層、單一迴路 5 盞以下。

3)開關分全日開、需要時再開及自動開關功能。



成效分析

1)改善前耗電：32,800W，改善後 12,280W。

2)每年節省電力：84,373kWh = 84,370kWh/年。

3)每年節省金額：84,373kWh×2.14 = 180,558 元 = 180.56 仟元/年。

4)每年減碳量：84,373 kWh×0.623 kg-CO_2/kWh÷1,000 = 52.56 公噸/年。

5)投資費用：694.38 仟元，年淨效益：180.56 仟元。

6)回收年限：3.85 年。

案例編號：UT-11018

中央水塲 B5 直立式泵浦性能提升

行業別：金屬基本工業

關鍵詞：泵浦、效率、節能

案例說明

該廠為做節能改善將泵浦效率做性能提升，節省運轉電費。

改善前狀況

該廠改善前中央水塲 B5 直立式泵浦尚未進行性能提升，因此耗電量大。

改善後狀況

該廠將一、二階水場設備 22 部冷卻水輸送泵(P-206 9 部，P301 13 部)，因設備運轉效率差，故購入新泵浦(效率為 87%)，以利汰換低效率之舊泵浦，上述改善除提升系統整體效率外，並可節省生產成本達到節能減碳之目的。





成效分析

1)每年每台節省用電度數:

530HP × 1 台× 0.746Kw × 24 小時× 365 天× 0.09（效率差:0.87-0.78）

＝311,717 kWh=311,720kWh/年。

18 台節省用電度數＝311,717 kWh×18＝5,610,906 kWh＝5,610,910kWh/年。

2)每年每台節省用電成本:

311,717 kWh/年× 2.14 元/kWh＝ 667.074 仟元/年。

667.074 仟元/年×18 台（平時運轉 18 台）＝12,007.3 仟元/年。

3)每年每台 CO_2 減排量：

311,717kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh /1,000 ＝194.2 公噸/年。

194.2 公噸/年× 18 台＝3495.6 公噸/年。

4)投入經費：3,860 仟元/台 x 22 台 ＝ 84,920 仟元。

5)預估回收年限：84,920 /(12,007.3) = 7.07 年。

案例編號：UT-11019

99 年區域能源整合 (動力工場蒸汽輸出部分)

行業別：金屬基本工業

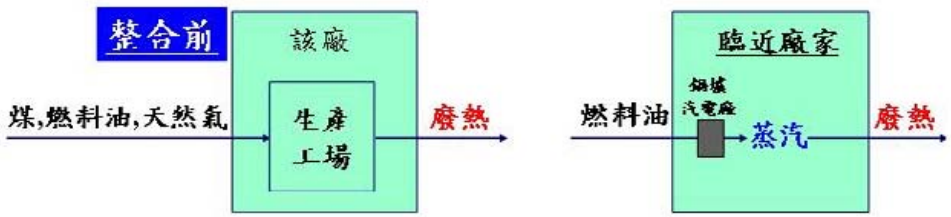
關鍵詞：能源整合、蒸汽、廢熱、燃氣、節能

案例說明

該廠由於臨海工業區能源整合，利用該廠廢熱產製蒸氣及自產燃氣如高爐氣轉爐氣及焦爐氣於動力一場及動力二場汽電共生廠做最佳發電及產汽整合。除此之外，該廠鍋爐產製蒸汽原排到冷凝器(冷卻水塔)，可利用汽輪機抽汽輸出到場外及外售，以提高能源使用效率，另外，客戶端亦購買該廠蒸汽，以取代其燃油鍋爐，可謂能源有效利用。

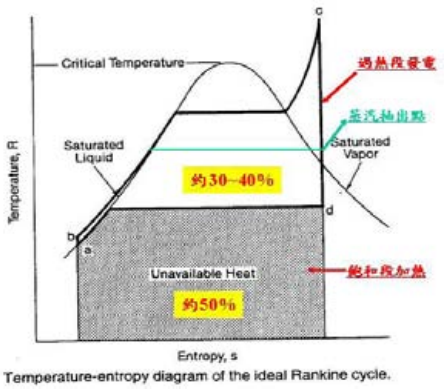
改善前狀況

該廠改善前尚未實施99年區域能源整合計畫前，廠內所產生之能源並未加以整合，因此能源未能充份利用。

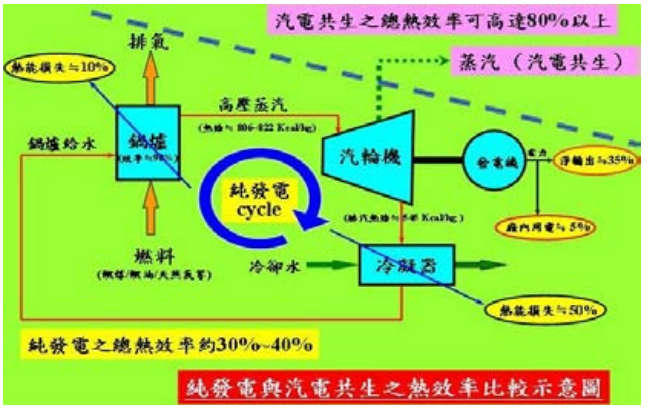


改善後狀況

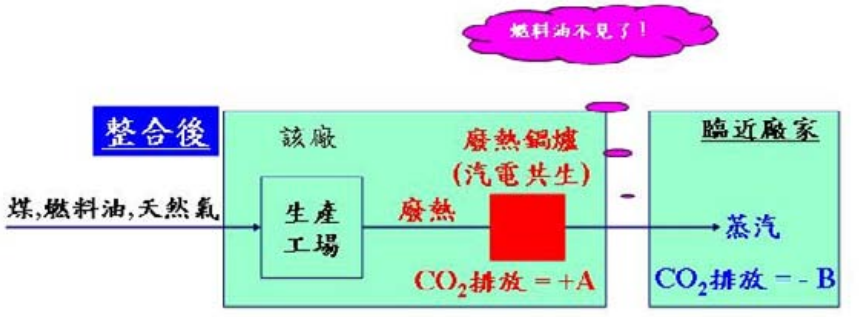
該廠能源整合概念狀況如下：



Temperature-entropy diagram of the ideal Rankine cycle.



汽輪機抽汽輸出以提高能源使用效率




外售蒸汽管線相片

成效分析

1.外售蒸汽總量：2,472,403 **公噸**，動力工場輸出佔 1,676,289 **公噸**。

	蒸汽量	節省燃料量	減少CO_2
	(公噸/年)	(公秉LSO/年)	(公噸/年)
99年	1,676,289	128,945	384,257

2.外售蒸汽總金額：2,312,504 仟元，動力工場輸出佔 1,567,878 仟元。

3.淨節省燃料量：

128,945-(1,676,289×175×2450÷9200÷1,000) = 50,824 公秉 LSO/年。

4.淨節省金額：

1,567,878 - (1,676,289×175kWh/公噸×2.14 元/kWh÷1,000) = 940,108 仟元/年。

5.淨 CO_2 減排量 = 384,257 - (1,676,289×175×0.623÷1,000) = 201,500 公噸/年。

案例編號：UT-11020

乾燥風量最適化改善

行業別：化學材料製造業

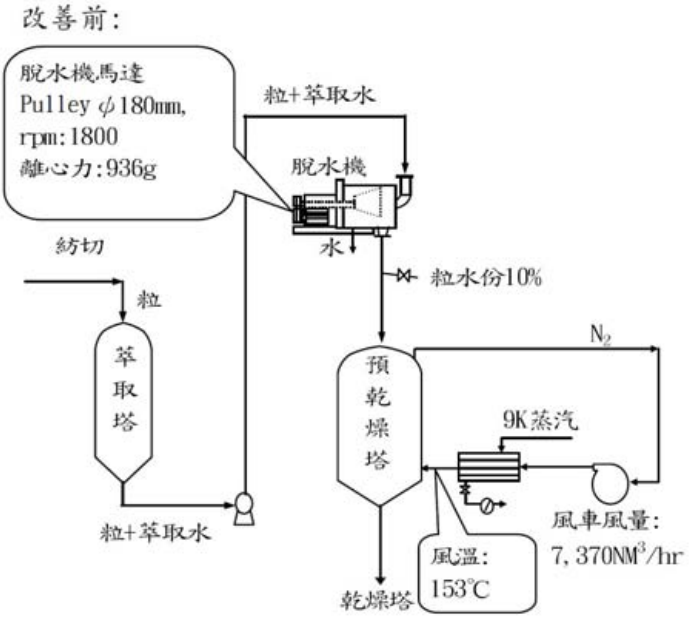
關鍵詞：滑車、脫水機、乾燥機、節能

案例說明

該廠聚合課乾燥段脫水機 Pulley 由ψ180→ψ160mm，提高離心力，使脫水機後粒水份由 10→8.5%後，進行乾燥風量最適化，以降低風車用電。

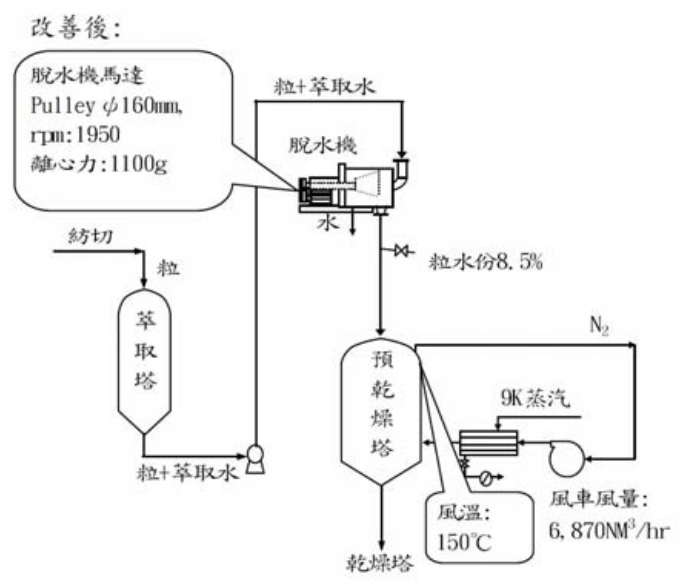
改善前狀況

該廠改善前聚合各系列脫水機將粒子進行萃取水脫水後，使粒子水份 10%入乾燥系統，再利用蒸汽加熱 N_2 循環，使粒子水份降至需求 0.06%。



改善後狀況

該廠經改善後，將脫水機馬達 Pulley 由ψ180→ψ160mm,脫水濾籃 rpm 由 1,800 上升至 1,950，增加離心力，使脫水後粒子水份由 10%降至 8.5%，配合調降預乾燥風溫由 153℃降至 150℃後，預乾燥風量由 7,370→6,870NM3/hr，以節省動力 42.7kW/系列。



成效分析

1.節省電力：

42.7kW/系列×10 系列×8,000H/年＝3,416,000kWh/年。

3,416,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝6,832 仟元/年。

2.CO_2 減排量：3,416,000kWh/年÷1,000×0.623 公噸/仟度＝2,128 公噸/年。

3.投資金額：50 仟元。

5 仟元/系列×10 系列＝50 仟元。

4.回收年限：0.01 年。

案例編號：UT-11021

蒸發罐設備改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：蒸發罐、真空泵浦、節電

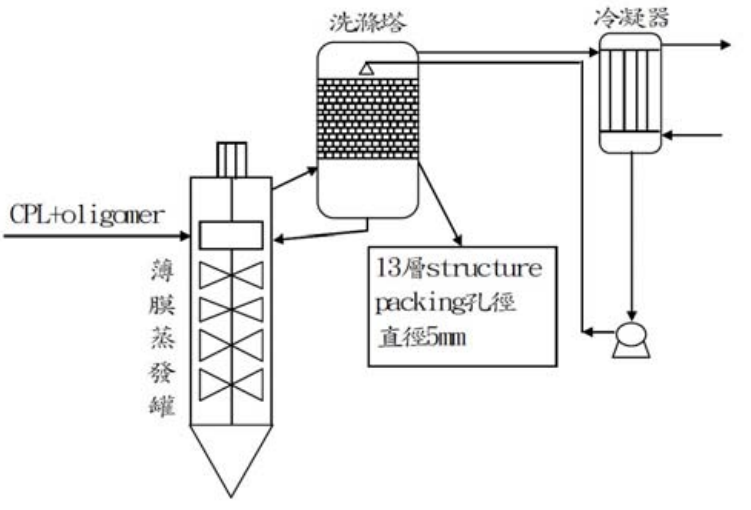
案例說明

該廠回收課為節省用電，將蒸發罐設備進行改善，真空泵浦開台數由14台降為7台，以降低能源耗用。

改善前狀況

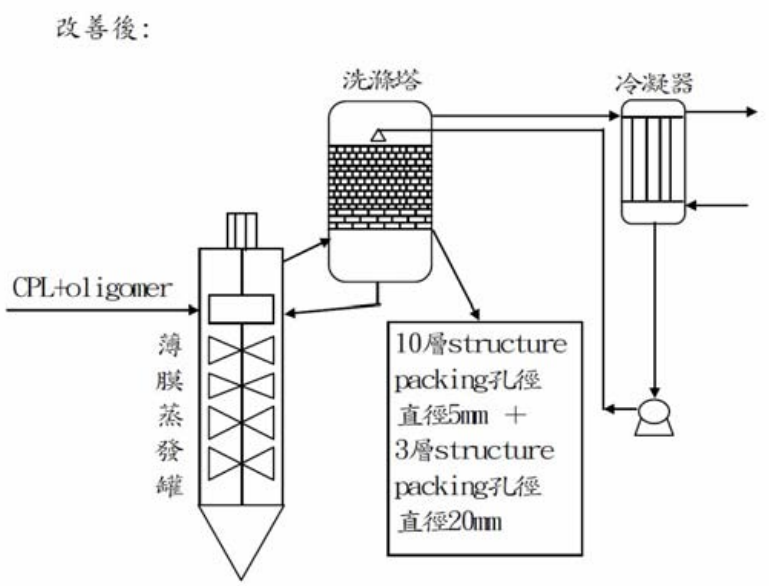
該廠改善前回收薄膜蒸發罐洗滌塔structure packing共13層，其孔徑直徑5mm，萃取水中oligomer會附著而減少表面積，真空泵浦需並聯開台共14台，增加耗電。

改善前:



改善後狀況

該廠經改善後，將13層structure packing底部3層孔徑直徑由5→20mm，萃取水中oligomer較不會附著，確保表面積暢通，真空泵浦開台數可由14→7台，節省用電50kW。



成效分析

1.節省電力：

50kW×8,000h/年＝400,000kWh/年。

400,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝800 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：400,000kWh/年÷1,000×0.623 公噸/仟度＝249 公噸/年。

3.投資金額：300 仟元。

structure packing 3 層：200 仟元。

換裝工資：100 仟元。

4.回收年限：0.4 年。

案例編號：UT-11022

冷卻水系統供應改善

行業別：化學材料製造業

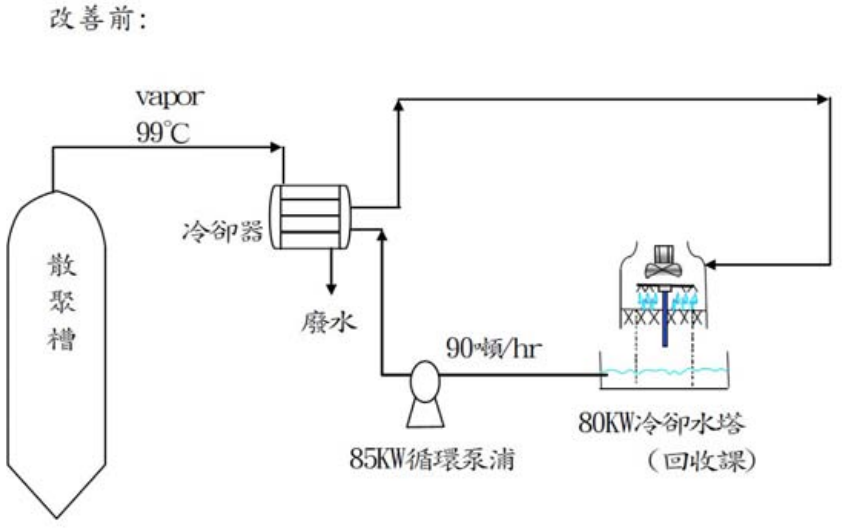
關鍵詞：散聚冷卻器、冷卻水塔、節能

案例說明

該廠回收課散聚冷卻器使用之冷卻水，改由公用廠大型冷卻水系統供應，將回收課原獨立自給自足之冷卻水塔停用，以減少用電。

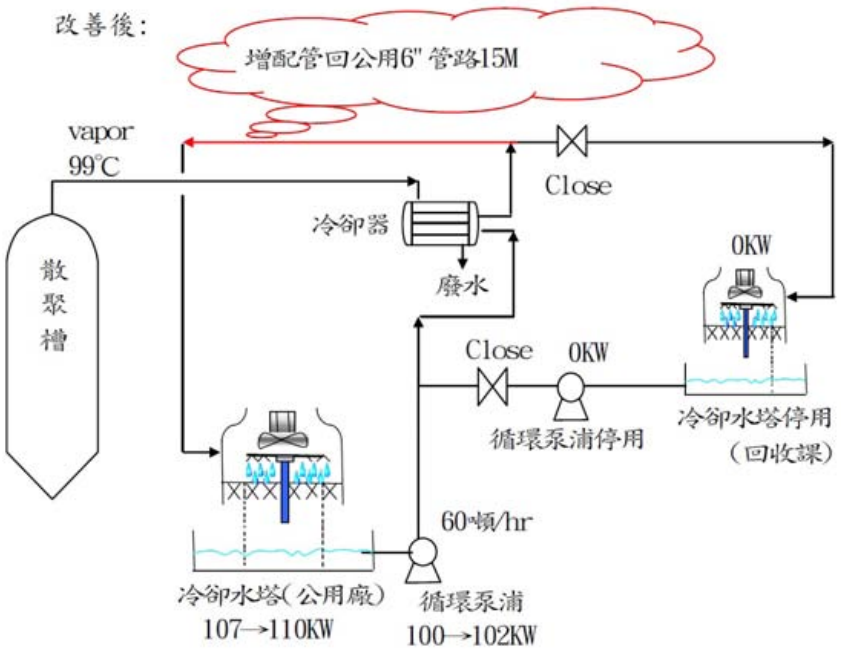
改善前狀況

該廠改善前散聚系統冷凝器冷卻水來源為回收課獨立冷卻水塔系統，包括散熱馬達80kW及冷卻水循環泵浦85kW，合計165kW。



改善後狀況

該廠經改善後，散聚系統冷凝器冷卻水改由公用大型冷卻水塔系統配管供應後，停用回收課獨立冷卻水塔系統，公用增加耗電5kW，回收課減少用電165kW，合計節省160kW。



成效分析

1.節省電力：

160kW×8,000h/年＝1,280,000kWh/年。

1,280,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝2,560 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：1,280,000kWh/年÷1,000×0.623 公噸/仟度＝798 公噸/年。

3.投資金額：350 仟元。

配管工程：350 仟元。

4.回收年限：0.14 年。

案例編號：UT-11023

轉動設備運轉效率提升，節省用電

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：運轉效率、風車、 泵浦、節能

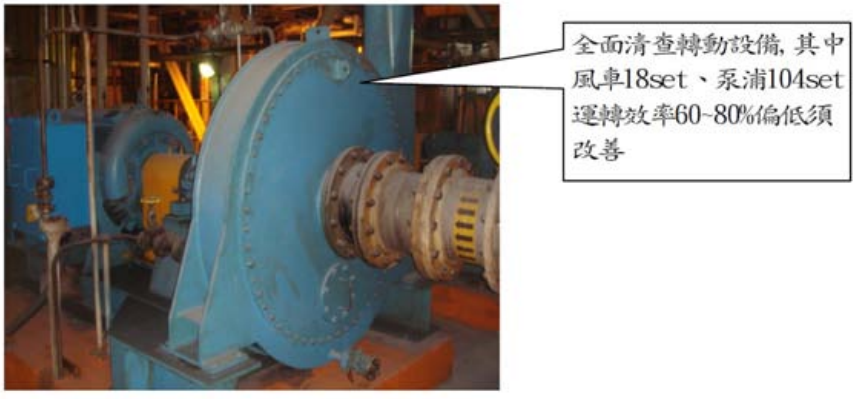
案例說明

該廠為節省電力，全面清查轉動設備，其中風車 18set、泵浦 104set 運轉效率偏低，經檢討需車修葉輪或降低揚程以提高運轉效率達 85%，節省電力 470kW。

改善前狀況

該廠改善前風車共有18set、泵浦有104set因其運轉效率偏低，因此有待改善。

改善前:



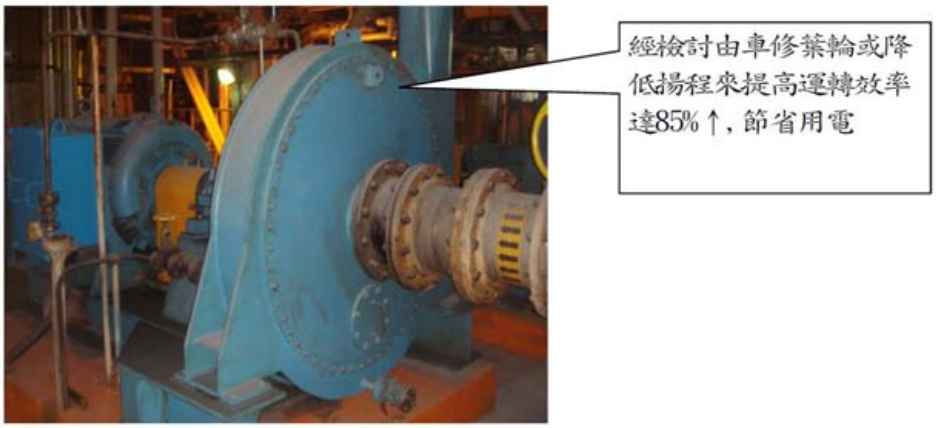
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

經檢討需車修葉輪或降低揚程以提高運轉效率達 85%，節省電力 470kW。

項目	風車(ST)	泵浦(ST)	實際節省電力(KW)
聚一課	9	27	164.0
聚二課	5	25	138.0
聚三課	4	22	107.0
回收課	0	30	61.0
合　計	18	104	470.0

改善後:



成效分析

1.節省電力：

470kW×8,000H/年＝3,760,000kWh/年。

3,760,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝7,520 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：3,760,000kWh/年÷1,000×0.623 公噸/仟度＝2,342 公噸/年。

3.投資金額：106 仟元。

風車車修：3 仟元/ST×18ST＝54 仟元。

泵浦車修：0.5 仟元/ST×104ST＝52 仟元。

4.回收年限：0.02 年。

案例編號：UT-11024

板式熱交換器節能改善

行業別：化學材料製造業

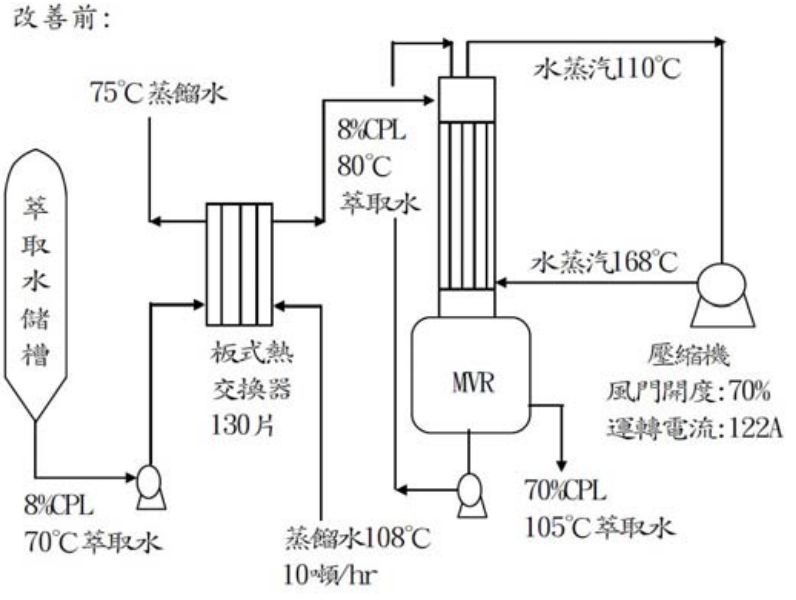
關鍵詞：板式熱交換器、板片、預熱、節能

案例說明

該廠回收課 MVR 萃取水入料板式熱交換器板片由 130 片增加至 260 片，提高預熱效果，使萃取水入料溫度由 80℃升溫至 97℃，減少 MVR 用電。

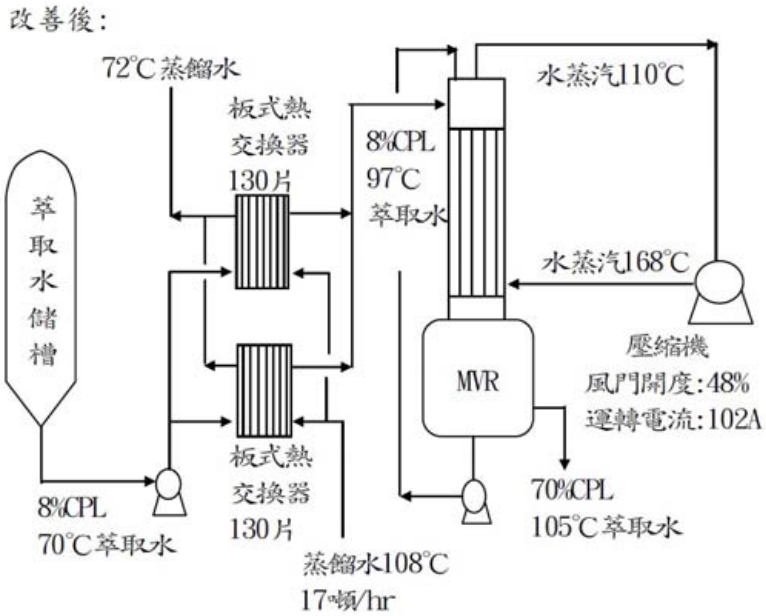
改善前狀況

該廠改善前，8%萃取水入料溫度80℃進入 MVR蒸發罐，蒸汽壓縮機風門70%、電流122A，以加熱萃取水達105℃，蒸發水分後濃度提升到70%。



改善後狀況

該廠經改善後增加 MVR 萃取入料板式熱交換器板片由 130→260 片，8%萃取水入料溫度由 80℃→97℃後，調降壓縮機風門開度由 70%→48%，運轉電流由 122A→102A，仍加熱萃取水達 105℃，蒸發水分後濃度提升到 70%，節省用電 114kW。



成效分析

1.節省電力：

114kW×8,000H/年＝912,000kWh/年。

912,000kWh/年×2 元/kWh÷1000＝1,824 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：912,000kWh/年÷1,000×0.623 公噸/仟度＝568 公噸/年。

3.投資金額：650 仟元。

熱交換器板片：5 仟元/片×130 片＝650 仟元。

4.回收年限：0.36 年。

案例編號：UT-11025

蒸汽冷凝水槽節能改善

行業別：化學材料製造業

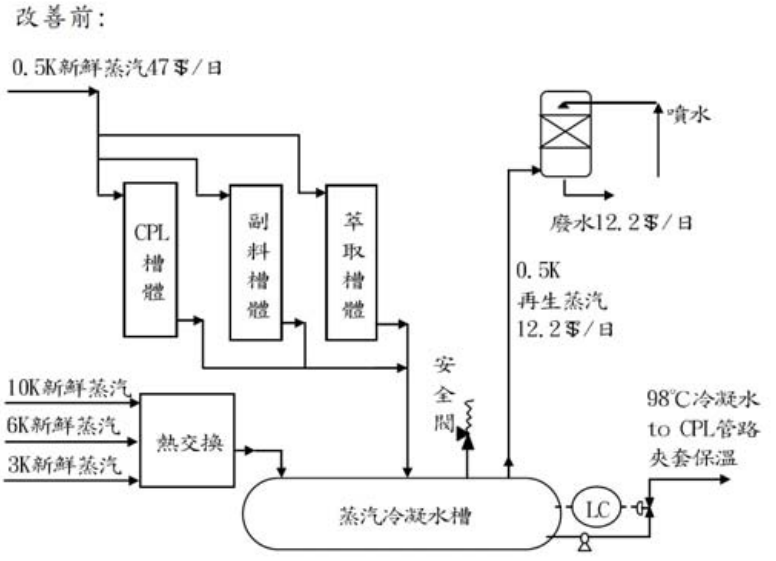
關鍵詞：蒸汽、冷凝水、節能

案例說明

該廠將蒸汽冷凝水槽微壓之 0.5K 再生蒸汽，用於槽體夾套保溫，以節省蒸汽。

改善前狀況

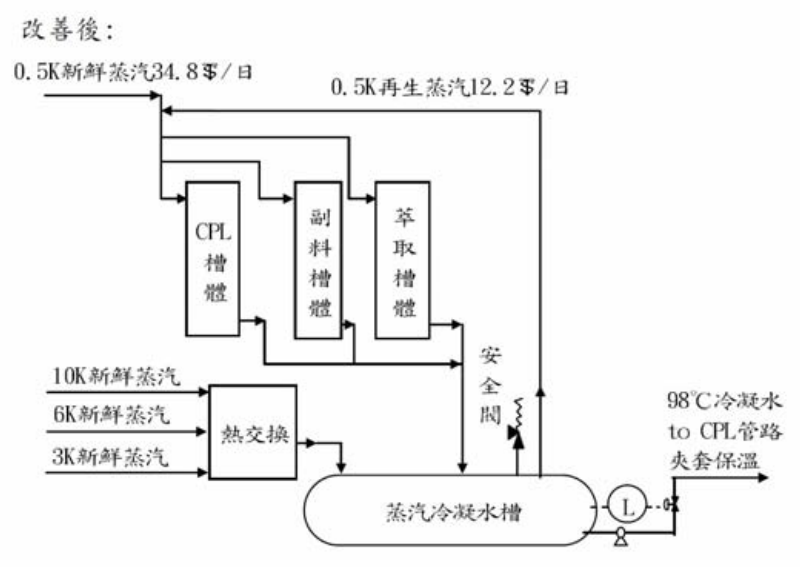
該廠改善前CPL、副料及萃取等槽體的夾套保溫是使用0.5K之新鮮蒸汽47公噸/日。



改善後狀況

該廠經改善後，以蒸汽冷凝水槽微壓之 0.5K 再生蒸汽，取代用於槽體夾套保溫之新鮮

蒸汽 12.2 公噸/日。



成效分析

1.節省蒸汽：

12.2 公噸/日÷24H/日×8,000H/年＝4,080 公噸/年。

4,080 公噸/年×752 元/公噸÷1,000＝3,068 仟元/年。

2.CO_2 排放量：4,080 公噸/年×0.3051＝1,245 公噸/年。

3.投資金額：500 仟元。

配管工程：500 仟元。

4.回收年限：0.16 年。

案例編號：UT-11026

平面濾網除垢改善

行業別：化學材料製造業

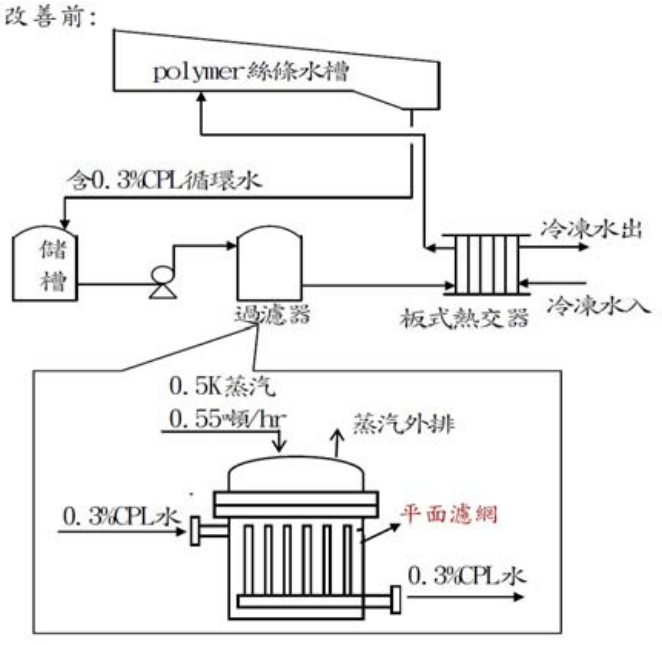
關鍵詞：過濾網、除垢、節能

案例說明

該廠紡切水以平面濾網過濾，需定期使用高溫高壓蒸汽逆沖除垢，經設備改為 P.P 粒過濾後，可使用壓縮空氣吹清，以減少蒸汽耗用。

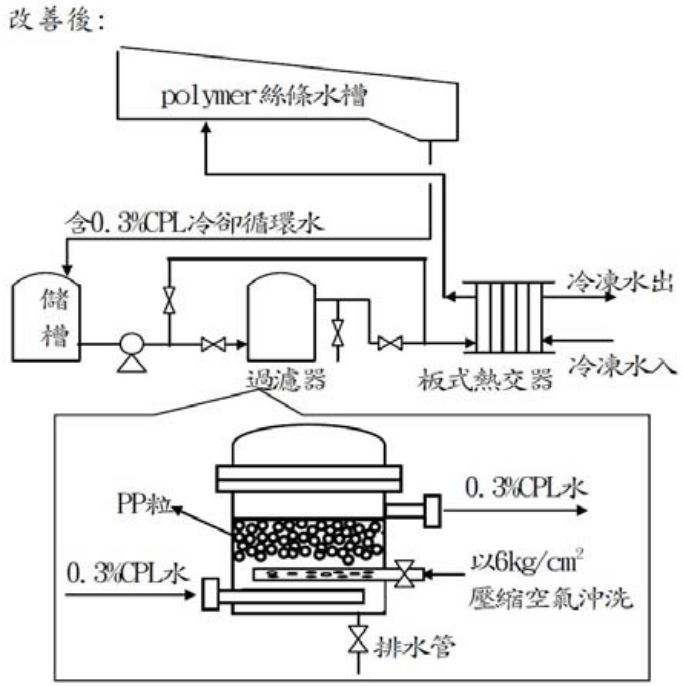
改善前狀況

該廠改善前K/L/M系列紡口Polymer絲條冷却之循環水含0.3%CPL，以8片濾網過濾水中monomer及水垢，每班須改台並以0.5K蒸汽對過濾器內濾網逆洗1.46公噸/hr*3hr/班*3班/24hr=0.55公噸/hr。



改善後狀況

該廠經檢討於 M 系列試驗紡切過濾器由濾網→P.P 粒過濾，因粒比水輕，藉水壓成緊密性達成過濾效果，壓損低，逆洗方式由蒸汽→6kg/cm^2 壓縮空氣沖洗 5 分/班後,將水外排，減少蒸汽耗用 0.55 公噸/hr 系列，而 K/L 系列亦比照改善完成，節省蒸汽 1.10 公噸/hr。



成效分析

1.節省蒸汽：

0.55 公噸/hr.系列×2 系列×8,000H/年 = 8,800 公噸/年。

8,800 公噸/年×752 元/公噸÷1,000 = 6,618 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：8,800 公噸/年×0.3051 = 2,685 公噸/年。

3.投資金額：300 仟元。

過濾器修改及配管：300 仟元。

4.回收年限：0.05 年。

案例編號：UT-11027

動態攪拌機節能改善

行業別：化學材料製造業

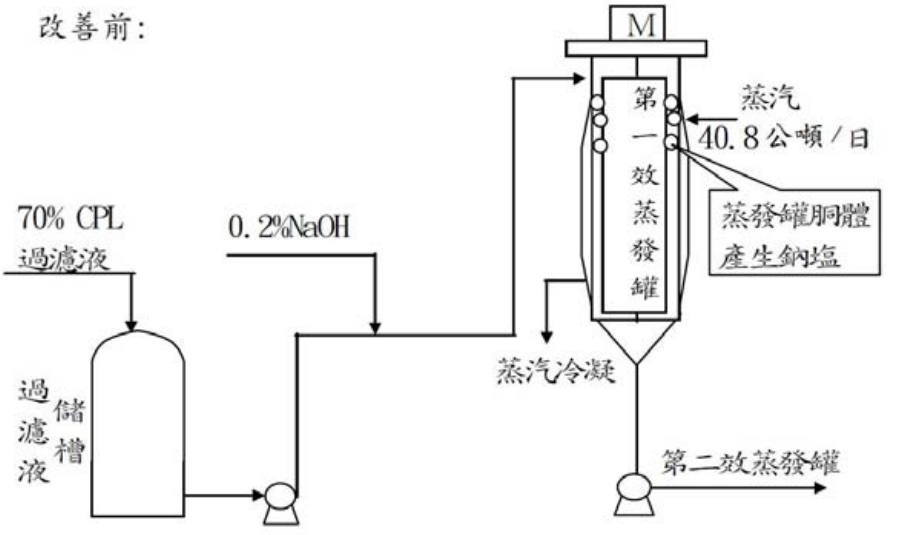
關鍵詞：過濾液、固態薄膜、攪拌機、熱傳、結垢、節能

案例說明

該廠回收課過濾液入固態薄膜添加 NaOH 以管路直接注入自然混均，因混均效果差使蒸發罐胴體表面產生鈉塩，增設動態攪拌機後，使充分混均，以減少鈉塩結垢，提高熱傳效果，減少蒸汽耗用。

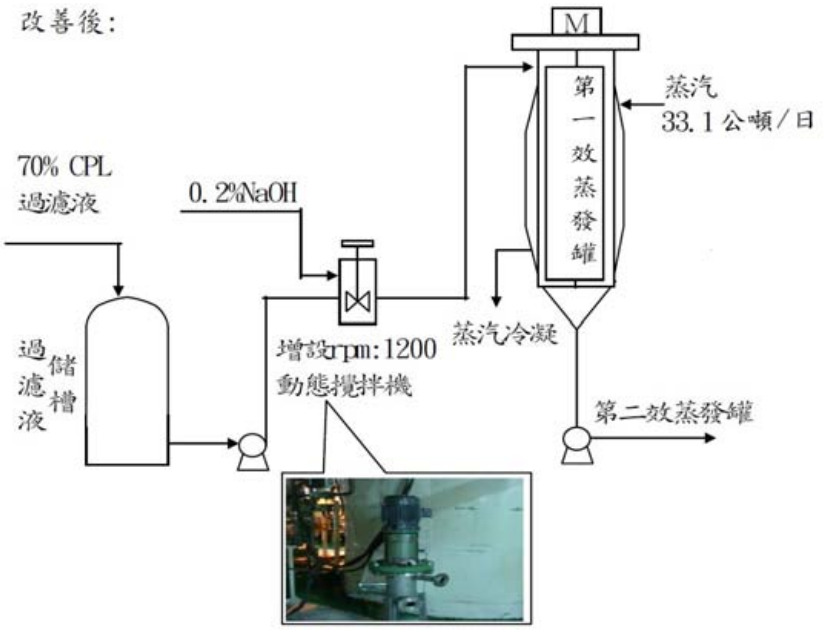
改善前狀況

該廠改善前 70%CPL 過濾液須添加 0.2%NaOH 以管路直接注入自然混均入固態薄膜蒸發罐，因混均效果差，NaOH 無法完全溶解，於蒸發罐胴體表面會產生鈉塩結垢，導致降低蒸發的效果。



改善後狀況

該廠經檢討改善後，於入蒸發罐前增設 rpm:1200 動態攪拌機，使 0.2%NaOH 和過濾液充分混均後，NaOH 完全溶解，可防止蒸發罐胴體表面鈉塩結垢，以提升蒸發效果，節省蒸汽 7.7 公噸/日。



成效分析

1.節省蒸汽：

7.7 公噸/日÷24H/日×8,000H/年＝2,560 公噸/年。

2,560 公噸/年×752 元/公噸÷1,000＝1,925 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：2,560 公噸/年×0.3051＝781 公噸/年。

3.投資金額：220 仟元。

動態攪拌機：120 仟元。

配管修改工程：100 仟元。

4.回收年限：0.11 年。

案例編號：UT-11028

脫水機濾籃節能改善

行業別：化學材料製造業

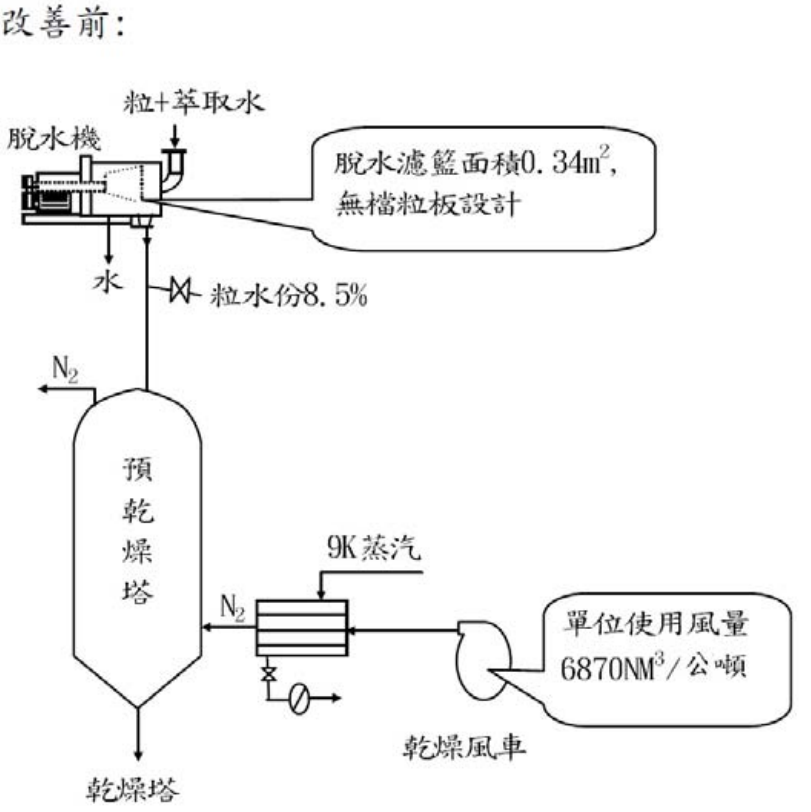
關鍵詞：乾燥塔、脫水機、乾燥風車、節能

案例說明

該廠入乾燥塔前脫水機濾籃面積由 0.34 m^2 增至 0.40m^2(+17.6%)，提高脫水效果，使脫水機後粒水份由 8.5%降至 8.0%，可降低乾燥負荷，減少乾燥風車用電 10kW。

改善前狀況

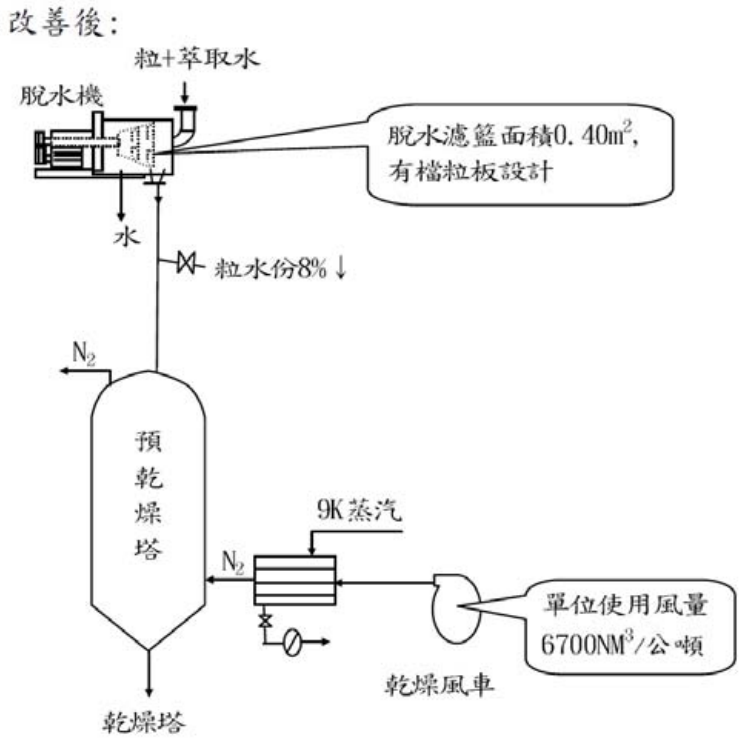
該廠改善前聚合各系列脫水機將粒子及萃取水脫水後，粒子水份 8.5%入乾燥系統，再利用蒸汽加熱 N_2 循環，使粒子水份降至需求 0.06%。



改善後狀況

該廠經改善後將入乾燥塔前脫水機濾籃面積由 0.34 m^2 增加至 0.40m^2(+17.6%)，提高脫水效果，使脫水機後粒子水份由 8.5%降至 8.0%，可降低乾燥負荷，

減少乾燥風車用電 10kW。



成效分析

1.節省電力：

10kW×8,000H/年＝80,000kWh/年。

80,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝160 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：80,000kWh/年÷1,000kWh×0.623 公噸/仟度＝50 公噸/年。

3.投資金額：3,500 仟元。

新型脫水機：3,500 仟元/ST。

4.回收年限：22 年。

案例編號：UT-11029

薄膜蒸發罐攪拌葉刮刀節能改善

行業別：化學材料製造業

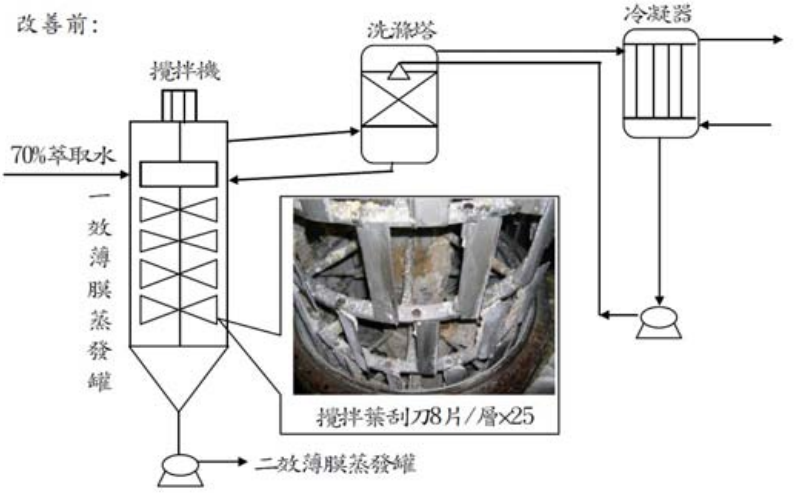
關鍵詞：薄膜蒸發罐、葉刮刀、熱交換、節能

案例說明

該廠回收課薄膜蒸發罐攪拌葉刮刀每層數量由 8 片增至 10 片，增加熱交換面積，減少蒸汽耗用。

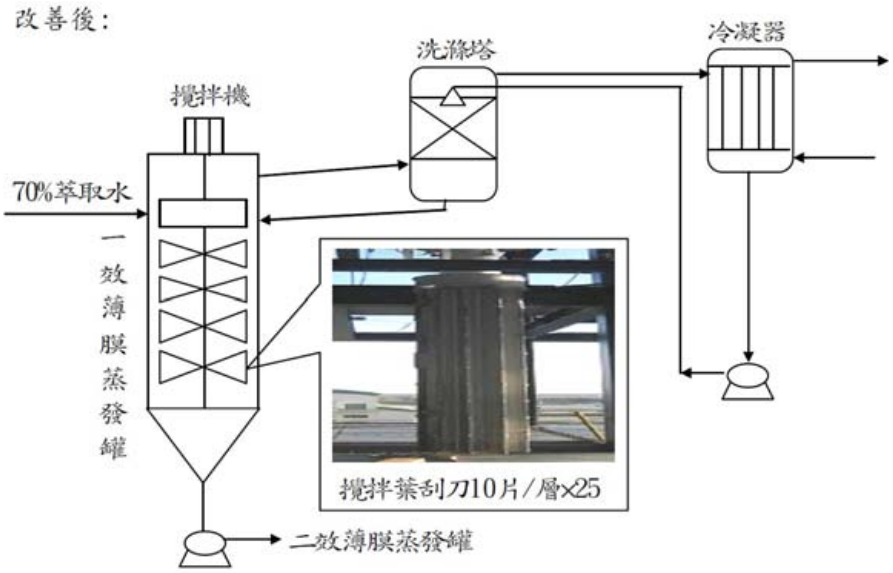
改善前狀況

該廠改善前攪拌葉刮刀共有 25 層，每層設計八片活動刮刀，刮刀用螺絲鎖，螺絲與刮刀間有縫隙，oligomer(低聚物)會滲入卡住葉片，薄膜效果不佳增加罐體夾套蒸汽耗用量。



改善後狀況

該廠經改善後增加每層刮刀數量至由 8 片至 10 片，且將刮刀由螺絲鎖改扣栓固定，使無縫隙 oligomer 不會滯留囤積卡住葉片，確保薄膜效果，刮刀數量增加 20%，可減少蒸汽耗用 10 公噸/日。



成效分析

1.節省蒸汽：

10 公噸/日÷24H/日×8,000H/年＝3,333 公噸/年。

3,333 公噸/年×752 元/公噸÷1,000＝2,506 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：3,333 公噸/年×0.3051＝1,017 公噸/年。

3.投資金額：2,000 仟元。

4.回收年限：0.8 年。

案例編號：UT-11030

乾燥風車馬達增設變頻器節能改善

行業別：化學材料製造業

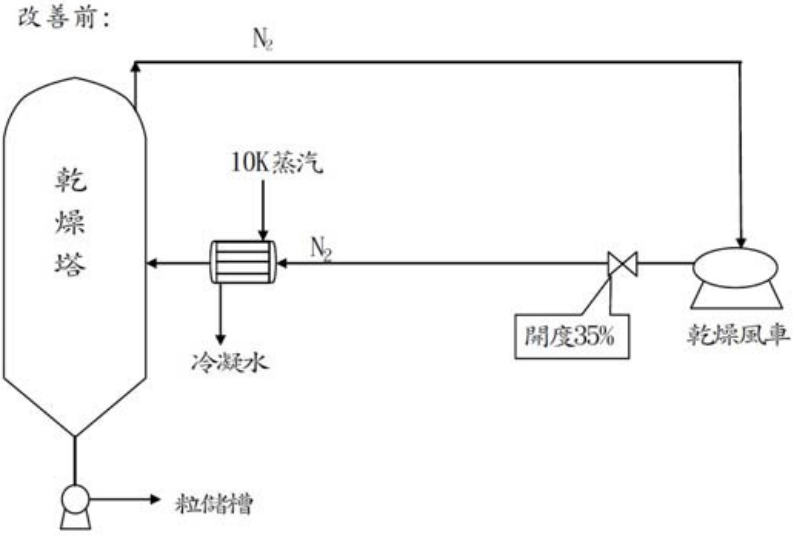
關鍵詞：風車馬達、變頻器、節能

案例說明

該廠聚－課低壓(380V)乾燥風車依產量別手動調整風車出口蝶閥開度，來調整風量，致風車運轉耗電大，擬增設變頻器自動控制，以減少風車用電 76kW。

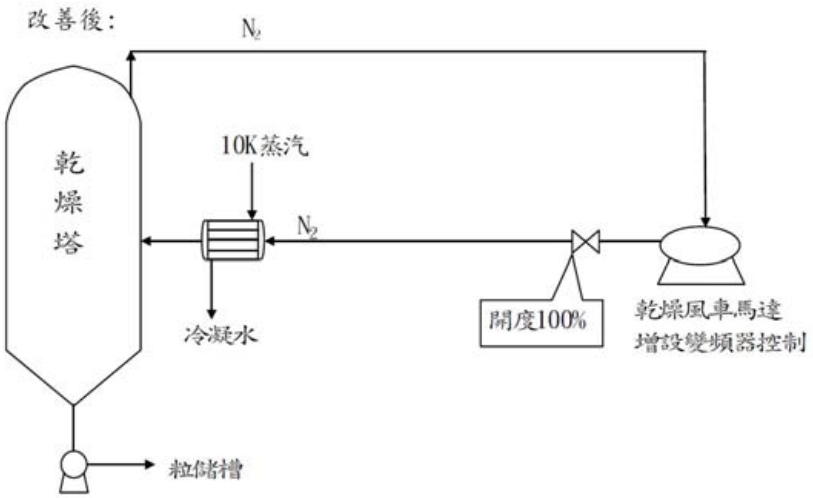
改善前狀況

該廠改善前聚－課低壓(380V)乾燥風車依產量別手動調整風車出口蝶閥開度，來調整風量，導致風車運轉耗電大。



改善後狀況

該廠經改善後，於低壓乾燥風車馬達增設 250kW 變頻器自動控制，使風車出口蝶閥由 1/3 圈至全開，降低風車電流，減少用電 76kW。



成效分析

1.節省電力：

76kW×8,000H/年＝608,000kWh/年。

608,000kWh/年×2 元/kWh÷1,000＝1,216 仟元/年。

2.抑低 CO_2 排放量：

608,000kWh/年÷1,000kWh/仟度×0.623 公噸/仟度＝379 公噸/年。

3.投資金額：1,800 仟元。

變頻器：800 仟元/ST×2ST＝1,600 仟元。

安裝配線工程：200 仟元。

4.回收年限：1.5 年。

案例編號：UT-11031

BT-430 格蘭冷凝器抽汽蒸汽改用廠用空氣

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：煉油、冷凝器、蒸汽、空氣、節能

案例說明

該廠 BT-430 格蘭冷凝器原本設計使用中壓蒸汽當動力流體，以達到抽真空的效果，因廠內中壓蒸汽不足，但廠用空氣有過剩的現象，擬將中壓蒸汽改用廠用空氣當動力流體，措施如下：

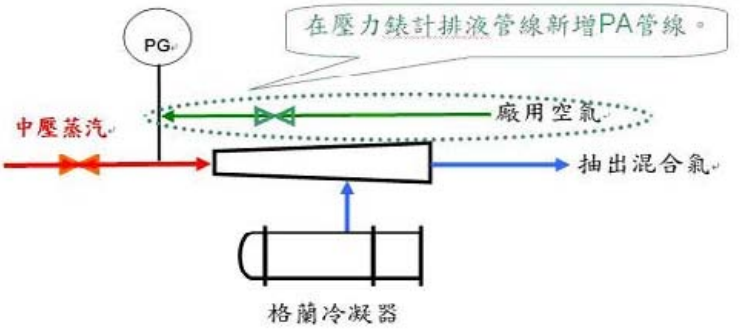
在中壓蒸汽管線錶計的排液點配管線到公用站的空氣來源。

改善前狀況

該廠改善前原本 BT-430 格蘭冷凝器原本設計使用中壓蒸汽當動力流體，以達到抽真空的效果，但因中壓蒸汽不足而改採用空氣。

改善後狀況

該廠經改善後，於中壓蒸汽管線錶計的排液點配管線到公用站的空氣來源，利用空氣使其達到抽真空的效果，其改善狀況如下圖所示：





成效分析

1.節能效益：節汽 0.04 公噸/時。

效益：0.04 公噸/時*(704.8/9000)*8,760 時/年=27KLOE/年。

0.04 公噸/時*718 元/公噸*8,760 時/年=252 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：0.04T/H*8,760H/年*0.305 公噸 CO_2/T=107 公噸/年。

3.投資費用：10 仟元。

4.回收年限：10 仟元÷252 仟元/年=0.04 年。

案例編號：UT-11032

增設燃料氣 14”去化管線至煉油廠

行業別：石油及煤製品製造業

關鍵詞：煉油廠、燃料氣、配管、節能

案例說明

該廠於 100%產量操作或以 LPG 進料時，燃料氣產出量為 80~82T/H，除裂解爐自用 72~74T/H 和供應煉油廠、EG 廠外仍有過剩燃料氣排放，原送往煉油廠的 8”管線尺寸太小，過剩燃料氣無法完全去化，造成能源浪費，措施如下：

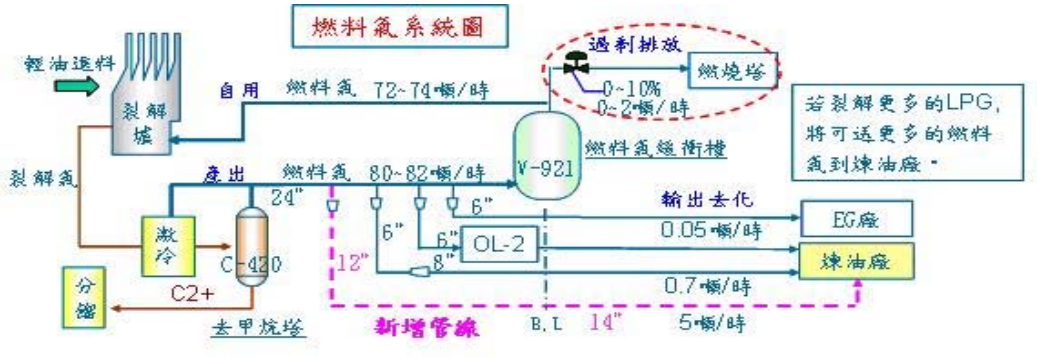
自廠內 24”燃料氣主管新配 14”去化管線到煉油廠，有效運用能源。

改善前狀況

該廠改善前原送往煉油廠的管線是採用 8”的管線，因 8”管徑太小，過剩燃料氣無法完全去化，造成能源浪費。

改善後狀況

該廠經改善後將廠內24”燃料氣主管新配14”去化管線到煉油廠，有效運用能源，改善狀況如下圖所示：



專案完工照片



製程區的 E-415 連接管線



OL-3 邊界輸送管線



新增 FV-4010 控制閥



新增 FV-4019 控制閥

成效分析

1.節能效益：節燃料氣 5 公噸/時。

效益：5 公噸/時*(0.989/0.532)*8,760 時/年=81,425KLOE/年。

5 公噸/時*19,344 元/公噸*8,760 時/年=847,267 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：

5 公噸/時*8,760 時/年*2.677 公噸 CO_2/公噸_燃料氣=117,253 公噸/年。

3.投資費用：47,633 仟元。

4.回收年限：0.06 年。

47,633 仟元÷847,267 仟元/年=0.06 年。

案例編號：UT-11033

鹽酸泵浦操作節能改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：鹽酸、泵浦、節能改善

案例說明

該廠進行鹽酸泵浦操作節能改善，實施以下措施：

1.該場檢討泵浦 P-133A/B 設計輸出量與現實操作量，發現其量差足以提供 P-573A/B 所需泵送之量，故新增一配管至 P-573A/B 出口，由 P-133A/B 來提供 P-573A/B 需泵送的鹽酸至 C-590；P-573A/B 停用以達節電效果。

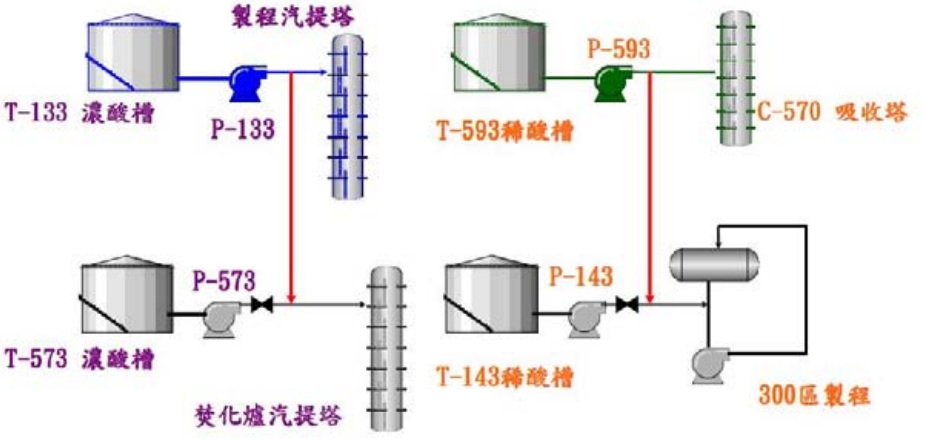
2.該場將相同的改善應用在 P-593A/B 與 P-143A/B，新增一配管至 P-143A/B 出口，由 P-593A/B 來提供 P-143A/B 需泵送的鹽酸至 300 區製程，停用 P-143A/B 來節電。

改善前狀況

該廠改善前泵浦 P-133A/B、P-593A/B 與 P-143A/B 輸出量是依原設計運轉，與現實操作量相比差異大，較為耗電。

改善後狀況

該廠改善狀況如右：



成效分析

1.P-573 節省之用電量：58kWh/時×8,000 時/年= 464,000kWh/年。

2. P-143 節省之用電量：25.5 kWh /時×8,000 時/年= 204,000 kWh /年。

3.合計節電量：464,000 kWh /年+204,000 kWh /年=668,000 kWh /年。

4.節省之電費：668,000 kWh /年×2.1 元/ kWh =1,403 仟元/年。

5.降低 CO_2 排放量為：668,000 kWh /年×0.637kg/ kWh÷1,000=426 公噸/年。

案例編號：UT-11034

冷卻水監控調整節電改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：冷卻水、監控、冷卻器、節能

案例說明

該廠為進行冷卻水監控調整節電改善實施以下之措施：

1.廠內冷卻器的冷卻水出入口閥原都保持在全開狀態，然製程的中間產物等流體，後續需再加熱精餾，並不需完全冷卻至常溫，在考量流速等條件下，可藉由出入口閥的控制來節約冷卻水用量，達到節能的目的。

2.冷凍機的備台無運轉時，為避免冷卻水管產生靜置腐蝕，皆保持冷卻水持續進入機體循環，可藉由冷卻水的配管改善來減少備台冷卻水的用量。

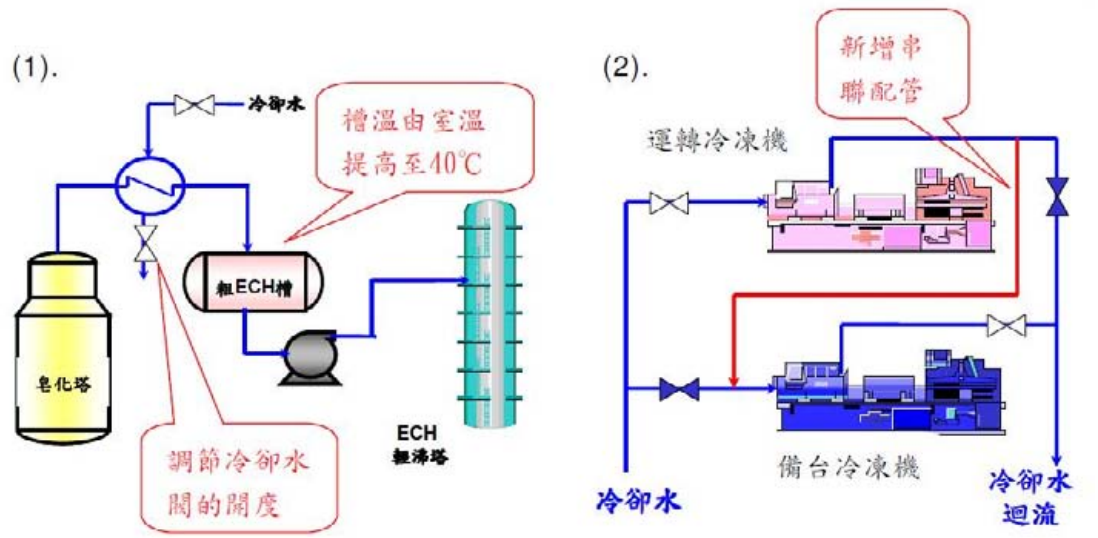
3.經由冷卻水塔溫度的控制，來調整冷卻水塔風車的運轉台數，達到節電的效果。

改善前狀況

該廠改善前尚未利用監控冷卻水的方式進行調整冷卻水塔風車的運轉台數及冷卻水的用量，因此能源耗用量較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

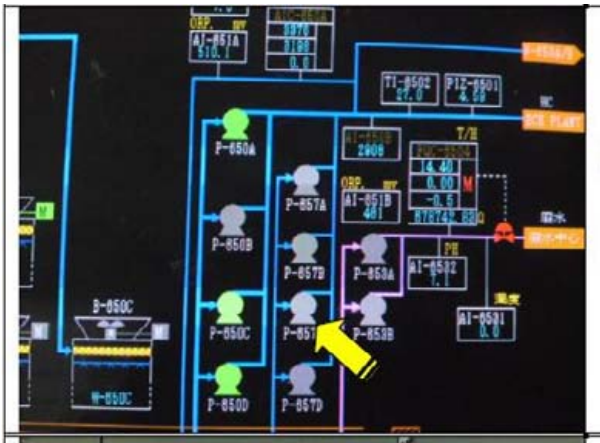




圖一. Q-660A~D冷凍機冷卻水節能串聯改善



圖二. Q-590A~B冷凍機冷卻水節能串聯改善



圖三.透過節能措施，冷卻水塔循環泵P-657停止運轉。



圖四.運用即時管理系統，電腦自動顯示冷卻水塔操作建議。

成效分析

1.該廠經由上述的管理改善，停止 P-657 一台冷卻水塔泵浦的運轉，可節省 500(公噸/時)冷卻水的循環量，以達到節電目的。

2.可節省電力的耗用為 413kWh/時 x8,000 時/年=3,304,000 kWh /年。
年效益=3,304,000 kWh /年 x2.1(元/度) =6,938 仟元/年。

3.降低 CO_2 排放量為：3,304,000 kWh /年×0.637kg/ kWh÷1,000=2,105 公噸/年。

案例編號：UT-11035

B-501 廢氣抽風機節電改善

行業別：化學材料製造業

關鍵詞：廢氣、抽風機、焚化爐、節能

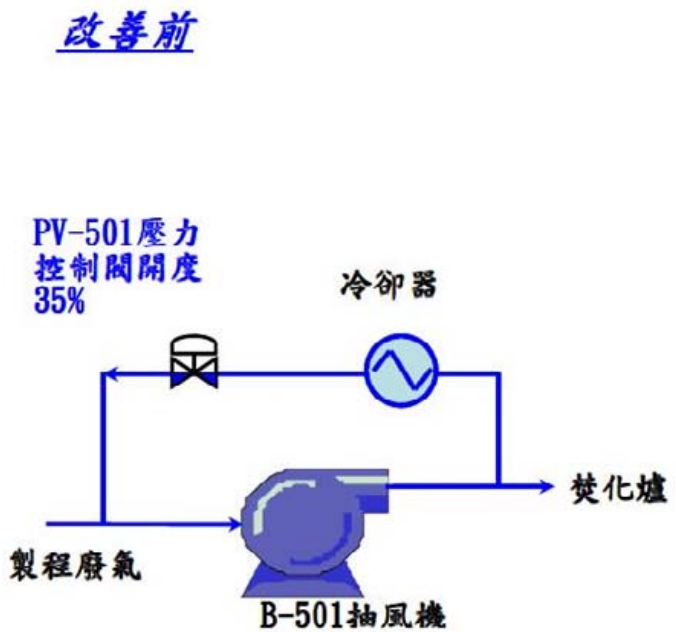
案例說明

該廠為進行 B-501 廢氣抽風機節電改善，進行以下之措施：

1. B-501 為製程廢氣抽風機，負責將廠內製程排出之廢氣泵送至焚化爐燃燒。
2. 在正常操作下，製程會排出少量不凝縮氣體，使迴流壓力控制閥 PV-501 的開度約為 35%，故增設一變頻器來操作，達到節電的效果。

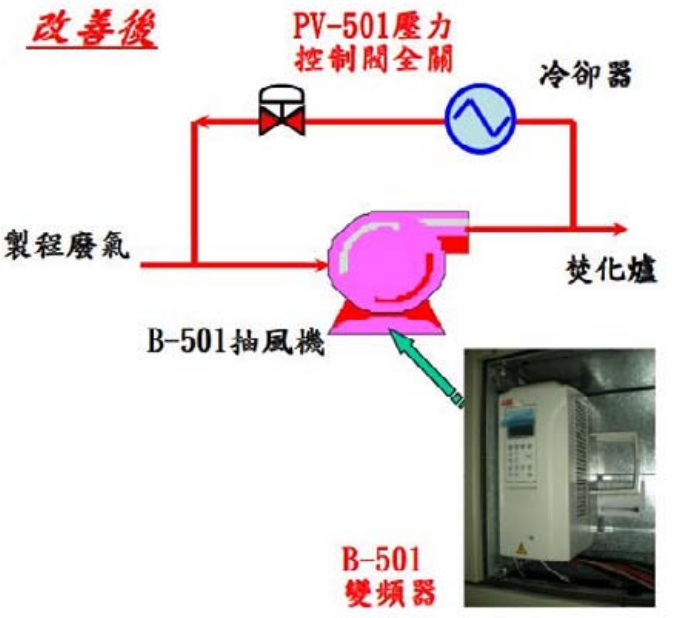
改善前狀況

該廠改善前抽風機的作業流程如下：



改善後狀況

該廠改善後其抽風機的作業流程如下：



成效分析

1.節省電力費用= 2.5kWh/小時×2.1 元/ kWh×8,000 小時/年=42 仟元/年。

2.降低 CO_2 排放量為：2.5 kWh /小時×8,000 小時/年×0.637kg/ kWh÷1,000 =13 公噸/年。

案例編號：UT-11036

9D 014 蒸餾塔水蒸汽直接供應 G30 廢水蒸餾塔改善

行業別：紡織業

關鍵詞：蒸餾塔、蒸汽、聚合製程、乙二醇、節能

案例說明

該廠於 EG(Ethylene Glycol)回收製程中 G30 廢水蒸餾塔，原使用 9K 來源蒸汽進入底部盤管加熱高濃度廢水，改善為使用聚合製程中 POS 014 精乙二醇蒸餾塔的廢熱蒸汽直接導入 G30 塔內，以直接加熱製程廢水，不僅可節省蒸汽且能降低廢水 COD 量，及冷卻水塔之軟水 8.4 公噸/日。

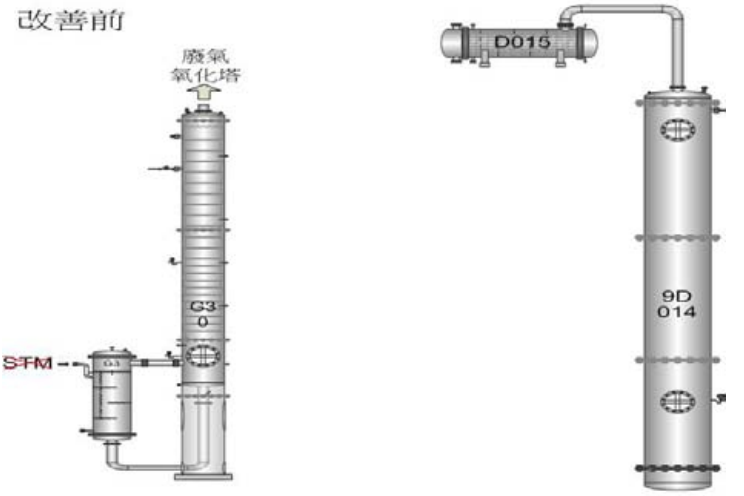
改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)聚合 9D 線產能 220 公噸/日，每日生成之製程廢水蒸汽 41.25 公噸，未經冷凝前之熱量可回收再利用。

2)G30 廢水蒸餾塔使用蒸汽蒸餾廢水，耗費蒸汽量大。

3)014 蒸餾塔產出的廢熱水蒸汽原需使用軟水強制冷卻成高濃度廢水，導致冷卻水塔軟水蒸發損失。



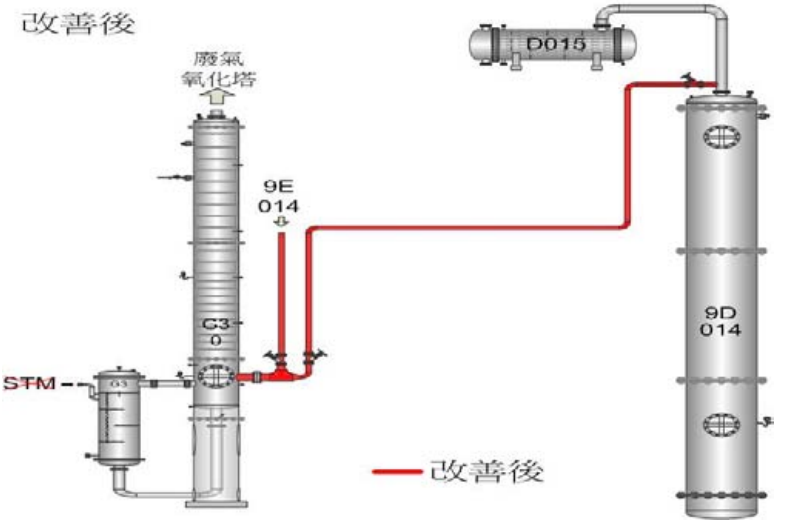
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)由 014 蒸餾塔直接配 100A 之導氣管入 G30 廢水蒸餾塔之底部可直接將製程廢氣導入，利用水氣之蒸發潛熱 539CAL/克℃，來直接加熱其他套進 G30 之製程廢水，流量計顯示可節省蒸汽 900KG/hr，及冷卻水塔之軟水 8.4 公噸/日。

2)投資費用：配管 90 仟元＋保溫 60 仟元＝150 仟元。

3)節省蒸汽量：900kg/h×24h/日×365 日÷1,000＝7,884 公噸/年。



G30改善後



成效分析

1.節省蒸汽使用量: 7,884 公噸/年。

2.年效益:7,884 公噸/年×1,373 元/公噸÷1,000=10,825 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 2,002 公噸/年。

4.本案例推廣到該廠紡二廠及製膜廠可節省蒸汽量 10,512 公噸/年。

5.投資金額: 150 仟元。

6.回收年限: 0.014 年 (150 仟元÷10,825 仟元/年 = 0.014 年)。

案例編號：UT-11037

工三廠粒輸送改用 3.5K 空壓機運轉節能改善

行業別：紡織業

關鍵詞：輸送、空壓機、離心式、節能

案例說明

該廠粒輸送原由 5.5K 壓縮空氣減壓至 3.5K 輸送，原有 1 台 3.5K 離心式空壓機閒置無法使用，經增配管線減少壓損改善，可將 3.5K 離心式空壓機運轉供應。

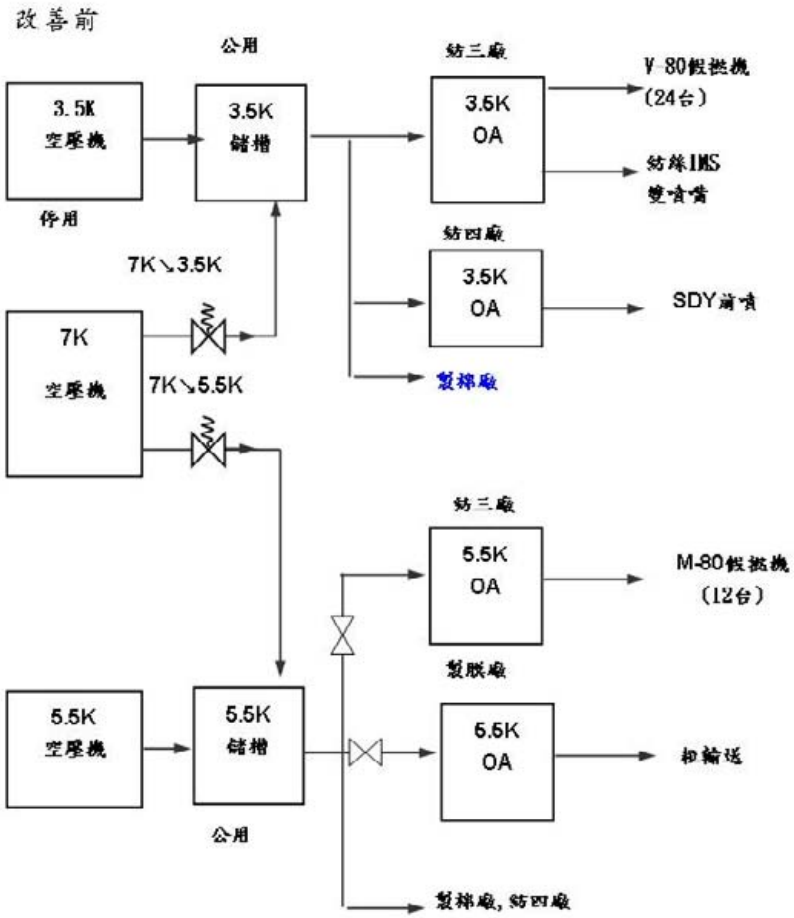
改善前狀況

該廠改善前之狀況如下：

1.該廠壓縮空氣各壓力等級空壓機耗電率(kWh/NM^3)分別為:
7K:0.1087，5.5K:0.0960，3.5K: 0.0784

2.現狀一區 5.5K 離心式空壓機設置 200NCMM 二台，壓縮空氣需求量 362 NCMM 供應紡三廠 12 台 M-80 假撚機；紡四廠 SDY 後噴、粒輸送及製膜、製棉廠粒輸送。3.5K 離心式空壓機設置 350NCMM 一台，需求量 210NCMM(負載約 60%)供應紡三廠 24 台 V-80 假撚機、紡絲及紡四廠 SDY 前噴，因 SH-19 套 POY 設備遷移大陸致運轉 3.5K 空壓機負載低於 85%，造成空氣外排，浪費能源，故 3.5K 空壓機停止運轉，改以 7K 壓縮空氣減壓供應。

3.改善前流程簡圖如下：



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)該製棉廠提案該廠粒輸送用 5.5K 壓縮空氣，可改用較低能耗之 3.5K 壓縮空氣，建議重新評估啟動 3.5 空壓機之可行性。

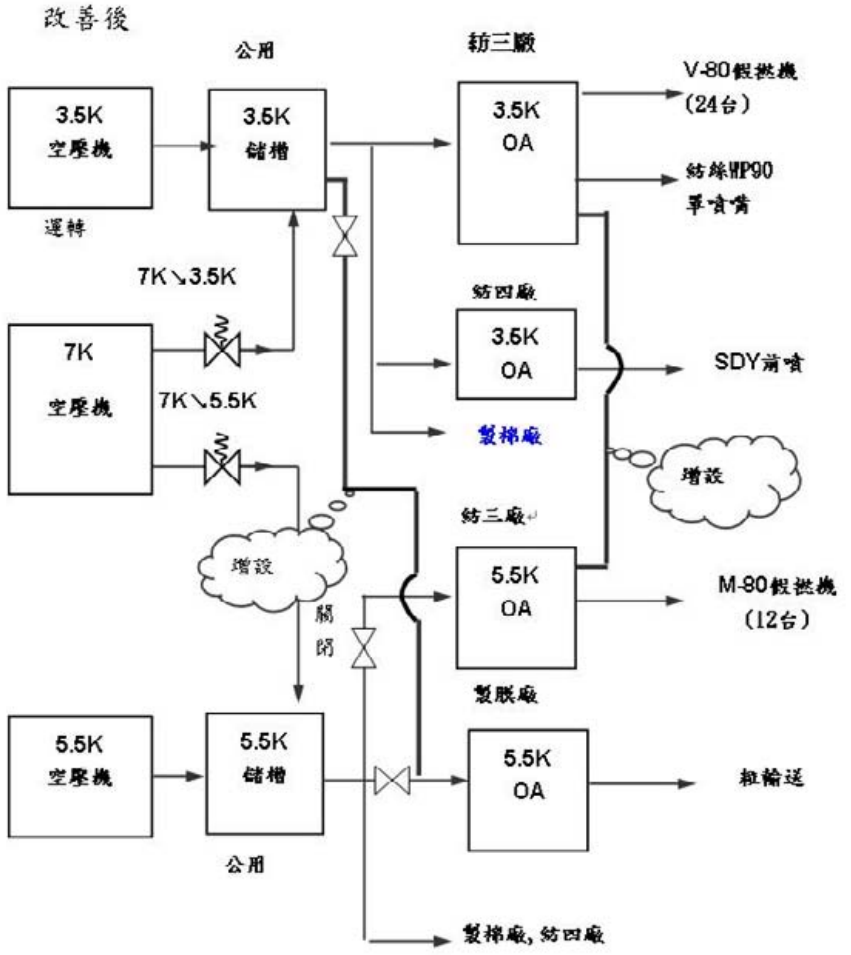
2)經檢討紡三廠 M-80 假撚機原生產高丹尼產品，現已改產低丹尼及膜廠粒輸送可改用 3.5K 壓縮空氣使用。

3)紡三廠 5.5K 與 3.5K 儲槽擬增配 2 支 6 “連通管，改用 3.5K 壓縮空氣，製膜廠 5.5K 輸送管路插接 3.5K 壓縮空氣合計 3.5K 壓縮空氣增加 152 NCMM，廠區 3.5K 用量總需求約 362NCMM，3.5K 空壓機可啟動運轉無排放。

4)改善後流程簡圖如下：

5)3.5K 空壓機啟動運轉可減開 5.5K 離心式空壓機 1 台，節省電流 100A。

6)$\sqrt{3}$ ×100A×3.3KV×0.9×24×365÷1,000 =4,506 仟度/年。



成效分析

1)節省電力：4,506,000kWh/年。

2)年效益 ：4,506 仟度/年×2.1 元/度=9,463 仟元/年。

3)CO_2 抑制量: 2,809 公噸/年。

4)投資金額:2,306 仟元。

5)回收年限: 0.244 年(2,306 仟元÷9,463 仟元/年 = 0.244 年)。

案例編號：UT-11038

SPP3 826 冷卻風車改善

行業別：紡織業

關鍵詞：固態聚合、冷卻風車、氮封系統、節能

案例說明

該廠為進行冷卻風車改善，實施以下之作法：

1)固態聚合 SPP3 粒冷卻系統，改用新增設氮封系統之水冷式 POS 825 冷卻槽，攪拌電流 20Amp 較低。

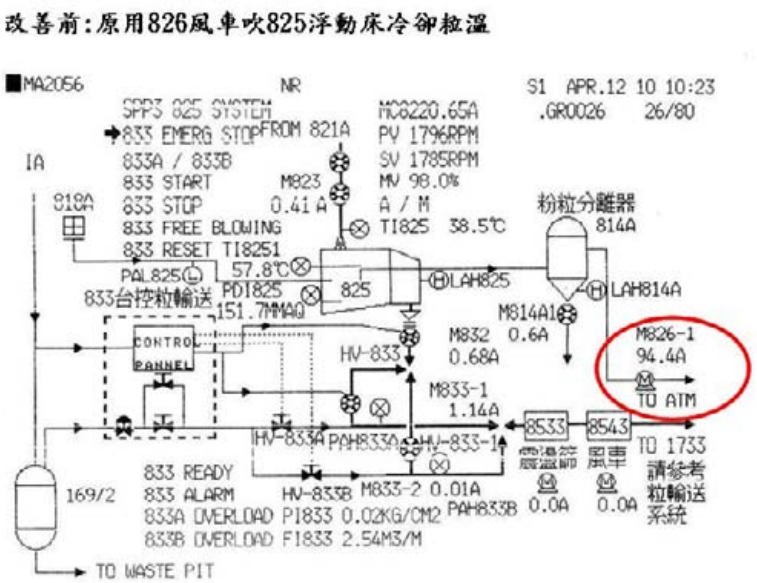
2)POS 826 冷卻大風車可停止使用，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.該廠 SPP3 目前粒冷卻系統係使用 Air 浮動來冷卻，POS 826 冷卻大風車電流 100A，以前改善主要針對 IPA10%、PTT 粒，除粉效果佳。

2.SPP3 移到工三後成品粒入包裝槽和 Tank car 槽均有新增設除粉器，效果佳，不必重覆除粉。



改善後狀況

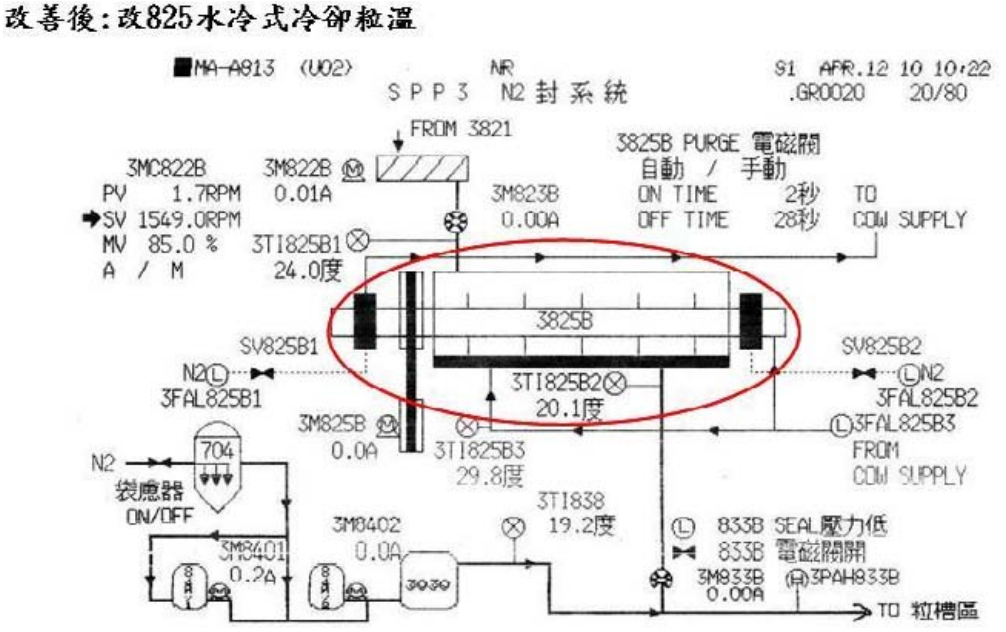
該廠改善後狀況如下：

1)擬將粒冷卻系統改用新增設氮封系統之水冷式 POS 825 冷卻槽，攪拌電流 20Amp 較低。

2)POS 826 冷卻大風車可停止使用。

3)投資金額：1.3 仟元。

4)$\sqrt{3}$ ×380V×(100A-20A)×0.8×24h×365 日÷1,000÷1,000 = 368,800kWh/年。



成效分析

1.節省電力使用量: 368,800kWh/年。

2.年效益: 368.8 仟度/年×2.1 元/度=774 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 229.9 公噸/年。

4.投資金額: 1.3 仟元。

5.回收年限: 0.002 年(1.3 仟元÷774 仟元/年 = 0.002 年)。

案例編號：UT-11039

品管 DEG、IPA 分析用烘箱運轉電力耗用改善

行業別：紡織業

關鍵詞：烘箱、實驗分析、節能

案例說明

該廠為進行用電改善，配合 DEG、IPA 成份含量分析時效，烘箱於 07:00 先行開啟，以供每日早上樣品前處理後，08:30 烘箱溫度可達 225℃供實驗分析，可節省烘箱加熱運轉電流與工時。

改善前狀況

該廠改善前由於配合聚酯棉與聚酯粒 DEG、IPA 成份含量分析，須先將樣品前處理後，以烘箱 225℃×2.5 小時加熱再以氣相分析儀(GC)分析，為維持烘箱溫度，採用 24 小時運轉加熱烘箱，耗電量大。

改善前(因品管課只有早、中班08:00-24:00有人員值班,為維持烘箱225℃供08:30早班可立即實驗分析DEG、IPA,採用24小時均運轉加熱烘箱。)



改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.該廠配合 DEG、IPA 成份含量分析時效，烘箱於 07:00 先行開啟，供每日早上須先將樣品前處理後，在 08:30 烘箱溫度剛好達 225℃供實驗分析。

2.可節省烘箱加熱運轉電流與工時。

3.可節省電力 7.5A，運轉工時由 24 小時降至 5 小時。

4.$\sqrt{3}$ ×380V×7.5A×0.8×(24 - 5)h×365 日÷1,000÷1,000 = 27,400kWh/年。

改善後(配合DEG、IPA成份含量分析時效性，烘箱於07:00請聚合課紡絲夜班人員先行開啟，以供每日早上樣品前處理後，08:30烘箱溫度剛好達225℃供實驗分析，完成後烘箱可關閉。)



成效分析

1.節省電力使用量: 27,400kWh/年。

2.年效益: 27.4 仟度/年×2.1 元/度=58 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 17.1 公噸/年。

案例編號：UT-11040

9A 線乾燥機風車停開 2 台改善

行業別：紡織業

關鍵詞：線乾燥機、風車、節能

案例說明

該廠進行線乾燥機風車節能改善，進行以下之措施：

1.製棉 1)該廠將製棉 9A 線提高乾燥機輸送帶速度由 0.45 格提高到 0.5 格，將棉束厚度由 8CM 降至 5CM，風車可再減開 2 台(#9、#10)。

2)冬季時(12~2 月)因大氣氣溫溼度低可再關閉 1 台風車(#8 台)及冷卻帶風車 1 台(#13 台)。

改善前狀況

該廠改善前 9A 線乾燥機風車有 14 台，原生產複合棉時風車全開，改生產低熔點棉時，風車開 12 台(#11、#2M1 風車關)，有時棉會有乾燥不良情形，因而無法再減少風車啟動台數。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)提高乾燥機輸送帶速度由 0.45 格提高到 0.5 格，將棉束厚度由 8CM 降至 5CM，風車可再減開 2 台(#9、#10)。

2)冬季時(12~2 月)因大氣氣溫溼度低可再關閉 1 台風車(#8 台)及冷卻帶風車 1 台(#13 台)。

3)$\sqrt{3}$ ×380V×30A×0.8×22h×365 日/年×2 台÷1,000÷1,000＝253,700kWh /年。

4)$\sqrt{3}$ ×380V×30A×0.8×22h×90 日/年×2 台÷1,000÷1,000＝62,900kWh/年。

5)253.7 仟度/年 + 62.9 仟度/年 = 317,000kWh/年。



成效分析

1.節省電力使用量: 317,000kWh/年。

2.年效益: 317 仟度/年×2.1 元/度=666 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 197.6 公噸/年。

案例編號：UT-11041

SPP4 866 空壓機降低運轉電力耗用改善

行業別：紡織業

關鍵詞：空壓機、固態聚合、反應槽、節能

案例說明

該廠於固態聚合線 SPP4 預熱槽到反應槽粒輸送系統之空壓機出口取消一個止回閥後，空壓機運轉電流降 5amp，以降低電力耗用。

改善前狀況

該廠改善前 SPP4 預熱槽到反應槽粒輸送系統，空壓機出口處原設計一個止回閥，但此止回閥會造成阻力加大，空壓機運轉電流高，電力耗用量大。

改善後狀況

1)該廠改善後於 SPP4 預熱槽到反應槽粒輸送系統，空壓機出口焙止回閥取消一個後，減少阻力，不影響安全且在相同條件下，空壓機運轉電流可降 5amp。

2) $\sqrt{3}$ ×380V×5A×0.8×24h×365 日÷1,000÷1,000 = 23,100kWh/年。

成效分析

1.節省電力使用量: 23,100kWh/年。

2.年效益: 23.1 仟度/年×2.1 元/度=48 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 14.3 公噸/年。

案例編號：UT-11042

SPP4 除濕再生系統，降低加熱器運轉電流

行業別：紡織業

關鍵詞：除濕再生系統、加熱器、節電

案例說明

該廠為節省電力耗用，將 SPP4 除濕再生系統之加熱器運轉處理時間降低至每日時間 192min，以降低加熱器每日運轉電力費用。

改善前狀況

該廠改善前 SPP4 除濕機原再生時間控制在 650 分，時間太長浪費能源，經檢討測試可縮短再生時間。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)SPP4 除濕再生處理程序控制時間延長，由目前 863min(加熱 390min + 冷學 473min)延長為 1,320min(加熱 420min + 冷學 900min)，加熱器加熱處理時間由每日(1,440/863)×390min = 650min 降為每日(1,440/1,320)×420min = 458min，加熱器加熱處理時間每日減少 650 - 458 = 192min 降低加熱器每日運轉時間。SPP4 除濕再生系統，降低加熱器運轉處理每日時間 192min，降低加熱器每日運轉電力費用。

2)可節省電流 150A。

3)$\sqrt{3}$ ×380×150×192/60×210 天÷1,000÷1,000 = 66,600kWh /年。

成效分析

1.節省電力使用量: 66,600kWh /年。

2.年效益: 66.6 仟度/年×2.1 元/度=140 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 41.5 公噸/年。

案例編號：UT-11043

SPP4 預結晶系統、循環風車運轉電力耗用改善

行業別：紡織業

關鍵詞：紡織業、預結晶系統、循環風車、節電改善

案例說明

該廠將 SPP4 預結晶系統排放氣體減少一半，且將風門關小，以降低風車運轉電流34.7amp。

改善前狀況

該廠改善前 SPP4 預結晶系統，加熱循環氣體使用大氣，將含水量高之氣體排放至系統外部，而交換之大氣必須再加熱，較為耗能。

改善後狀況

1)該廠改善後 SPP4 預結晶系統排放氣體減少一半，將風門關小，可降低風車運轉電流34.7amp。(以鉤錶方式量測電流)

2)每年可節省電力 $\sqrt{3}\times380\times34.7\times0.8\times24\times365\div1{,}000\div1{,}000=160{,}000$kWh/年。

SPP4預結晶系統排放氣體閥減少一半



成效分析

1.節省電力使用量: 160,000kWh/年。

2.年效益: 160 仟度/年×2.1 元/度=336 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 99.7 公噸/年。

案例編號：UT-11044

棉 9BC 508 熱箱蒸汽降壓節能改善

行業別：紡織業

關鍵詞：熱箱、蒸汽、降壓、節能

案例說明

該廠為實施熱箱蒸汽降壓節能改善，將該廠棉 9BC 508 熱箱由 2.4kg/cm^2 蒸汽，降低至 1.8 kg/cm^2，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前9BC 508熱箱是使用2.4 kg/cm^{2}壓力的蒸汽加熱棉束，較為耗能。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)9BC 508 熱箱由 2.4kg/cm^2 蒸汽，降低至 1.8 kg/ cm^2，9BC 508 熱箱蒸汽用量需 1.204 公噸/h。

2)投資金額：1.3 仟元。

3)POS 508 蒸汽用量：1.204 公噸/h×20h×30 天＝722.4 公噸/月。

4)(722.4 公噸/月×(531.9/526.1)Kcal/kg - 722.4 公噸/月)×12 月＝96 公噸/年。





壓力降為1.8KG/CM^2。

成效分析

1.節省蒸汽使用量: 96 公噸/年。

2.年效益: 96 公噸/年×1,373 元/公噸÷1,000=132 仟元/年。

3.CO_2 抑制量: 24.5 公噸/年。

4.投資金額: 1.3 仟元。

5.回收年限: 0.01 年(1.3 仟元÷132 仟元/年 = 0.01 年)。

案例編號：UT-11045

9AB 空壓機出口 COOLER 改高效率型、降低壓損節省用電改善

行業別：紡織業

關鍵詞：空壓機、高效率型、壓損、節電

案例說明

該廠為實施節電改善將 9AB 空氣送 701-1 及 701-2，空壓機出口 COOLER 更換成高效率型，壓損較小，輸送壓力由 2.0 降至 1.5kg/cm^2,輸送時之電流亦由 110Amp 降至 100Amp。

改善前狀況

改廠改善前 9AB 空送空壓機出口之 COOLER 效率不佳且壓損大，輸送壓力由 2.4 降至 1.3kg/cm^2 不僅造成送料時間增長，且輸送電流增加耗電量多。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)將 9AB 空送 701-1 及 701-2，空壓機出口 COOLER 更換成高效率型，其壓損小，由 2.0 降至 1.5kg/cm2,輸送時之電流亦由 110Amp 降至 100Amp。

2)每日 7 車 PTA×每車輸送 1hr：

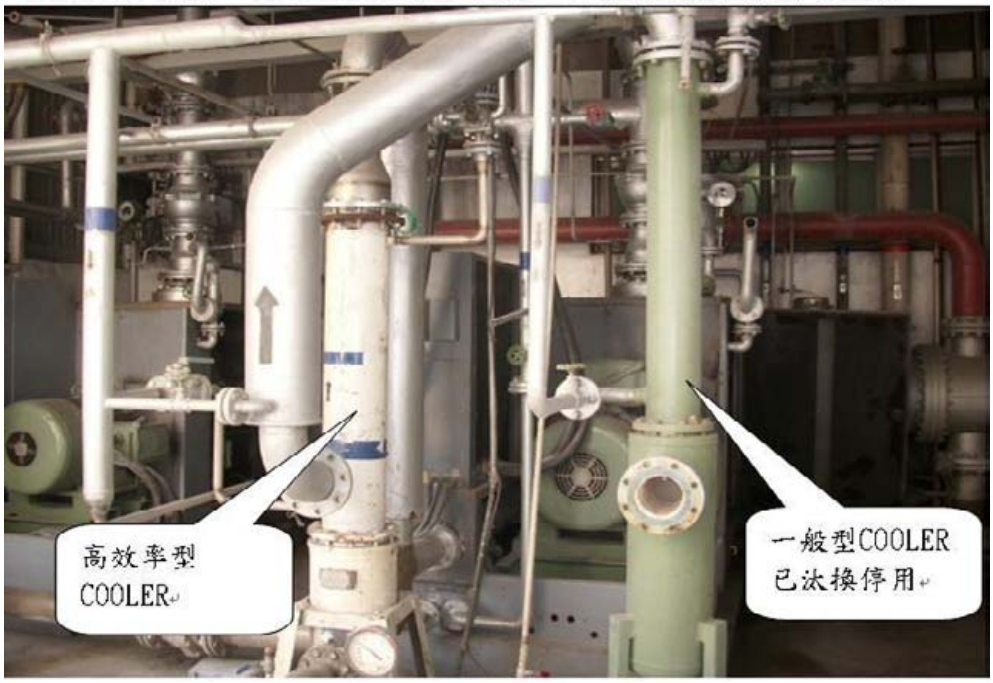
7h/日×$\sqrt{3}$×380V×0.8×10A÷1,000×365 日÷1,000＝13,450kWh /年。

3)每車輸送時間由 60 分降至 50 分，減少 10 分

7 台×$\sqrt{3}$×380×110A×0.8×10 分÷60 分×365 日÷1,000÷1,000＝24,660kWh/年。

4)13.45 + 24.66 = 38,000kWh /年。

9AB空壓機出口COOLER改高效率型、降低壓損節省用電改善



成效分析

1.節省電力使用量: 38,000kWh /年。

2.年效益: 38 仟度/年×2.1 元/度=80 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 23.7 公噸/年。

案例編號：UT-11046

純 EG 泵改善

行業別：紡織業

關鍵詞：泵浦、乙二醇、節電

案例說明

1)該廠為進行 EG 泵浦節電改善，利用精 EG 泵浦輸送純 EG 到現場使用，(純 EG 泵馬達是 30Hp)以節省電力。

2)精 EG 泵浦 7.5HP 運轉電流 8A，10M^3/HR×50MH，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前 9F 純 EG 泵浦原是使用 30HP，運轉電流 22A，60 M^3/HR×60MH 的 EG 泵浦輸送，實際需求量 5M^3/HR×50MH 即可。

改善前:30HP泵輸送



改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1.擬改善利用 POS 295 精 EG 泵浦來輸送純 EG 到現場使用。

2. POS 295 精 EG 泵浦 7.5HP 運轉電流 8A，10 M^3/HR×50MH。

3.節省電量：$\sqrt{3}$ ×380V×(22 - 8)A×24h×293 天÷1,000÷1,000 = 64,800kWh/年。





成效分析

1.節省電力使用量: 64,800kWh/年。

2.年效益: 64.8 仟度/年×2.1 元/度=136 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 40.4 公噸/年。

案例編號：UT-11047

028、029 系統真空泵改用 1 台改善

行業別：紡織業

關鍵詞：真空泵、預聚合系統、節電

案例說明

該廠聚合製程 POS 028、029 預聚合系統改管路方式，將 POS032、033 真空管路連通，單獨使用 1 台真空泵抽真空，可少運轉 1 台泵，9A、B、D、È、F 共 5 線一共可節省 5 台真空，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前，9A、B、D、È、F 預聚合真空系統 028 是使用 POS 032，029 用 POS 033 真空泵抽真空，耗電量大。



改善後狀況

1)該廠經改善後以改管路方式將 032、033 真空管路連通，單獨使用 1 台真空泵抽真空，可節省 1 台泵，9A、B、D、E、F 一共可節省 5 台真空(235A)。

2)每年節省電力：

$\sqrt{3}$ ×380V×235A×0.8×16H×365÷1,000÷1,000 = 723,500kWh/年。

成效分析

1)節省電力使用量: 723,500kWh/年。

2)年效益: 723.5 仟度/年×1.88 元/度=1,360.2 仟元/年。

3)CO_2 抑制量: 460.2 公噸/年。

案例編號：UT-11048

節省熱媒用量改善

行業別：紡織業

關鍵詞：熱媒、冷凍水、聚合、節電

案例說明

該廠聚合 POS 091、121 抽真空 PIC068 壓力由 0.5kg/cm^2 降至 0.3kg/cm^2，9ABCDEF 合計可節省加熱,冷卻 500L/H EG 的熱媒及冷凍水，節省燃料及電力。

改善前狀況

該廠改善前 091、121 抽真空系統，PIC 068 壓力原是使用 0.5 kg/cm^2 氣態 EG 供應抽真空系統，能源耗用量大。

改善後狀況

1)091、121 抽真空 PIC068 壓力由 0.5kg/cm^2 降至 0.3kg/cm^2 後，9ABCDEF 合計可節省加熱,冷卻 500L/H EG 的熱媒及冷凍水。

2)EG 汽化的熱能節省燃料:

500L/1.1×〔0.5×（212℃－197℃）＋191Kcal/kg＋0.76×（197℃－40℃）〕×24h×365 天/年÷9.75MK/公噸÷1,000,000＝131.4 公噸/年。

3)冷凍水節省電力:

3,459M^3℃/日×0.3823kWh/ M^3℃×365 天＝482.6 仟度/年。



成效分析

1.節省燃料使用量: 131.4 公噸/年。

年效益:131.4 公噸/年×10,847 元/公噸÷1,000=1,425 仟元/年。

2.節省電力使用量: 482,700kWh/年。

年效益: 482.7 仟度/年×1.88 元/度=907 仟元/年。

3.合計年效益:2,332.7 仟元/年。

4. CO_2 抑制量: 694.3 公噸/年。

案例編號：UT-11049

EG 回收廢蒸汽再利用改善

行業別：紡織業

關鍵詞：乙二醇、回收再利用、廢蒸汽、節能

案例說明

該廠利用自 EG 回收設備的 G03 槽加熱後的低壓蒸汽，預熱 POS 068 槽 EG,以回收低壓蒸汽，減少加熱 EG 的熱媒耗用。

改善前狀況

該廠改善前 EG 回收 G03 槽熱交換器使用蒸汽預熱送入處理的粗 EG，經加熱後的蒸汽並未回收再利用，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將 EG 回收設備的 G03 槽熱交換器加熱後的低壓蒸汽，配管去預熱 PO068 的 EG，以減少熱媒用量。

2)增設熱交換器提供 POS 068 槽進入的 EG，利用 G03 槽熱交換器加熱後的低壓蒸汽先行預熱。

3)投資費用: 利用閒置熱交換器，配管費用共 120 仟元。

4)節能燃料量:

0.81 kcal/kg×14,000kg/日×(80 - 27)℃×355 天×2 線÷10^6kcal＝427Mkcal/年

5)427Mkcal/年÷9.75MKcal/公噸＝43.8 公噸/年。

EG回收廢蒸汽再多利用改善



成效分析

1.節省燃料使用量: 43.8 公噸/年。

2.年效益:43.8 公噸/年×10,848 元/公噸÷1,000=475.1 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 129.1 公噸/年。

4.投資金額: 120 仟元。

5.回收年限: 0.25 年(120 仟元÷475.1 仟元/年 = 0.25 年)。

案例編號：UT-11050

9A S007 及 A007 泵改用一台改善

行業別：紡織業

關鍵詞：泵浦、調漿系統、節電

案例說明

該廠利用管路更改方式將 S007 及 A007 管路連通後單獨使用 A007 一台泵，即可供應 PTA 及 IPA 調漿系統使用，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前 9A 生產低熔點棉 PTA 及 IPA 調漿系統分別使用 A007 及 S007 EG 泵，耗用 2 台泵之電力，浪費能源。

改善後狀況

該廠改善後利用管路更改方式將 S007 及 A007 管路連通後單獨使用 A007 一台泵，即可供應 PTA 及 IPA 調漿系統使用。

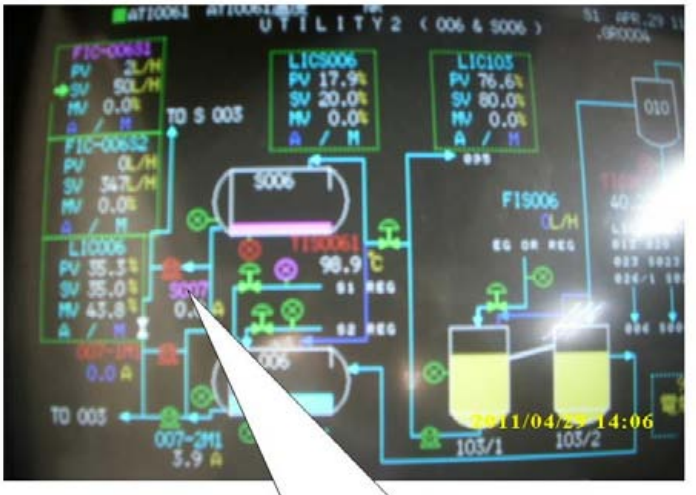
節省電力：

$\sqrt{3}$ ×380V×6.1A×0.8×24H×365 日÷1,000＝28,136 度/年。

28,136 度/年÷1,000＝28.1 仟度/年。

9A S007及A007泵改用一台改善





利用管路更改方式將S007及A007管路連通後單獨使用A007一台泵，即可供應PTA及IPA調漿系統使用

成效分析

1.節省電力使用量: 28,100kWh/年。

2.年效益: 28.1 仟度/年×1.88 元/度=52.8 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 28,136 度/年× 0.623kg-CO_2/度 = 17.5 公噸/年。

案例編號：UT-11051

主循環控制閥及前後止閥軸心保溫改善

行業別：紡織業

關鍵詞：控制閥、止閥軸、聚合、閥件、節能

案例說明

該廠將聚合大型熱媒閥件之軸心本體外露部份約 30 公分高度，增加保溫,降低表溫熱損失，以節省燃料使用量。

改善前狀況

該廠改善前聚合段主循環熱媒所使用之控制閥及前後止閥等大型閥件之軸桿本體保溫有 2/3 外露，表溫約 120～160℃熱散損失大。

改善後狀況

該廠經改善後其狀況如下：

1)將聚合大型熱媒閥件之軸心本體外露部份約 30 公分高度增加保溫,降低表溫熱損失。

2)投資費用: 90 仟元。

3)效益：

$0.0945M^2$/個×161 個閥件×10KCAL/H.M^2℃×(160 - 32)×24H×365 天÷1,000,000 = 170.6MKCAL/年。

170.6 MKCAL/年÷9.75 MKCAL/公噸 = 17.5 公噸/年。

主循環控制閥及前後止閥軸心保溫改善



成效分析

1.節省燃料使用量: 175 公噸/年。

2.年效益:17.5 公噸/年×14,381 元/公噸÷1,000=252 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 51.6 公噸/年。

4.投資金額: 90 仟元。

5.回收年限: 0.36 年(90 仟元÷252 仟元/年 = 0.036 年)。

案例編號：UT-11052

9FG 099、129 EG 循環泵改用 1 台使用改善，節省電力

行業別：紡織業

關鍵詞：循環泵、聚合製程、管路、節能

案例說明

該廠為改善循環泵之耗電，實施以下之措施：

1.聚合製程利用管路更改，使用 POS 099、129EG 循環泵管路連通後，單獨使用 1 台 EG 循環泵即可供應 099、129 系統，可節省 1 台 EG 循環泵的電力。

2. 9B、D、E、F、G 各套共可節省 5 台 EG 泵浦馬達的電力。

改善前狀況

該廠改善前 098、128 EG 循環系統，分別使用 099、129 2 台 EG 循環泵浦，耗用 2 台馬達電力。

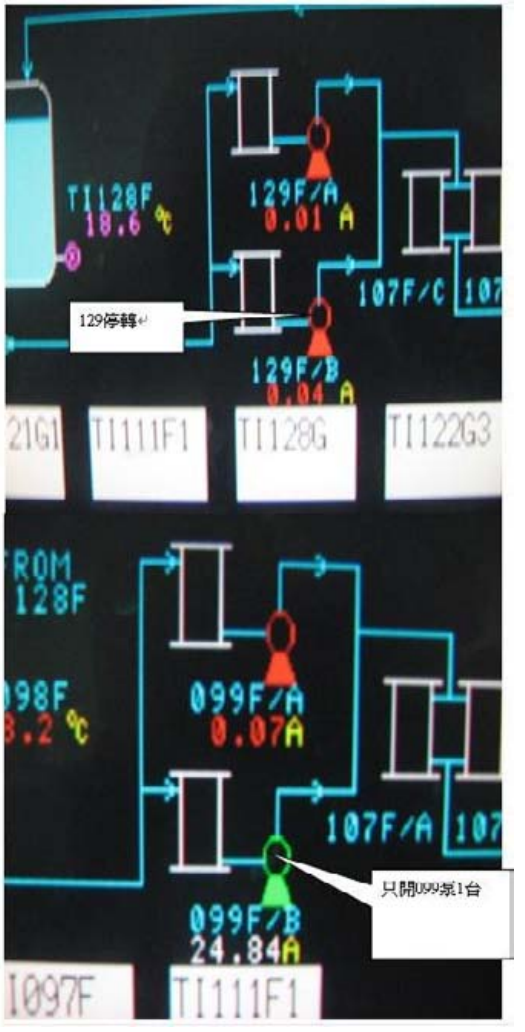
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)利用管路更改，使用 099、129 管路連通後，單獨使用 1 台 EG 循環泵即可供應 099、129 系統，可節省 1 台 EG 循環泵的電力。

2)9B、D、E、F、G 共可節省 5 台 EG 泵浦馬達(20A)。

3) $\sqrt{3}$ ×380V×20A×0.8×5 台×24×365÷1,000÷1,000＝461.252 仟度/年。



成效分析

1.節省電力使用量: 461,252kWh/年。

2.年效益: 461.2 仟度/年×1.88 元/度=867.1 仟元/年。

3. CO_2 抑制量: 461.252 仟度/年×0.623kg-CO_2/度 = 287.36 公噸/年。

案例編號：UT-11053

204 原粒槽粒輸送節省空壓改善

行業別：紡織業

關鍵詞：原粒、空壓、輸送、節能

案例說明

該廠為原粒槽粒輸送節省空壓改善，將 204 原粒槽輸送空氣來源增加電磁閥與 205 迴轉閥連鎖控制，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前SPP原粒目前輸送流程為POS204→205→801，因POS205迴轉閥停轉時,壓縮輸送空氣不能自動關,造成壓縮空氣浪費。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：

1)壓縮空氣來源增加電磁閥與 POS205 迴轉閥連鎖控制。

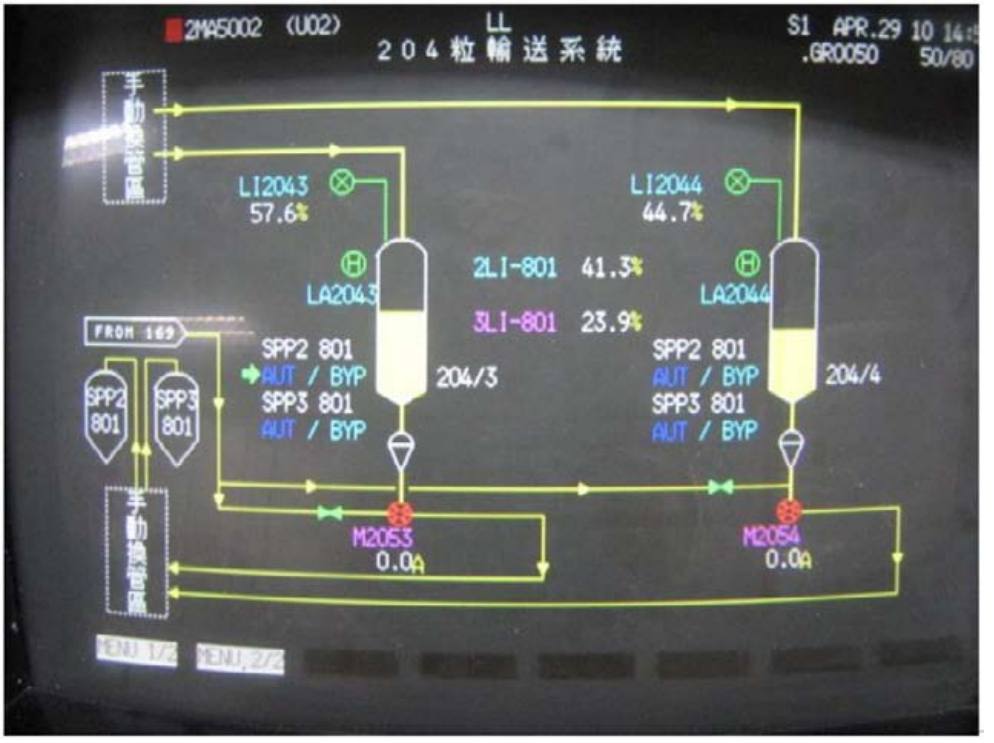
2)投資費用:配管 30 仟元。

3)節省電力:

壓縮空氣節省:41NM^3/hr×12hr/日×315 天＝154,980 NM^3/年

電力節省: 154,980 NM^3/年×0.146kWh/ NM^3÷1,000＝22,627 度/年

≒22,627kWh/年。



成效分析

1)節省電力使用量: 22,627kWh/年。

2)年效益: 22.627 仟度/年×1.88 元/度=42.5 仟元/年。

3)CO_2 抑制量: 22.627 仟度/年×0.623kg-CO2/度＝14.1 公噸/年。

4)投資金額: 30 仟元。

5)回收年限: 0.7 年(30 仟元÷42.5 仟元/年＝0.7 年)。

案例編號：UT-11054

9BC 回收槽下槽配管至 504 前油槽將冷凝水回收再利用

行業別：紡織業

關鍵詞：回收槽、蒸汽、冷凝水、回收再利用、節能

案例說明

該廠將棉蒸汽回收槽下槽配管至 504 純水管路，以蒸汽冷凝熱水替代常溫之純水，節省蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前 9BC 蒸汽回收槽下槽冷凝水部份回收，其餘須排廢，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.蒸汽回收槽下槽配管至 POS 504 前油槽，以熱水替代常溫之純水，節省蒸汽用量。

2.投資費用：配管費用 90 仟元

3.節省蒸汽量：

0.014 公噸/公噸×76 公噸/日×365 日/年×2 線＝776.7 公噸/年。



成效分析

1.節省蒸汽使用量：776.7 公噸/年。

2.年效益：776.7 公噸/年×1,113 元/公噸÷1,000＝864.5 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：180 公噸/年。

4.投資金額: 90 仟元。

5.回收年限: 0.104 年(90 仟元÷864.5 仟元/年＝0.104 年)。

案例編號：UT-11055

打包機停止運作 15 分鐘自動切斷電源以節省能源

行業別：紡織業

關鍵詞：打包機、自動斷電、節電

案例說明

該廠為節電將棉打包機預壓馬達停止運作 15 分鐘時，電源會自動關閉，以節省電力。

改善前狀況

該廠改善前因生產異常或待料停車時，打包機並不停機，造成電源浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.該廠將打包機預壓停止運作15分鐘時設定電源會自動關閉，以節省電力。

2.節省電力：

$\sqrt{3}$ ×380V×42.5A×0.8×2hr/日×365 日/年÷10^6 = 16,300kWh/年。



打包機圖示

成效分析

1.節省電力使用量：16,300kWh/年。

2.年效益：16.3 仟度/年×1.64 元/度＝26.8 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：16.3 仟度/年×0.623kg-CO_2/度＝10.2 公噸/年。

案例編號：UT-11056

安全閥前增配管路至 504 供 504 前油槽加熱

行業別：紡織業

關鍵詞：安全閥、管路、油槽、節能

案例說明

該廠將棉 9A 線安全閥前增配管路至 POS 504 前油槽，供 POS 504 前油槽加熱，以減少蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前9A生產複合棉，POS 517乾燥機以18K蒸汽加熱回收量大，造成超壓外排至大氣。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.安全閥前增配管路至POS 504前油槽，供504前油槽加熱，減少蒸汽用量。

2.投資費用：配管費用 90 仟元。

3.節省蒸汽用量：

0.014 公噸/公噸×70 公噸/日×179 日/年＝175 公噸/年。


安全閥入口管


自安全閥入口管接回504前油槽蒸汽管位置

成效分析

1.節省蒸汽使用量：175 公噸/年。

2.年效益：175 公噸/年×1,113 元/公噸÷1,000＝195 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：40.6 公噸/年。

4.投資金額: 90 仟元。

5.回收年限: 0.46 年(90 仟元÷195 仟元/年＝0.46 年)。

案例編號：UT-11057

PTA 輸送空壓機負載改善，節省電力

行業別：紡織業

關鍵詞：空壓機、負載、節電

案例說明

該廠空壓機 A/B 台同樣操作 1.4kg/cm^2 輸送 PTA 粉,A 路徑須 40 分鐘,B 路徑 50 分鐘,使用 A 路徑效率較佳，節省電力。

改善前狀況

該廠改善前空壓機輸送路徑 A/B 台各用不同路徑，較為耗電。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)空壓機 A/B 路徑同樣操作 1.4kg/cm2,A 路徑須 40 分鐘,B 路徑 50 分鐘,使用 A 路徑效率較佳。

2)701A/B 空壓機程式修改,均選擇 A 路徑(PTA 輸送管線較短)。

3)節省電力：

$\sqrt{3}$ ×380V×116A×0.8×0.33hr/日×365 日/年÷10^6 = 7.36 仟度/年。



成效分析

1.節省電力使用量：7,360kWh/年。

2.年效益：7.36 仟度/年×1.64 元/度＝12.1 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：4.7 公噸/年。

案例編號：UT-11058

減少尖峰時間用電量

行業別：紡織業

關鍵詞：尖峰、離峰、節電

案例說明

該廠棉生產線待料，保養工作調整於日間，夜間離峰時段不停車(尖峰時間，電價較高)。

改善前狀況

該廠改善前棉生產線待料及保養，未安排在日間尖峰時間。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.棉段待料，保養工作調整於日間，夜間離峰時段不停車(尖峰時間，電價較高)。

2.避開尖鋒時段電量：

尖峰及離峰電費差異：1.0 元/度。

$\sqrt{3}$ ×380V×1,650A×0.8×1.3hr/日×365 日/年÷10^6 = 412,200kWh/年。

成效分析

1.節省電力使用量：412,200kWh/年。

2.年效益：412.2 仟度/年×1.64 元/度 = 676.1 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：263.4 公噸/年。

案例編號：UT-11059

油劑調配室 323G 純水加熱改善

行業別：紡織業

關鍵詞：油劑調配、加熱器、純水、蒸汽、節能

案例說明

該廠棉 POS 323 G 純水加熱器由棉段 POS 540 蒸汽回收槽熱水加熱改為用 POS 323 純水加熱器的二次蒸汽加熱，回收熱值，節省蒸汽用量。

改善前狀況

該廠改善前 POS 323 G 純水加熱器是由棉段 540 蒸汽回收槽冷凝熱水加熱。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.POS 323 G 純水加熱器由棉段 540 蒸汽回收槽熱水加熱，改為用 POS 323F 二次蒸汽加熱，回收熱值。

2.投資費用：配管及材料費用共 30 仟元。

3.節省蒸汽量：0.5 公噸/日×365 日/年＝182.5 公噸/年。



523F槽二次蒸汽導回523G再加熱利用

成效分析

1.節省蒸汽使用量：182.5 公噸/年。

2.年效益：182.5 公噸/年×1,113 元/公噸÷1,000=203.1 仟元/年。

3.CO_2 抑制量：42.6 公噸/年。

4.投資金額: 30 仟元。

5.回收年限: 0.15 年(30 仟元÷203.1 仟元/年 = 0.15 年)。

案例編號：UT-11060

油脂加熱利用蒸汽冷凝水回收改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：冷凝水、蒸汽、節能

案例說明

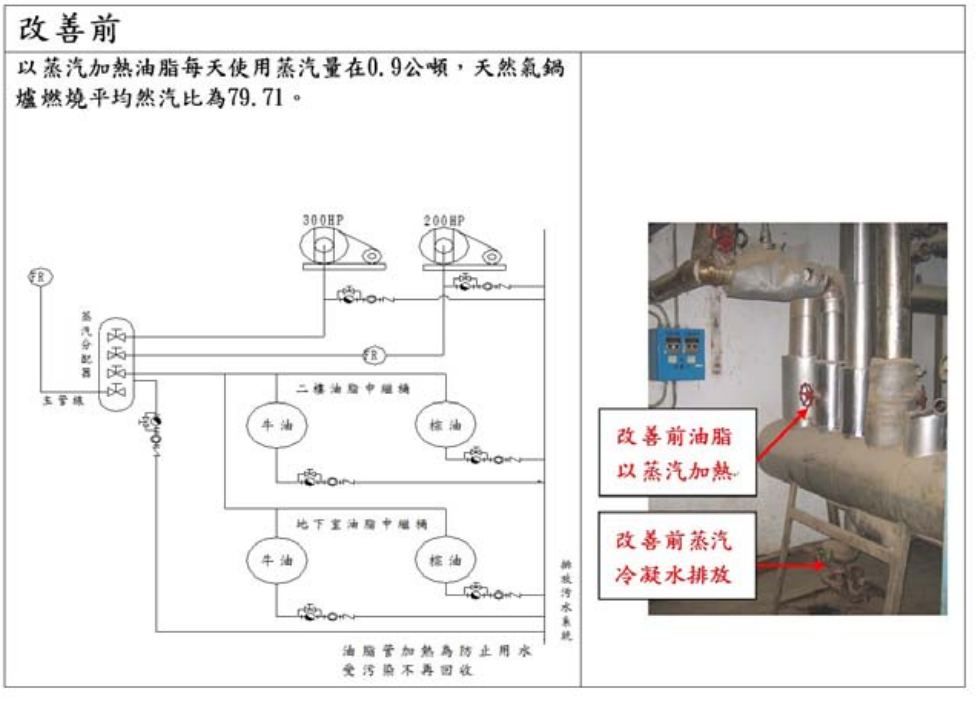
該廠利用蒸汽却水器排放冷凝水再利用於油脂加熱，以節省蒸汽使用量。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)廠內油脂為增加流動性，以使用蒸汽加熱至 40℃~50℃。

2)蒸汽冷凝水經却水器排放出來約在 110 ℃左右，為避免蒸汽於加熱中造成污染，冷凝水均排放污水系統中。

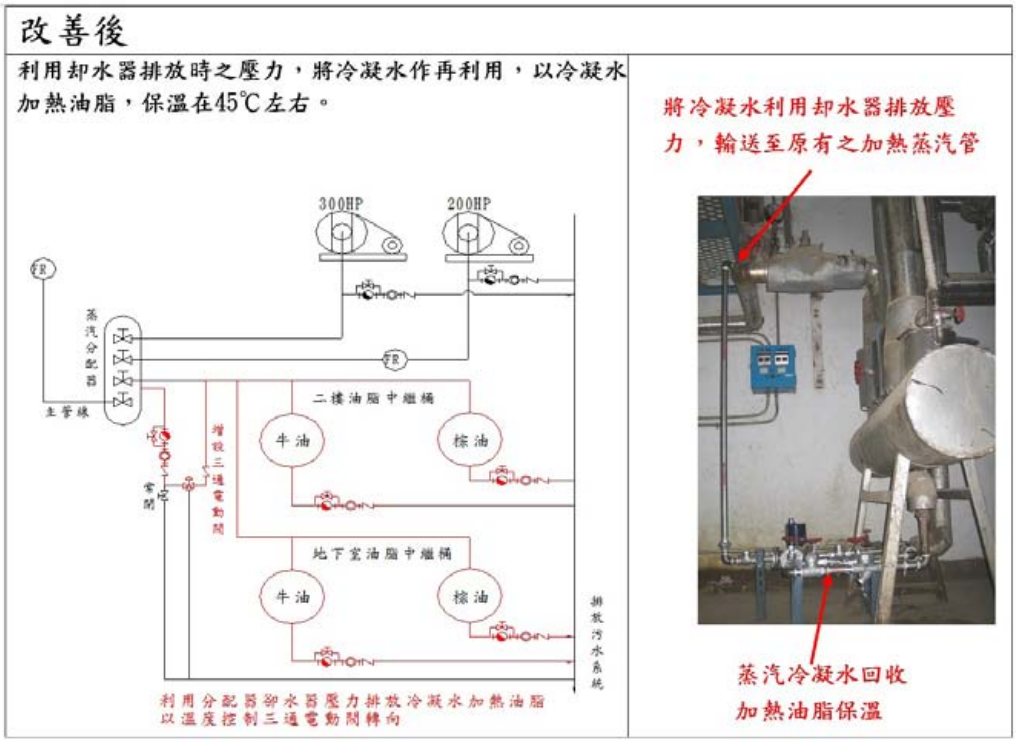


改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)利用却水器排放時之壓力，將冷凝水作再利用。

2)以冷凝水加熱油脂，保溫在 45℃左右。



成效分析

1)能源節約量：22.1公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：以蒸汽加熱油脂每天使用蒸汽量在0.9公噸，天然氣鍋爐然汽比為79.71。

用天然氣量：0.9公噸/天×79.71m³/公噸×26天/月×12月/年 = 22,383 m³/年。

能源用量：22,383m³/年×(0.989×10^{-3})KLOE/m³ = 22.1 KLOE/年。

改善後：利用冷凝水回收加熱。

天然氣用量：0 m³/年。

能源用量：0 KLOE/年。

能源節約量：22.1 KLOE/年 - 0 KLOE/年 = 22.1 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

=【1-（0 KLOE/年÷22.1KLOE/年）】×100%

= 100%。

2)節省能源費用：397.1仟元/年。

改善前：

能源費用：22,383m³/年×17.74元/m³ = 397,074元/年。

改善後：

能源費用：0元/年。

效益：397,074元/年-0元/年 = 397,074 元/年（397.1 仟元/年）。

3)抑低CO_2之排放量：46.8公噸-CO_2/年。。

改善前：22,383m³×2.09kg-CO_2/m³ = 46,780 kg-CO_2/年。

改善後：0 kg-CO_2/年。

抑低CO_2排放量：46,780kg-CO_2/年 - 0kg-CO_2/年

= 46,780 kg-CO_2/年（46.8公噸-CO_2/年）。

4)投資金額：21.0仟元。

5)年節省能源費用：391.7仟元。

6)回收年限：21.0仟元 ÷ 391.7仟元 = 0.1年。

案例編號：UT-11061

入倉口改善變更入倉作業方式

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：入倉作業、作業時間、節能

案例說明

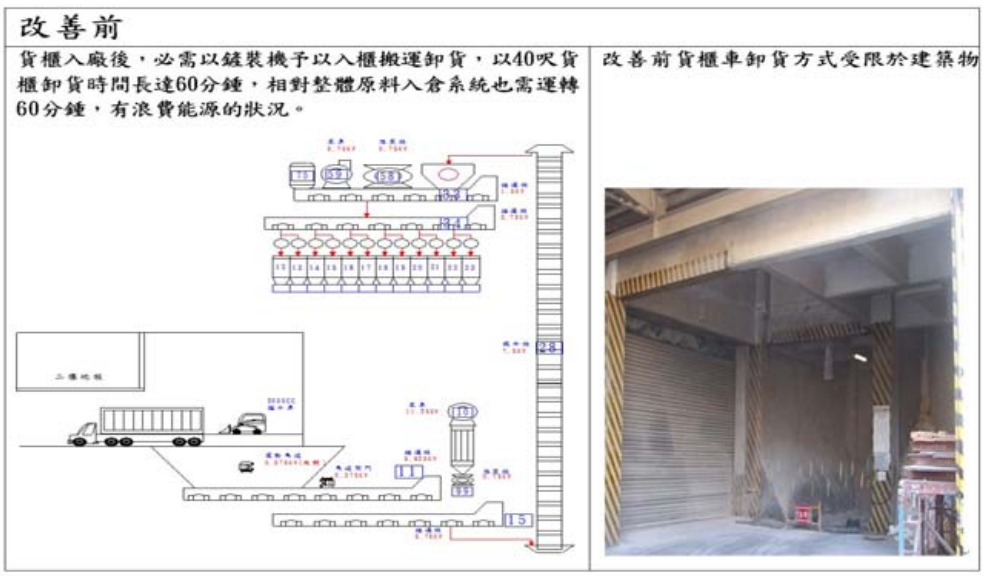
該廠實施原物料入倉口改善，變更入倉作業方式，縮短作業時間，降低設備運轉時數，以節省能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)近年隨著國際油價的飆漲，在降低成本的考量上，以貨櫃裝載原料的進口方式日益增加。

2)當貨櫃入廠後，必需以鏟裝機予以入櫃搬運卸貨，以 40 呎貨櫃卸貨時間長達 60 分鍾，相對整體原料入倉系統也需運轉 60 分鍾，有浪費能源的狀況。

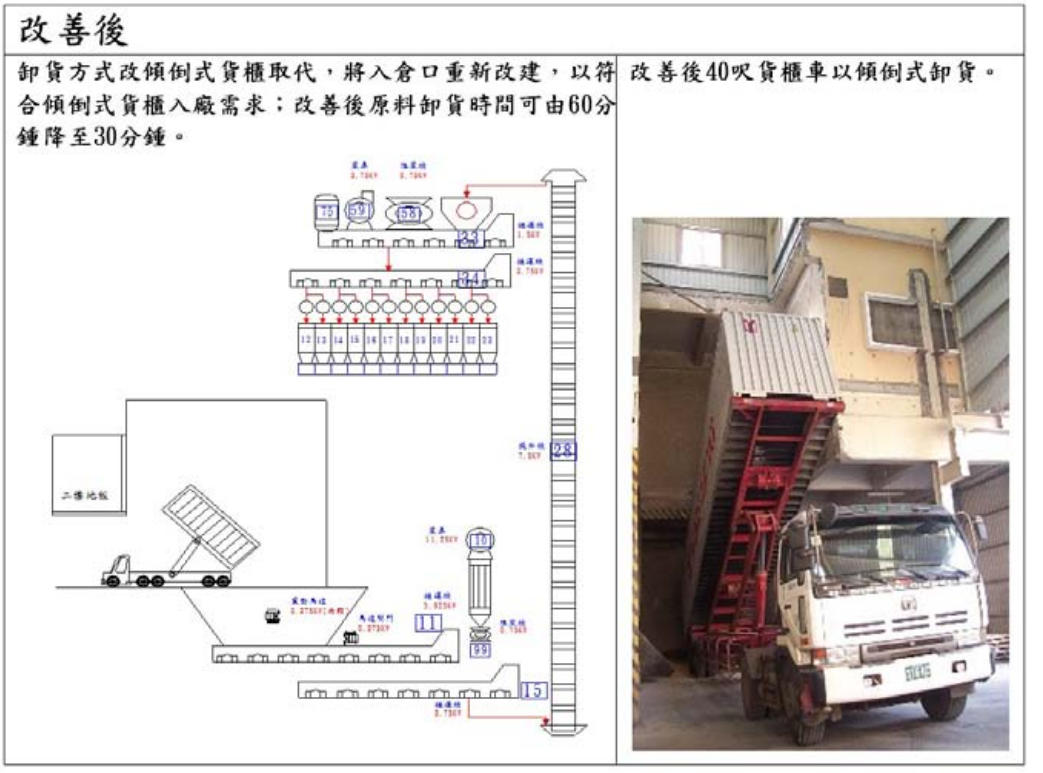


改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)經與運輸公司檢討，縮短卸貨時間可用傾倒式貨櫃取代。故再經營繕單位重新計算規劃， 將入倉口重新改建，以符合傾倒式貨櫃入廠需求。

2)改善後原料卸貨時間可由 60 分鐘降至 30 分鐘，除有效降低入倉系統運轉時間外，同時亦可減少鏟裝機柴油之耗用。



成效分析

1)能源節約量：4.7公秉油當量(KLOE)/年。

入倉系統設備全部耗能：39.75kW；全年貨櫃入倉數：435櫃。

改善前：貨櫃原料入倉以鏟裝車卸貨，卸貨入倉時間每台貨櫃1小時，鏟裝車柴油耗用量6L/櫃。

用電量：39.75kW×1時/櫃×435櫃/年＝17,291 kWh/年。

柴油用量：6L/櫃×435櫃/年＝2,610 L/年。

能源用量：(電)17,291kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＋(柴油) 2,610 L/年×（0.978×10^{-3}）KLOE/L＝6.8 KLOE/年。

改善後：貨櫃原料入倉傾倒式貨櫃取代，卸貨入倉時間每台貨櫃0.5小時。

用電量：39.75kW×0.5時/櫃×435櫃/年＝8,646 kWh/年。

能源用量：8,646kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝2.1 KLOE/年。

能源節約量：6.8 KLOE/年－2.1KLOE/年＝4.7 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（2.1KLOE/年÷6.8KLOE/年）】×100%＝69.12%。

2)節省能源費用：93.6仟元/年。

改善前：

能源費用：(電)17,291kWh/年×2.5元/kWh＋(柴油)2,610L/年×27.6元/L

＝115.26仟元/年。

改善後：

能源費用：8,646 kWh/年×2.5元/kWh＝21.62仟元/年。

效益：115,264元/年-21,615元/年＝93,649元/年（93.6 仟元/年）。

3)抑低CO_2之排放量：12.2公噸/年。

改善前：(電)17,291kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＋(柴油)2,610L/年×2.61 kg-CO_2/kWh＝17.58公噸/年。

改善後：(電)8,646kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh＝5.39公噸/年。

抑低CO2排放量：17,584 kg-CO_2/年－5,386kg-CO_2/年

＝12.20公噸/年。

4)投資金額：680.0仟元。

5)年節省能源費用：93.6仟元。

6)回收年限：680.0仟元 ÷ 93.6仟元＝7.2年。

案例編號：UT-11062

空壓機系統採用無耗能排水改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：空壓機、無耗能、冷凝水、却水器、節能

案例說明

該廠空壓機系統管路及蓄壓桶產生冷凝水，採用無耗能疏水設備，降低能源損耗。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)空壓機於輸送、儲存時產生冷凝水。

2)以電磁閥控制空壓機每運轉 1 小時排水一次，每次排水時間 3 分鐘。

3)於排水時造成壓縮空氣帶出，造成能源浪費，增加空壓機負載。



改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)用無耗能疏水却水器。

2)無耗能疏水却水器安裝全廠共計蓄壓桶、廠房地下室、穀倉一樓等三處。



成效分析

1)能源節約量：2.3 公秉油當量(KLOE)/年

60HP 實際排放量 9.59m³/min，總運轉時數: 2,915.5 小時(h) 總用電量:11,823 度(kWh)

平均每小時耗電量:40.6kW；40.6kW÷(9.59m³/min×60 min/h)＝0.0706kWh/m³。

50HP 實際排放量 6.7m³/min，總運轉時數: 2,247.4 小時(h) 總用電量: 88,293 度(kWh)

平均每小時耗電量: 39.3kW；39.3kW÷(6.7m³/min×60 min/h)＝0.098kWh/m³。

1/4" (6.35mm) 孔口 80PSI(5.442 kg /cm²) 洩漏量為 2.427 m³/min(2.427 m³/min×60 分/時＝145.62m³/h)。

改善前：

60HP 空壓機：145.62m³/h×0.0706kWh/m³×(2,915.5h/年×1 次/h×3min/次÷60min/h)×3 處＝4,496kWh/年。

50HP 空壓機：145.62m³/h×0.098kWh/m³×(2,247.4h/年×1 次/h×3min/次÷60min/h)×3 處＝4,811kWh/年。

用電量：4,496kWh/年＋4,811kWh/年＝9,307 kWh/年。

能源用量：9,307kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh＝2.3 KLOE/年。

改善後：採用無耗能疏水却水器。

用電量：0 kWh/年。

能源用量：0 KLOE/年。

能源節約量：2.3 KLOE/年 - 0 KLOE/年＝2.3 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

＝【1-（0 KLOE/年÷2.3KLOE/年）】×100%＝100%。

2)節省能源費用：23.3 仟元/年。

改善前：能源費用：9,307kWh/年×2.5 元/kWh＝23,29 仟元/年。

改善後：能源費用：0 元/年

效益：23,268 元/年-0 元/年＝23,268 元/年（23.3 仟元/年）。

3)抑低 CO_2 之排放量：5.8 公噸/年。

改善前：9,307kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh＝5.8 公噸/年。

改善後：0 kg-CO_2/年。

抑低 CO_2 排放量：5,798 kg-CO_2/年 - 0 kg-CO_2/年＝5.8 公噸/年。

4)投資金額：23.0 仟元。

5)年節省能源費用：23.3 仟元。

6)回收年限：23 仟元 ÷ 23.3 仟元＝1.0 年。

案例編號：UT-11063

Silo 空壓機 Air 系統控制改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：空壓機、控制、節能

案例說明

該廠進行空壓機Air管路系統控制改善，Air使用量低時使用低馬力空壓機，以降低能源耗用。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1)SILO 進倉、翻倉及外售受國際原料行情變動的影響，於生產結束或假日作業的機會大，此時乃需開啟空壓機設備方可運作。

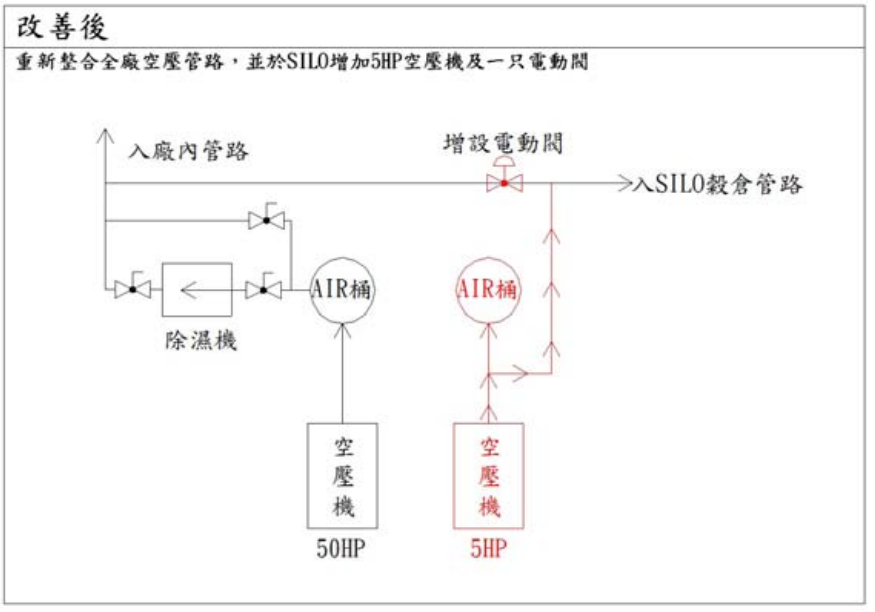
2)廠內空壓系統僅由 50HP 空壓機供應，在設備未另開之下，有浪費能源之虞。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)經與探討重新整合全廠空壓管路，並於 SILO 增加 5HP 空壓機及一只電動閥。

2)電動閥與 5HP 空壓機同步動作，如遇生產結束或假日，SILO 需作業時，可藉由系統切換及管路開閉，有效降低空壓能源之耗用。





成效分析

1)能源節約量：2.1 公秉油當量(KLOE)/年。

改善前：SILO 進倉、翻倉及外售時由 50HP 空壓機供應。

用電量：50HP×0.75kW/HP×247 時/年 = 9,262.5 kWh/年。

能源用量：9,262.5kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 2.3 KLOE/年

改善後 : SILO 增加 5HP 空壓機及一只電動閥，遇生產結束或假日，SILO 需作 業時，可藉由系統切換及管路開閉。

用電量：5HP×0.75kW/HP×247 時/年 = 926.3 kWh/年。

能源用量：926.3kWh/年×(0.248×10^{-3})KLOE/kWh = 0.2 KLOE/年。

能源節約量：2.3 KLOE/年 - 0.2KLOE/年 = 2.1 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%

= 【1-（0.2KLOE/年÷2.3KLOE/年）】×100%

= 91.3%。

2)節省能源費用：20.8 仟元/年。

改善前：能源費用：9,262.5kWh/年×2.5 元/kWh = 23.16 元/年。

改善後：能源費用：926.3kWh/年×2.5 元/kWh = 2.32 仟元/年。

效益：23,156 元/年-2,316 元/年 = 20.8 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：5.2 公噸/年。

改善前：9,262.5 kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 5.77 公噸/年。

改善後：926.3 kWh/年×0.623 kg-CO_2/kWh = 0.6 公噸/年。

抑低 CO_2 排放量：5,771 kg-CO_2/年 - 577 kg-CO_2/年 = 5.19 公噸/年）。

4)投資金額：45.0 仟元 。

5)年節省能源費用：20.8 仟元。

6)回收年限：45.0 仟元 ÷ 20.8 仟元 = 2.2 年。

案例編號：UT-11064

液態添加劑自由落體輸送改善

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：液態添加劑、輸送、節能

案例說明

該廠將液態添加劑利用高低差以自由落體原理方式輸送，以降低能源使用。

改善前狀況

該廠改前狀況如下：

1)該廠廠內液態添加劑供應商原使用 230 公升圓桶盛裝。

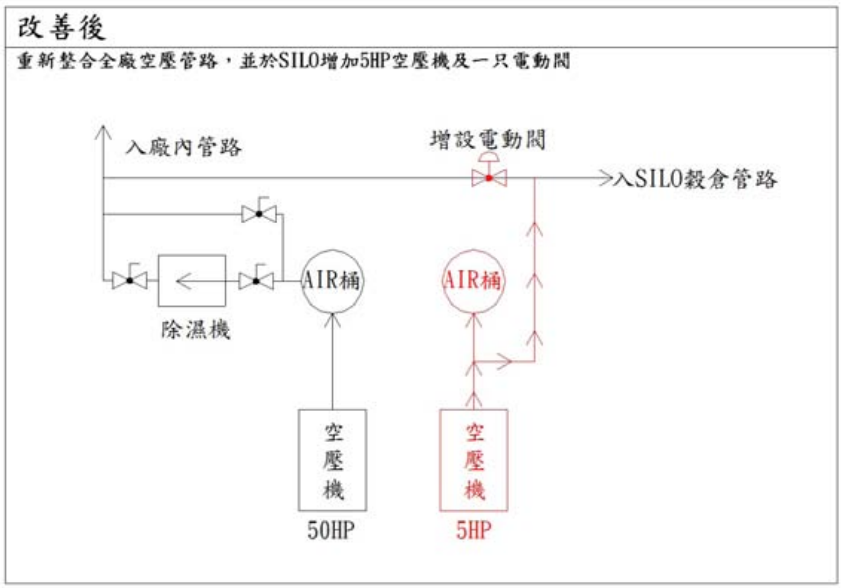
2)輸送時以自吸式泵浦由圓桶抽出，輸送至廠內暫存桶，再由暫存桶輸送至現場日用桶後添加使用。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠經與廠商檢討後，改用 1 公噸方型桶盛裝。

2)利用廠房二樓至一樓間高低差，以 PVC 2 英吋管配，運用自由落體方式輸送。





成效分析

1)能源節約量：0.1公秉油當量(KLOE)/年。

每月使用添加劑220公噸。

改善前：每桶230公升液態添加劑輸送至暫存桶，3.75kW泵浦需運轉5.5分鐘，暫存

桶輸送至廠內日用，桶每230公升使用3.75kW泵浦需運轉4.5分鍾，合計每桶需耗用3.75kW泵浦10分鍾。

用電量：220公噸/年×1,000公升/公噸÷230公升×3.75kW×(10分鐘÷60分鐘/時)
= 597.8kWh/年。

能源用量：597.8kWh/年×(0.248×10-3)KLOE/kWh = 0.1 KLOE/年。

改善後：改用1公噸方型桶盛裝，運用自由落體方式輸送。

用電量：0 kWh/年。

能源用量：0 KLOE/年。

能源節約量：0.1 KLOE/年 - 0 KLOE/年 = 0.1 KLOE/年。

節能率：【1-（改善後÷改善前）】×100%
=【1-（0 KLOE/年÷0.1KLOE/年）】×100% = 100%。

2)節省能源費用：1.5仟元/年。

改善前：能源費用：597.8kWh/年×2.5元/kWh = 1.5仟元/年。

改善後：能源費用：0元/年。

效益：1,495元/年-0元/年 = 1,495元/年（1.5仟元/年）。

3)抑低CO_2之排放量：0.4公噸/年。

改善前：597.8kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh = 0.4公噸/年。

改善後：0 kg-CO_2/年。

抑低CO2排放量：372 kg-CO_2/年 - 0 kg-CO_2/年 = 0.37公噸/年。

4)投資金額：2.1仟元。

5)年節省能源費用：1.5仟元。

6)回收年限：2.1 仟元 ÷ 1.5 仟元 = 1.4 年。

案例編號：UT-11066

鍋爐給水預熱器

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：鍋爐、預熱器、熱交換器、節能

案例說明

該廠於鍋爐排氣煙道內裝設盤管式熱交換器，以降低排氣溫度及提升鍋爐給水溫度。

改善前狀況

該廠改善前鍋爐排氣煙道內尚未裝設盤管式熱交換器回收熱源，因此鍋爐排氣煙道內排氣溫度較高。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.於 8#鍋爐排氣煙道內裝設盤管式熱交換器 1 組，管群使用 1.5” ϕ碳鋼管組成，熱交換面積 30 平方公尺，將排放熱氣利用熱交換器加熱鍋爐給水，降低排氣溫度約 40℃（原排放溫度約 240℃），提升鍋爐給水溫度 8~10℃。從資訊得知鍋爐給水溫度提升 6℃可減少燃油 1%，該項目估可減少燃油 1.5%，依該鍋爐使用燃油量 2273 公秉/年估算可節省燃油量 34 公秉/年。

2.於 2#鍋爐排氣煙道連接煙囪前裝設盤管式熱交換器 1 組，管群使用 1” ϕ碳鋼管組成，熱交換面積 20 平方公尺，將排放熱氣利用熱交換器加熱鍋爐給水，降低排氣溫度約 30℃（原排放溫度約 250℃），提升鍋爐給水溫度 12℃。從資訊得知鍋爐給水溫度提升 6℃可減少燃油 1%，該項目估可減少燃油 2%，依該鍋爐使用燃油量 2483 公秉/年估算可節省燃油量 49 公秉/年。



成效分析

1)每年節省燃料油用量約 34(8#爐)+49(2#爐) = 83 公秉/年。
2)節省金額：17.3 仟元/公秉×83 公秉/年 = 1,436 仟元/年。
3)抑低 CO_2 之排放量：2.98 kg/L×83 公秉/年 = 247 公噸/年。
4)投資金額：27 萬元(8#鍋爐) + 26 萬元(2#鍋爐) = 530 仟元。
5)回收年限：0.37 年。

案例編號：UT-11067

高效能水泵浦揚程、流量最適化

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：泵浦、揚程、流量、節能

案例說明

該廠依經驗及使用需求量估算，選擇適當的泵浦揚程、流量，可縮減馬達超額馬力的能源浪費，且不需再投資變頻器的節能措施。

改善前狀況

該廠改善前是使用傳統之水泵浦，而水泵浦一般為定頻設計，超額的揚程、流量會造成能源浪費。

改善後狀況

該廠之改善狀況如下：

高效能水泵浦揚程、流量最適化改善完成項目：

1.該廠 8#鍋爐補水是採用 40HP 臥式給水泵，每日平均運轉 10 小時，每年所需耗電度數約 40*0.746*10*260 日=77,584 度/年。經汰換為 25HP 高效能直立式給水泵(流量、揚程最適於該鍋爐補水需求)，可降低水泵運轉成本，每年節省用電約(40-25)*0.746*10*260 日= 29,094 度/年。

改善後功能動作正常，不影響原設備運轉。

2.該廠 2#鍋爐補水是採用 25HP 臥式給水泵，每日平均運轉 14 小時，每年所需耗電度數約 25*0.746*14*360 日=93,996 度/年。經汰換為高效能 15HP 直立式給水泵(流量、揚程最適於該鍋爐補水需求)，可降低水泵運轉成本，每年節省用電約(25-15)*0.746*14*360 日=37,598 度/年。

改善後功能動作正常，不影響原設備運轉。





成效分析

1)節能效益及節省用電量：

(40-25/hp)*0.746Kw*10 小時*260 日= 29,094kWh /年。

(25-15/hp)*0.746Kw*14 小時*360 日=37,598kWh/年。

節省金額：2.5 元/度×（29,094kWh /年＋37,598kWh/年）＝166.7 仟元/年。

2)抑制 CO_2 排放量：

0.623 公斤/度×（29,094kWh/年＋37,598kWh/年）＝41.5 公噸/年。

3)投資費用：投資金額 210 仟元。

4)回收年限：1.25 年。

案例編號：UT-11068

變頻器取代調壓閥及管路整合

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：變頻器、調壓閥、管路、節能

案例說明

該廠之二期醱酵甘水管路壓力控制，將原有機械式調壓閥控制拆除改為變頻器控制後其壓力更平穩，且節省用電量。一期酵母培養桶甘水管路與一期酵母室冷風機甘水管路銜接整合後停止泵浦 1 台運轉，馬力數減少 11kW。

改善前狀況

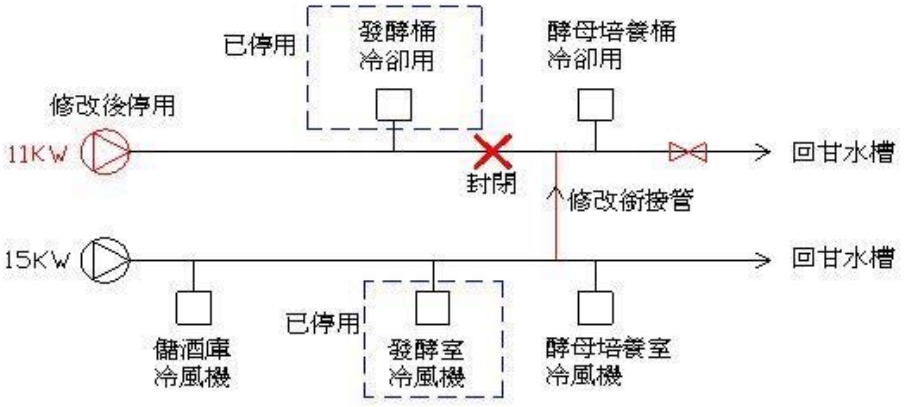
該廠改善前原二期醱酵甘水管路壓力控制，是採用機械式調壓閥控制，壓力較不穩定且用電量較大。另外，一期酵母培養桶甘水管路與一期酵母室冷風機甘水管路尚未整合，泵浦照常運轉電力耗用大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.二期醱酵甘水管路壓力控制，將原有傳統機械式調壓控制閥拆除改為變頻器控制馬達轉速後其壓力控制更平穩，功能符合需求，甘水輸送泵浦馬力 75HP 可節省 20%，節省用電量約 75HP×20%×0.746kW×24 H×365 日 = 98,024 度/年。

2.原一期酵母培養桶甘水由 1 台 11kW 泵浦 24 小時供應甘水，將一期酵母培養桶甘水管路作銜接整合，改與一期酵母培養室冷風機甘水管路銜接共用，將一期醱酵桶甘水泵浦 1 台停止運轉，馬力數減少 11kW，每年節省用電量約 11 kW×24H×365 日 = 96,360 度/年。



成效分析

1.節能效益：節省用電量 98,024kWh/年 + 96,360 kWh/年 = 194,384 kWh/年。

2.節省金額：2.5 元/kWh×194,384 kWh/年 = 485.9 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：0.623 公斤/度×194.384 仟度/年 = 121 公噸/年 CO_2。

4.投資費用：投資金額 280 仟元。

5.回收年限：0.57 年。

案例編號：UT-11069

裝設蒸汽冷凝水回收設備

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：蒸汽、冷凝水回收、鍋爐、節能

案例說明

該廠由於瓶一熱交換器蒸汽冷凝水及廢酵母烘乾蒸汽冷凝水原排放至廢水溝，浪費能源，裝設蒸汽冷凝水回收泵浦將冷凝水送至鍋爐給水槽供鍋爐使用。

改善前狀況

該廠改善前瓶一熱交換器蒸汽冷凝水及廢酵母烘乾蒸汽冷凝水原排放至廢水溝並未加以回收再利用，實屬浪費能源。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.瓶一南側裝設蒸汽冷凝水回收設備 1 組，將瓶一熱交換器蒸汽冷凝水回收以泵浦將冷凝水送至鍋爐給水槽供鍋爐使用，全年回收冷凝水約 18 公斤×186,000＝3,348,000 公斤。

（640-25）仟卡/公斤×3,348,000 公斤＝2,059,020,000 仟卡。

2,059,020,000 仟卡÷9,200 仟卡/L＝223,806L＝223 公秉。

2.廢酵母烘乾室內裝設蒸汽冷凝水回收設備 1 組，將廢酵母烘乾蒸汽冷凝水回收以泵浦將冷凝水送至鍋爐給水槽供鍋爐使用，全年回收冷凝水約 18 公斤×38,179＝687,228 公斤。

（640-25）仟卡/公斤×687,228 公斤＝422,645,600 仟卡。

422,645,600 仟卡÷9,200 仟卡/L＝45,939L＝46 公秉。

成效分析

1.每年節省燃料油用量約 223＋46＝269 公秉/年。

2.節省金額：17.3 仟元/公秉×269 公秉/年＝4,653 仟元/年。

3.抑低 CO_2 之排放量：2.98kg/L×269 公秉/年＝800 公噸/年。

4.投資費用：投資金額 1,210 仟元。

5.回收年限：0.26 年。

案例編號：UT-11070

空壓機進氣管負壓改善及管線洩漏防止

行業別：食品及飲料製造業

關鍵詞：空壓機、負壓改善、管線洩漏、節能

案例說明

該廠為節省電力耗用，進行空壓機進氣管負壓改善及管線洩漏防止。

改善前狀況

該廠改善前由於空壓機進氣管因濾網產生負壓，因此空壓機負荷大電力耗用量大。

改善後狀況

1)該廠空壓機進氣管因濾網產生負壓，經利用臨近備用空壓機進氣管連通後改善進氣負壓情形，減輕空壓機負荷，加上全廠空氣管線全面防止洩漏後，可減少 1 台 350 馬力空壓機運轉。

2)節省用電量：350hp×0.746kW×12H×260 日 = 814,632 度/年。

成效分析

1.節能效益：節省用電量 350hp×0.746kW×12H×260 日 = 814,632kWh /年。

2.節省金額：2.5 元/度×814,632 度/年 = 2,036 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：0.623 公斤/度×814 仟度/年 = 507 公噸/年。

4.投資費用：投資金額 15 仟元。

5.回收年限：立即回收。

案例編號：UT-11071

電梯系統節能管制

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：電梯、節能管制、節電

案例說明

該廠有共有 22 部變頻式電梯均選擇符合節能效益之變頻式電梯，並設定電梯多項節能措施。

改善前狀況

該廠改善前電梯系統尚未實施節能措施的設定。

改善後狀況

該廠之電梯系統改善狀況如下：

1.電梯休眠：電梯超過30分鐘不使用，車廂內部照明自動熄滅僅留控制電源。

2.尖離峰控管：Office棟以程式控管電梯依尖離峰時段輪流開放，共計4部。

3.低使用量電梯關閉：關閉低使用量之電梯，共計3部。

區域	編號	型式	台數	公設運轉耗電量	變頻運轉耗電量
FAB	1	客梯	5	37	12
	2	客梯	2.5	37	12
	3	客梯	1	15	5
	4	客梯	1	15	5
	5	客梯	5	37	12
	6	客梯	5	37	12
	7	客梯	5	37	12
CUB	8	客梯	5	37	12
LCM	9	客梯	3	22	7
	10	客梯	3	22	7
	11	客梯	3	22	7
	12	客梯	3	22	7
	13	客梯	3	22	7
	14	客梯	3	22	7
	15	客梯	1.35	18.5	6
	16	客梯	1.35	18.5	6
	17	客梯	3	22	7
	18	客梯	3	22	7
	19	客梯	1	15	5
	20	客梯	1	15	5
	21	客梯	1	15	5
OFFICE	22	客梯	1.15	19	6
	23	客梯	1.15	19	6
	24	客梯	1.15	18	6
	25	客貨梯	1.5	26	9
	26	客貨梯	1	6.5	2
裙台	27	客梯	1	13	4
	28	客梯	1	13	4
	29	客梯	1	13	4
	30	客梯	1	13	4
	31	客梯	1	13	4
	32	客梯	1	13	4
設定設計(TR)				678	218



成效分析

1)變頻控制每年節省電量：

(678kW-218kW)*24hr*365 天=4,029,600kWh/年。

2)OFFICE 棟程式控管每台每天減少 1 小時運轉計，每年節省電量：

($\sqrt{3}$ *Vd(額定電壓)*Id(平均額定電流)*0.8(功率因素)*T(減少運轉時數)/1,000)*365 天*4 台。

=($\sqrt{3}$ *170*35*0.8*1/1,000)*365*4=12,000kWh/年。

3)電梯系統共節電：4,029,600kWh/年+12,000kWh/年=4,041,600kWh/年。

4)共抑制二氧化碳排放量：4,041,6000kWh/年*0.636=2570.5 公噸/年。

案例編號：UT-11072

機台減少 CDA 使用量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、調整、壓力、流量、節電

案例說明

該廠進行機台 CDA 壓力及流量調降，以節省 CDA 用量。

改善前狀況

該廠改善前尚未進行機台CDA壓力及流量調降，故能源耗用量大。

改善後狀況

該廠機台改善狀況如下：

1.機台 AK 減量調整。

2.機台機差調整改善。

3.CDA 使用壓力>5kg/cm^2 進行調整。

4.廠務端供應壓力調整 TEST。

5.設備機台及產品良率驗證。

成效分析

1.各機台CDA減量效益：

Site	CDA用量 (M3/day)	CDA用量比例 (%)	預計減量CDA (M3/day)	CDA減量比例 (%)	減量效益 (NT$/Y)	CDA減量 (M3/day)	完成進度 (%)	減量後CDA用量
CVD	63,953	5.0%	9	0.0%	946	9	100%	63,945
PVD	60,414	4.7%	0	0.0%	0		0	60,414
WET ETCH	20,019	1.6%	0	0.0%	0		0	20,019
DRY ETCH	8,197	0.6%	0	0.0%	0		0	8,197
Array Test	42,875	3.3%	0	0.0%	0		0	42,875
CF	228,652	17.8%	24,225	10.6%	2,652,619	24,225	100%	204,427
TRACK	384,394	29.9%	0	0.0%	0		0	384,394
CELL	475,128	37.0%	7,439	1.6%	814,575	7,439	100%	467,689
Total	1,283,631	100%	31,673	2.5%	3,468,140	31,673	100.0%	1,251,959
CDA減量(CMM)	891		22					869

2.每年節省 CDA 量：31,673CMD*365 天=11,560,645M^3/年。

11,560,645M^3/年*0.319kWh/M^3=3,687.8MWh/年=916KLOE/年。

3,687.8MWh/年*2.2 元/kWh=8,113.3 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：3,687.8MWh/年*0.636Kg-CO_2/kWh=2,345.4 公噸/年。

案例編號：UT-11073

CDA 熱回收至 dryer

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、乾燥機、熱回收、節能

案例說明

該廠為進行CDA熱回收至dryer，實施以下之措施：

1.將空壓機廢熱排放至戶外,並回收部份熱能予乾燥機之熱再生使用.

2.將排氣引導至外部可降低 CUB 環境溫度,提高變頻器與電盤穩定性及空壓機設備運轉效率。

改善前狀況

該廠改善前並未時施空壓機的熱回收，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

回收方式:將空壓機馬達散熱排氣以風管導引至 CUB 外,並另接風管導引部分熱氣接於 CDA dryer 鼓風機入口,供 dryer 再生加熱用,工程改善後乾燥機再生進氣溫度由約 27℃提升至約 43℃,環境溫度降約 2℃。

成效分析

1)Blower進氣溫度提高實際用電統計(使用儀器:電力品質分析儀)：

	測試前	部分熱氣回收	全部熱氣回收
Dryer#3鼓風機入口溫度	27℃	34.5℃	43℃
A桶用電(kWh)	310.61	283.93	279.13
加熱時間(min)	156	152	148
溫度提高前後節省耗電百分比( )		8.59%	10.13%
B桶用電(kWh)	318.33	286.84	280.38
加熱時間(min)	155	151	147
溫度提高前後節省耗電百分比(%)		9.89%	11.92%

2)以溫度由 27℃升至 43℃,單台平均可省耗電量 11%計算,套用於 Dryer 共 13 台,2007 年 dryer 鼓風機&加熱器總用電約 3,508,574kWh/年。

3)溫度提高後可 cost down 約：

3,508,574kWh/年*0.11=386MWh/年=95KLOE/年。

386MWh/年*2.2 元/kWh=849 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：386MWh/年*0.636Kg-CO_2/kWh=245.5 公噸/年。

5)投資費用：投資金額 750 仟元。

6)回收年限：1.1 年回收。

案例編號：UT-11074

遠距網路會議環境

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：遠距網路、會議、節能

案例說明

該廠為進行交通工具燃油削減用量，推行跨廠區會議採遠距網路會議環境以減少人員開車往返開會之時間,進而減少交通工具燃油之使用。

改善前狀況

該廠為跨國際之大廠，營運版圖橫跨各洲，迄今已於台灣、大陸、日本、韓國、美國、新加坡、荷蘭和捷克等地建立據點。改善前該廠員工與全球各地據點常需要進行頻繁的溝通及協調，其中洽公開會及交通往返亦消耗為數可觀的交通資源。

改善後狀況

該廠經改善後，透過遠距網路會議系統的建立，鼓勵同仁分別於所在廠區直接進行網路會議。第一階段以內部會議為主要推廣對象，第二階段推廣至外部會議。第一階段內部會議，若以兩成與會者需要開車參加會議來估計，每年透過網路會議所減少的交通次數，約可省下 92 萬公升汽油，相當於減少約 200 萬公斤二氧化碳，第二階段外部會議推估每年亦可減少約 45 萬公斤二氧化碳。



成效分析

1)汽油每年可減少 920,000 公升=797KLOE/年。

920,000 公升/年*3.3 元/公升=3,036 仟元/年。

2)減少之 CO_2 為：920,000 公升/年*2.66Kg-CO_2/公升= 2,477 公噸/年。

案例編號：UT-11075

CDA 露點調降

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、露點、乾燥機、節電

案例說明

該廠將乾燥機供應露點提升，減少乾燥機再生次數與冷卻次數，可減少熱器耗電與壓縮空氣量。

改善前狀況

該廠改善前 CDA 的露點是設定在-100℃，因此乾燥機運轉費較高。

改善後狀況

該廠經改善後，將露點由-100℃調至-10℃後，吸附時間可由8Hr延長為13Hr,因此依比例計算節能效益如下表：

	L6A改善前控制值					改善後目標值
露點(℃)	- 100	-70	-50	-30	-10	20
出口水分(PPMv)-平均	0.0015378	0.28678	4.3156	41.67	285	2,614
total dryer運轉費用(NTD/年)	7,884,429	7,561,960	7,304,061	7,058,877	5,872,625	0
可節省費用約(NTD/年)	0	109,152	196,398	301,956	2,016,392	7,884,429

成效分析

1)加熱時間由 8 小時延長為 14 小時加熱耗電為 76.4kW/h。

2)加熱級冷卻次數由 1,095 次/年降為 625 次/年。

3)冷卻風量為 792CMH,冷卻時間 3.3 小時,壓縮空氣單位費用 0.29 元/M^3。

4)-100℃加熱時間為 3 小時,-20℃加熱時間為 3.8 小時。

5)乾燥機台數 13 台：

- -100℃總運轉費用：

  ((1,095 次/年*3hr*76.4kW/hr*2.2 元)+(792M^3/hr*3.3hr*1,095 次/年*0.29 元/M^3))*13 台=17,967.19 仟元/年。

- -20℃總運轉費用：

  ((625 次/年*3.8hr*76.4kW/hr*2.2 元) +(792M^3/hr*3.3hr*625 次/年*0.29 元/M^3))*13 台=11,347.76 仟元/年。

6)總效益：(17,967,189-11,347,765)/1,000 約 6,619 仟元/年。

7)抑制 CO_2 排放量：3,009MWh/年*0.636Kg- CO_2/kWh=1,913 公噸/年。

8)投資費用：投資金額 274 仟元。

9)回收年限：0.04 年回收。

案例編號：UT-11076

IT 設定辦公區個人電腦螢幕與主機於節能省電模式

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：辦公室、電腦、螢幕、節電

案例說明

該廠為落實節能減碳，設定電腦於閒置10分鐘後即進入待命狀態，降低電腦電能空轉用量，為環保盡一份心力。

改善前狀況

該廠改善前辦公區域全日 24hr 皆開啟電腦，因此較浪費電力。

改善後狀況

該廠為減少電能浪費耗損，依人員上班特性區分為「夜間時段」、「假日時段」，進行設定關閉作業。



電腦設定節能計畫

- 活動目的：落實節能減碳，降低電腦電能空轉用量
- 活動辦法：自 2008/7/8(二)起，AUHQ辦公區設定電腦套用省電待機模式如下(作業系統為server省不受影響)：
  (1)關閉監視器：閒置10分鐘後
  (2)關閉硬碟：閒置30分鐘後
  (3)系統待命：閒置60分鐘後(待命後如欲啓動系統，只要移動滑鼠或輕敲鍵盤即可)

Co2排放	改善前(kg/hr)	改善後(kg/hr)	節能效果
使用待機PC節能(上班日)	產生1752kg CO2,約73kg/hr	產生774kg CO2,約32kg/hr	上班:開機10 hr (115W) 下班:待機14 hr (5W) (改善56%)
使用待機PC節能(假日)	產生1752kg CO2,約73kg/hr	產生76kg CO2,約3.17kg/hr	假日:待機24 hr (5W) (改善96%)
使用待機NB節能(上班日)	產生1440kg CO2,約60kg/hr	產生644kg CO2,約26.8kg/hr	上班:開機10 hr (95W) 下班:待機14 hr (5W) (改善55%)
使用待機NB節能(假日)	產生1440kg CO2,約60kg/hr	產生76kg CO2,約3.17kg/hr	假日:待機24 hr (5W) (改善95%)
使用待機LCD節能(上班日)	產生528kg CO2,約22kg/hr	產生228.8kg CO2,約9.53kg/hr	上班:開機10 hr (35W) 下班:待機14 hr (1W) (改善57%)
使用待機LCD節能(假日)	產生528kg CO2,約22kg/hr	產生15kg CO2,約0.6kg/hr	假日:待機24 hr (1W) (改善97%)

成效分析

1)該廠廠區，2009 年電腦約 2,200 台，

PC 節能(平日):14hr*0.11kW*22 天*12 月*2,200 台=894,400kWh/年。

PC 節能(假日):24hr*0.11kW*8 天*12 月*2,200 台=557,600kWh/年。

LCD 節能(平日):14hr*0.034kW*22 天*12 月*2,200 台=276,500kWh/年。

LCD 節能(假日):24hr*0.034kW*8 天*12 月*2,200 台=172,300kWh/年。

2)每年節省電量：

894.4+ 557.6+276.5+172.4=1,900.9MWh/年=472KLOE/年。

1,900.8MWh/年*2.2 元/kWh=4181.8 仟元。

3)每年減少之 CO_2 為 ：1,900.8MWh/年* 0.636Kg-CO_2/kWh = 1,208.9 公噸/年。

案例編號：UT-11077

CDA 進氣單元改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、進氣、節能改善

案例說明

該廠為進行空壓機進氣單元改善，實施以下之措施：

1.改變設計以空調箱取代進氣單元,其過濾效果同原設計過濾單元。

2.空調箱直接接入空壓機進氣口不需安裝彎頭減少壓損。

3.空調箱較原過濾單元型式表面積大,因此表面壓損也較原過濾單元低。

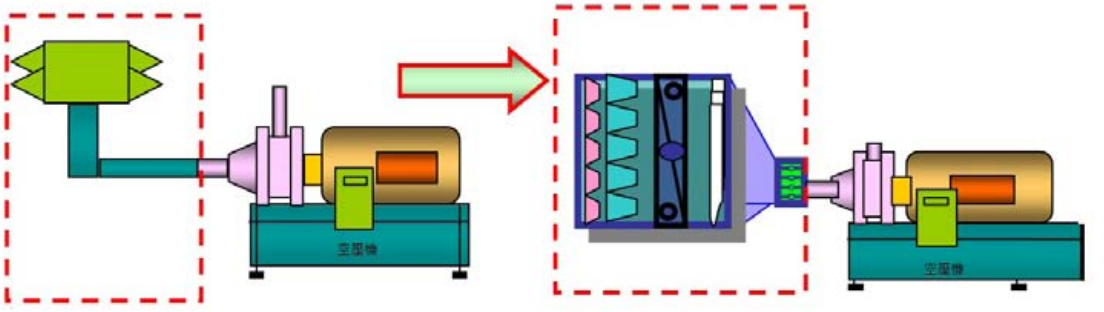
4.空調箱具冰水盤管,可調控進氣溫度以提高空壓機效率。

改善前狀況

該廠改善前空壓機進氣單元尚未實施改善作業。

改善後狀況

該廠更改既有過濾單元,以空調箱取代,並控制進空壓機之空氣溫度：



成效分析

1)節能效益：

116,100MWh/年*0.0138=1,602.2MWh/年=398KLOE/年。

1,602.2MWh*2.2 元/kWh=3,524.8 仟元/年。

2)抑制 CO_2 排放量：1,602.2MWh*0.636 Kg-CO_2/kWh =1,019 公噸/年。

3)投資費用：投資金額 5,300 仟元。

4)回收年限：1.5 年回收。

案例編號：UT-11078

DI 製程區熱泵增設

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：去離子製程、熱泵、節能

案例說明

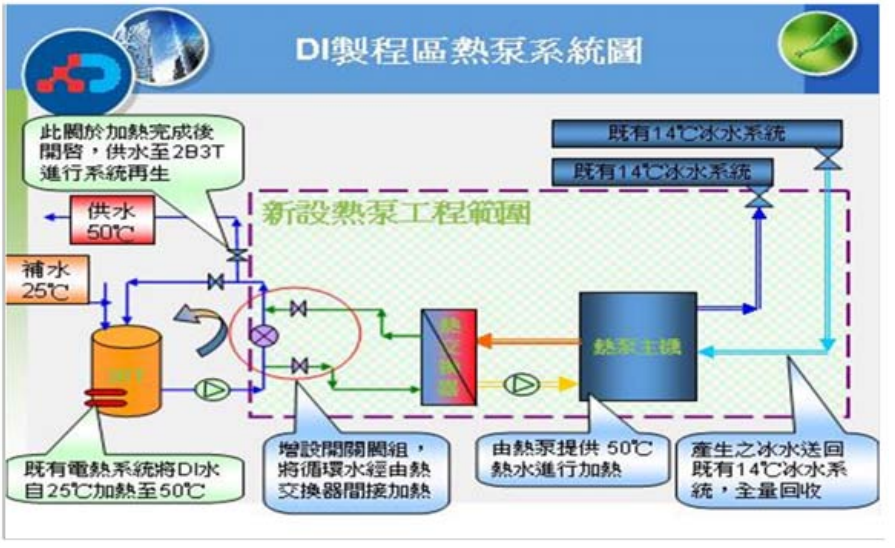
該廠 DI 系統 2B3T 及 SB-P 再生水需加熱至 50℃以上，目前使用電熱器加熱，改為使用熱泵加熱可降低用電量。

改善前狀況

該廠改善前 DI 系統 2B3T 及 SB-P 再生水之加熱是使用電熱器加熱，較耗電能。

改善後狀況

該廠改善後以熱泵取代原 Tank 上設置之電熱器為供熱熱源，如下圖所示：



成效分析

1)該廠 DI 再生系統使用電熱將 Tank 儲水由 25℃升溫至 50℃，依 SCADA 數據單日用水量約 140.3 公噸，所需用電為 1,650,000kWh/年。

2)以熱泵系統供應熱水所需電費約為電熱費用之 25 %(電熱單位產熱 / 熱泵單位產熱= 774kcal / 3,096kcal = 25%)，加計冰水回收效益後，每年可節省 1,364MWh / 年=339KLOE/年。

3)抑制 CO_2 排放量：1,364MWh*0.636 Kg-CO_2/kWh=867 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 4,800 仟元。

5)回收年限：1.6 年回收。

案例編號：UT-11079

CDA 管路隔熱

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、管路、隔熱、節能

案例說明

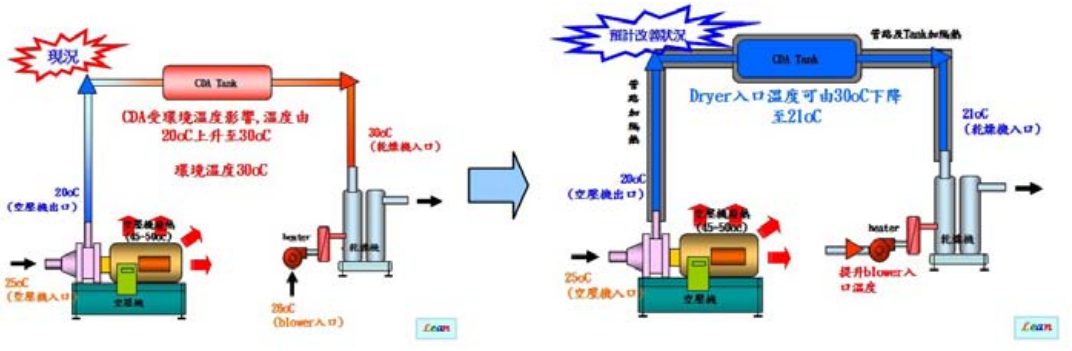
該廠由於減少壓縮空氣經壓縮後因環境溫度影響導致壓縮空氣溫度上升，造成含水率增加，進而影響後段 Dryer 運轉費用增加，因此將壓縮機管路隔熱以防止空氣溫度上升節省運轉費用。

改善前狀況

該廠改善前因減少壓縮空氣經壓縮後因環境溫度影響導致壓縮空氣溫度上升，造成含水率增加，進而影響後段 Dryer 運轉費用增加。

改善後狀況

該廠經保溫改善後可由約30°C降為約21°C，其狀況如下所示：



成效分析

1)Dryer 入口溫度由 30°C 降為 21°C，每台處理風量可由 10,250CMH 增加為 12,350CMH，增加幅度為 20%，亦即再生時間及費用可減少 20%。

2)Dryer 全年用電為 3,508,574kWh/年(含鼓風機及 heater)，以節省 20%計算為 3,508,574kWh/年*20%=701,715kWh/年。

3)Dryer 於冷卻過程中需耗費 CDA,理論冷卻風量為總 CDA 流量之 2%需用於冷卻，依 2007 全年空壓機用電量 110,097,672kWh 計算可節省：

110,097,672kWh/年*2%(用於冷卻部份)*20%(冷卻時間減少比例)

=440,391kWh/年。

4)合計每年可節省：

701,715kWh/年+440,391kWh/年=1,142MWh/年=284KLOE/年。

1,142MWh/年*2.2 元/kWh=2,513 仟元/年。

5)抑制 CO_2 排放量：

1,142MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=725.8 公噸/年。

6)投資費用：投資金額 600 仟元。

7)回收年限：0.3 年回收。

案例編號：UT-11080

空壓機冷卻器單元改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、冷卻器、節能

案例說明

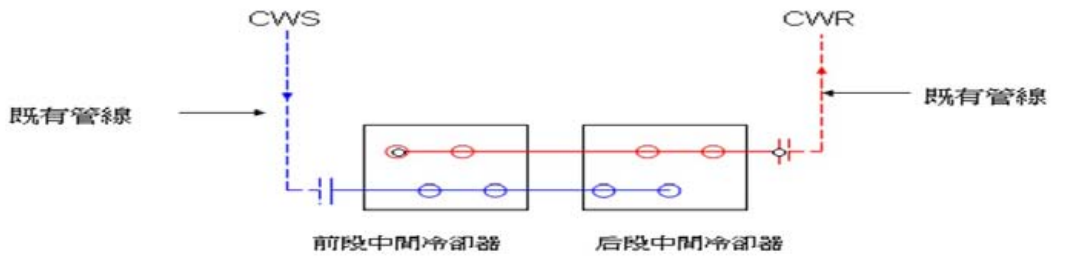
該廠為提高冷卻水量，將中間冷卻器由 4 pass 改成 2 pass 兩道，前後段冷卻器冷卻水量分別為 65 CMH 增至 115 CMH，可降低空壓機運轉用電量。

改善前狀況

該廠改善前空壓機前後段中間冷卻器是 4 pass，前後段冷卻器冷卻水量分別為 65 CMH，空壓機運轉耗電大。

改善後狀況

該廠改善後將中間冷卻器由4 pass改成2 pass兩道，前後段冷卻器冷卻水量分別為65 CMH增至115 CMH。



成效分析

	現況 CMH	改善后 CMH	改善效益
前段中間冷卻器 冷卻水量	65	115	單台可節省15.07kw/台 (已扣除冷卻水泵及冷卻風扇用電費用)
后段中間冷卻器 冷卻水量	65	115	

1)6 台運轉*15.07kW*365day*24hr=792.1MWh/年=197KLOE/年。
792.1MWh/年*2.2 元/kWh=1,743 仟元。

2)抑制 CO_2 排放量：792MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=503,762 公噸/年。

3)投資費用：投資金額 1,048 仟元。

4)回收年限：0.6 年回收。

案例編號：UT-11081

Fab 室壓調降節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：外氣空調箱、馬達、變頻、節能

案例說明

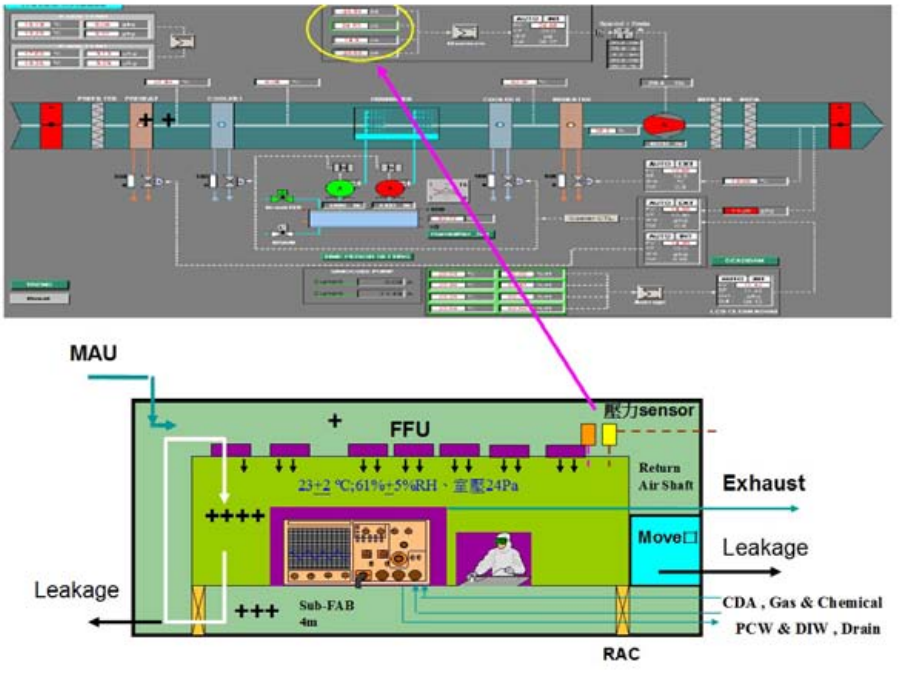
該廠將 Fab 對大氣正壓值調降，以降低 MAU 風車馬達頻率節電。

改善前狀況

該廠改善前 Fab 室對大氣正壓值的設定是 24Pa，較為耗能。

改善後狀況

該廠降低Fab對大氣之正壓設定，減少MAU風車用電量,其狀況如下：



成效分析

1)該廠調降 Fab 室壓設定由 24Pa→15Pa。

2)2010.10 月 MAU 日總用電量約 6,518kWh，2011.1 月 MAU 日總用電量約 4,373kWh。

3)年效益約：

(6,518kWh/天-4,373kWh/天)*365d=782.9MWh/年=195KLOE/年。

782.9MWh/年*2.2 元/kWh=1,722 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：

782.9MWh*0.636 Kg-CO_2/kWh=497.9 公噸/年。

案例編號：UT-11082

CUB 機房進氣口裝設 cooler

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：機房、冷卻器、空壓機

案例說明

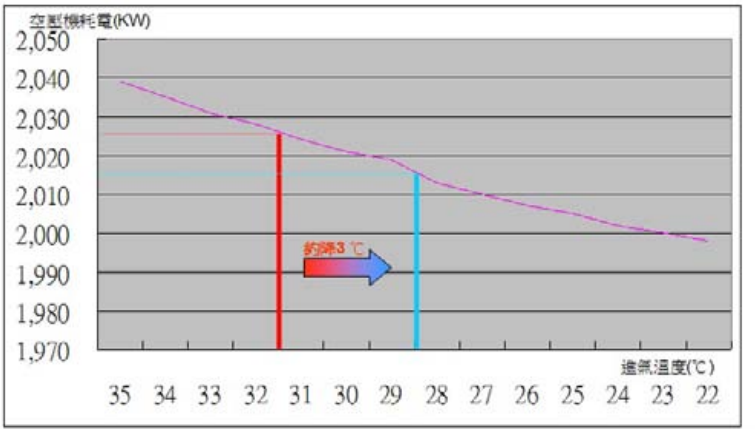
該廠降低空壓機進氣溫度，減少空壓機耗電,並間接降低 CUB 環境溫度，可降低 CUB 內電盤及設備運作溫度，以減少異常損壞發生。

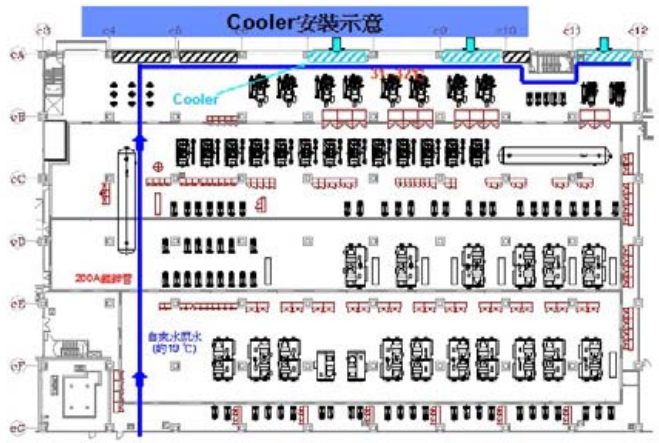
改善前狀況

該廠改善前 CUB 機房進氣口尚未裝設 cooler，因此 CUB 環境溫度高，經常發生異常損壞。

改善後狀況

該廠利用 FAB 拆除備用之盤管(無 cost issue)安裝於 CUB 進氣百葉後，引 CUB 西南自來水，水溫約 19℃ (無 cost issue)做冷卻，以降低入口溫度約 3 ℃，並由空壓機設備廠商提供之資料顯示，空壓機進氣溫度之高低會影響空壓機之耗能，平均每降 1℃每小時可省 0.2%之耗電，其狀況如下。





成效分析

1)該廠依 CDA 小時平均用電 13,600kW 計算，安裝盤管後每小時約可減少：
13,600kW*0.6%=81.6kW。

2)可節省約：81.6kW*24hr*365 天=714.8MWh/年=177.6KLOE/年。
714.8MWh/年*2.2 元/kWh=1,573 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：714.8MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=454.6 公噸/年。

4)投資費用：投資金額 1,700 仟元。

5)回收年限：1.08 年回收。

案例編號：UT-11083

RAC Pump 關閉節能

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：泵浦、冰水閥、節電

案例說明

該廠為節省 Fab RAC 系統的電耗，關閉 FAB RAC Pump 以節省電力耗用。

改善前狀況

該廠改善前FAB RAC Pump是依原設計運轉，較為耗電。

改善後狀況

該廠改善後關閉 Fab RAC 系統冰水閥開度低於 30%之 MIX Pump，節省電費，其耗電狀況如下表所示：

用電量(kW)												
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cell	3.30	1.58	3.46	1.67	3.65	1.65	1.56	1.62	3.30	1.65	1.55	1.55
CF	1.56	1.54	3.73	1.60	3.81	1.60	1.60	1.56	3.65	1.65	1.56	1.55
TFT	1.52	1.62	3.65	3.81	3.96	1.58	1.60	3.73	3.65	3.65	1.60	1.60
編號	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cell	1.58	1.56	1.62	1.58	3.73	1.50	1.58	1.56	1.65	3.54	1.52	1.52
CF	1.52	1.55	1.67	1.65	3.73	1.55	1.60	1.55	1.65	3.54	1.52	1.66
TFT	1.62	3.54	1.62	3.96	3.73	1.60	3.38	3.89	3.73	3.65	3.73	1.47

綠色為關閉

成效分析

1)Cell 節省用電 36.07kW，節省電費 695 仟元/年。

2)CF 節省用電 14.76kW，節省電費 284 仟元/年。

3)TFT 節省用電 22.24kW，節省電費 428 仟元/年。

4)總效益：

(36.07kW+14.76kW+22.24kW)*24hr*365 天=640.1MWh/年=159KLOE/年。

640.1MWh/年*2.2 元/kWh=1,408 仟元/年。

5)抑制 CO_2 排放量：640.1MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=407 公噸/年。

案例編號：UT-11084

CT 砂濾塔裝設 Timer 節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：砂濾塔、定時器、節能

案例說明

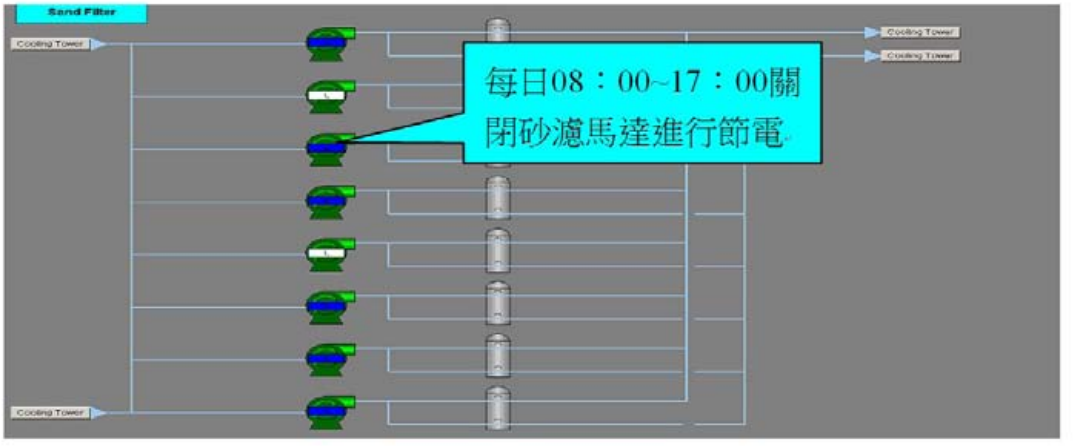
該廠將 CT 砂濾塔裝設 Timer，減少馬達運轉時間節電。

改善前狀況

該廠改善前CT砂濾塔尚未裝設Timer，因此馬達運轉時間長耗電量大。

改善後狀況

該廠經改善後於CT砂濾塔裝設Timer，減少馬達用電量。



成效分析

1)調整 CT 砂濾塔馬達運轉時間由 24hr→15hr。

2)砂濾泵共 8 台，單台耗電 15kW。

3)timer 安裝減少運轉費用約：

15kW*8 台*(24hr/day-15hr/day)*365 天=394,2MWh/年=98KLOE/年。

394,2MWh/年*2.2 元/kWh=867 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：394.2MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=250.7 公噸/年。

5)投資費用：投資金額 9 仟元。

6)回收年限： 0.01 年回收。

案例編號：UT-11085

OWWR 增設 UF 處理單元

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：廢水、過濾、逆滲透膜、節能

案例說明

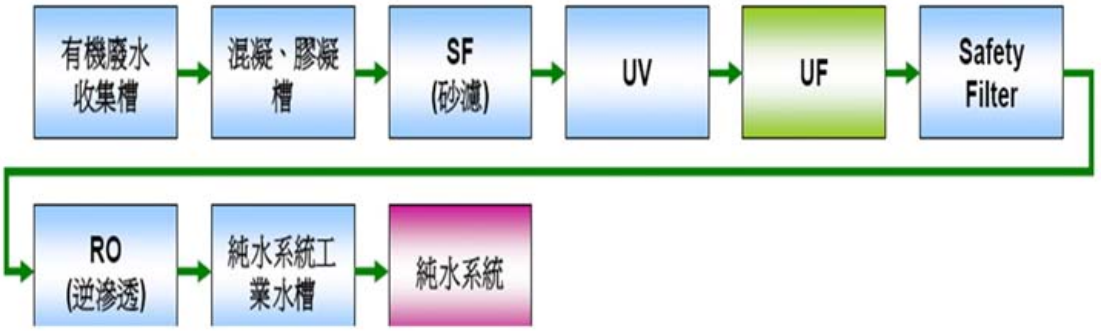
該廠利用 UF 將廢水中雜質進行物理性過濾，減少 RO 膜阻塞，提升 RO 產水率，進而提高回收水量。

改善前狀況

該廠改善前尚未增設 UF 將廢水中雜質進行物理性過濾，因此 RO 膜容易阻塞，RO 產水率降低。

改善後狀況

該廠改善後利用UF將廢水中雜質進行物理性過濾，減少RO膜阻塞，提升RO產水率，以提高回收水量，其過濾流程如下：



成效分析

1)每日增加回收水量：2,600CMD(自來水費:12.8 元/m^3；廢水納管费:9.2 元/m^3)。

2)每年增加回收水量：2,600CMD*365 天/年=949,000m^3/年。

949,000m^3/年*(12.8+9.2) = 20,878 仟元/年。

3)總效益：

949,000m^3/年*0.3kWh/m^3=284.7MWh/年=70.7KLOE/年。

284.7MWh/年*2.2 元/kWh=626 仟元/年。

4)投資費用：投資金額 24,600 仟元。

5)回收年限：1.14 年回收。

案例編號：UT-11086

CDA 壓力調降

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、壓力、節電

案例說明

該廠於不影響設備需求為基礎下，將 CDA 供應壓力調降以減少空壓機負載節省電耗。

改善前狀況

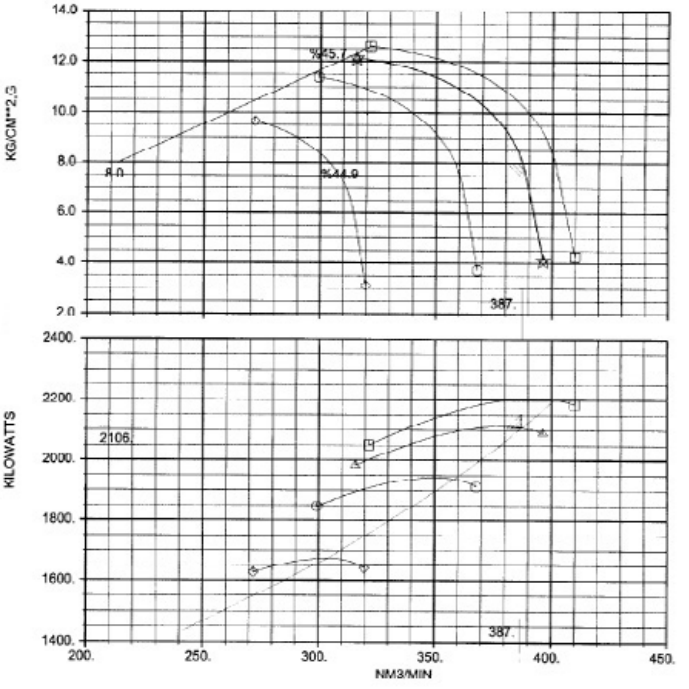
該廠改善前空壓機供應壓力是7.65bar尚未調降，因此能源耗用量大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)依據業界經驗空壓機運轉壓力每降 1kg/cm^2，運轉耗能可減少約 2%,依據此為基準，調查設備實際需求壓力，壓損與壓降容調空間，供應壓力由平均 7.65bar 降至 7.55bar。

2)依空壓機性能曲線運轉壓力降低則產氣風量增加，若現場需求風量固定，因應空壓機 產氣增加則空壓機會減載。



成效分析

1)2009.12~2010.11 空壓機總耗電約 101,000,000kWh/年。

2)1bar down2%，0.1bar down 約 0.2%。

3)效益約：101,000MWh/年*0.2%=202MWh/年=50.1KLOE/年。

202MWh/年*2.2 元/kWh=444 仟元/年。

4)抑制 CO_2 排放量：202MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=128 公噸/年。

案例編號：UT-11087

建立 Carpool 共乘網站,推行共乘機制

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：共乘、節能、油耗

案例說明

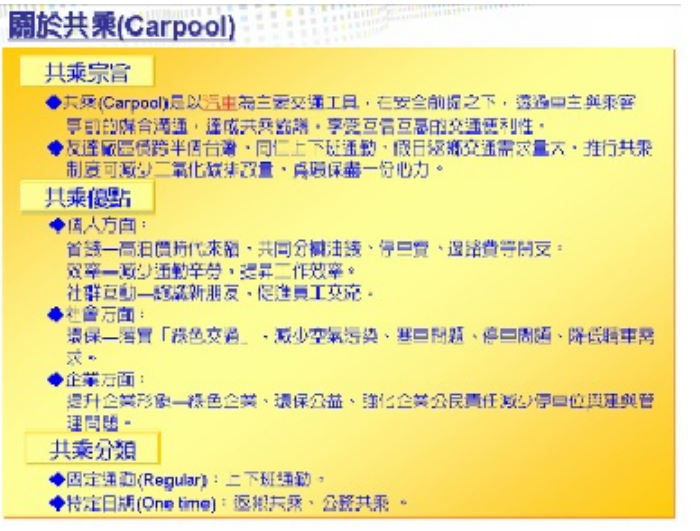
該廠建立 Carpool 共乘網站提供同仁上下班通勤共乘機制，減少油耗量及二氧化碳排放量爲環保盡一份心力。

改善前狀況

該廠改善前尚未建立 Carpool 共乘網站提供同仁上下班通勤共乘機制，因此同仁上下班均使用個人之交通工具，較浪費汽油。

改善後狀況

該公司廠區橫跨半個台灣，同仁上下班通勤、假日返鄉交通需求量大，建立 Carpool 共乘網站推行共乘制度可減少二氧化碳排放量，爲環保盡一份心力。





成效分析

1)該廠區共計提供 18 個車位，以月平均 3 人共乘,每天上下班路程 20km 為基準進行計算作業。

2)減少汽油：20(km/天)/10(km/公升)*18 輛*2 人*22 天*12 月=19,008 公升/年=16.47KLOE/年。

3)節省費用：19,008 公升/年*33 元/公升=627.3 仟元/年。

4)每年減少之 CO_2 為：19,008 公升/年*2.66Kg-CO_2/公升=50.6 公噸/年。

案例編號：UT-11088

宿舍生活污水回收

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：宿舍、生活污水、回收、節水、節能

案例說明

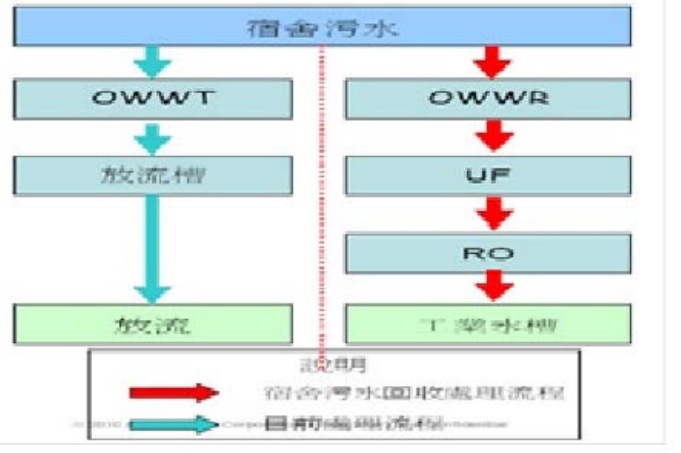
該廠宿舍生活污水目前是經 OWWT 系統處理後放流，為回收生活污水再利用，於 OWWR 新增 UF 處理系統，將宿舍生活污水改由 OWWR 系統處理經過 UF，RO 後回收至工業水池。

改善前狀況

該廠改善前宿舍生活污水是經OWWT系統處理後放流，沒有進行回收再利用。

改善後狀況

該廠改善後將宿舍生活污水，經由OWWR系統處理經過UF，RO後回收至工業水池。



成效分析

1)宿舍生活污水：15,000m3/月，自來水費用 12.8 元/m^3，污水納管費用 9.8 元/m^3。

15,000*(12.8+9.8)*0.5=169.5 仟元/月。

15,000m^3/月*12=180,000m^3/年。

180,000m^3/年*0.3kWh/m^3=54MWh/年=13.4KLOE/年。

2)抑制 CO_2 排放量：54MWh/年*0.636kg-CO_2/kWh=34.3 公噸/年。

3)總效益=2,034 仟元/年。

4)投資費用：投資金額 178 仟元。

5)回收年限：0.09 年回收。

案例編號：UT-11089

2B3T 產水時間延長

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：前處理、樹脂塔、產水、節能

案例說明

該廠純水系統前處理離子交換樹脂塔(2B3T)，系統設計運轉 26 小時後再進行再生，在不影響系統正常運轉狀況下，延長至運轉 50 小時後再施作系統再生，以節省再生水量。

改善前狀況

該廠改善前純水系統前處理離子交換樹脂塔(2B3T)，系統設計是運轉 **26** 小時後再進行再生，較浪費系統再生用水量。

改善後狀況

該廠改善後純水系統前處理離子交換樹脂塔(2B3T)，在不影響系統正常運轉狀況下，系統延長至運轉 **50** 小時後再施作系統再生，故可節省系統再生用水量。

成效分析

1)166.7m^3/次×(176 次/月-97 次/月)＝13,170m^3/月 (439CMD)。
2)預估一年節省量：439CMD*365 天=160,238m^3/年。
(自來水費：12.8 元/m^3；廢水納管费:9.2 元/m3)
160,238m^3/年*(12.8+9.2)=3,525,236 元/年。
160,238m^3/年*0.3kWh/m^3=48.1MWh/年=11.9KLOE/年。
3)抑制 CO_2 排放量：48.1MWh/年*0.636 kg-CO_2/kWh =30.6 公噸/年。
4)總效益=3,525 仟元/年。

案例編號：UT-11090

提供環保車輛專屬車位

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：環保車輛、專屬車位、節能

案例說明

該廠為鼓勵員工使用節能環保車輛通勤並提供專屬車位停放，減少油耗量及二氧化碳排放量爲環保盡一份心力。

改善前狀況

該廠改善前並未設置環保車輛通勤並提供專屬車位停放。

改善後狀況

1)該廠廠區橫跨半個台灣，同仁上下班通勤、假日返鄉交通需求量大，鼓勵員工使用節能環保車輛通勤並提供專屬車位停放，減少油耗量及二氧化碳排放量爲環保盡一份心力。

2)該廠區共計提供環保汽車專屬位 40 個，環保機車專屬車位 50 個，腳踏車專屬 20 個。

(1)環保汽車位 40 個可節省汽油耗量：

(0.1L/km-0.06L/km)*20km/天*40 輛*22 天*12 月=8,448L/年。

(2)環保機車位 50 個可節省汽油耗量：

(0.0285L/km-0.020L/km)*20km/天*40 輛*22 天*12 月=1,795L/年。

(3)腳踏專屬車位 20 個可節省汽油耗量：



(0.0285L/km)*10km/天*20 輛*22 天*12 月=1,509L/年。

3)合計每年可節省：8,448L/年+1,795L/年+1,509L/年=11,752 L/年=10.19KLOE/年。

成效分析

1)每年減少汽油：11,752公升/年。

2)每年節省費用：11,752公升/年*33元/公升=387.8仟元/年。

3)每年減少之CO_2為：11,752公升/年*2.66 kg-CO_2/公斤=31.3公噸/年。

案例編號：UT-11091

濾布清洗改用 ROR

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：濾布、濃縮廢水、節水、節能

案例說明

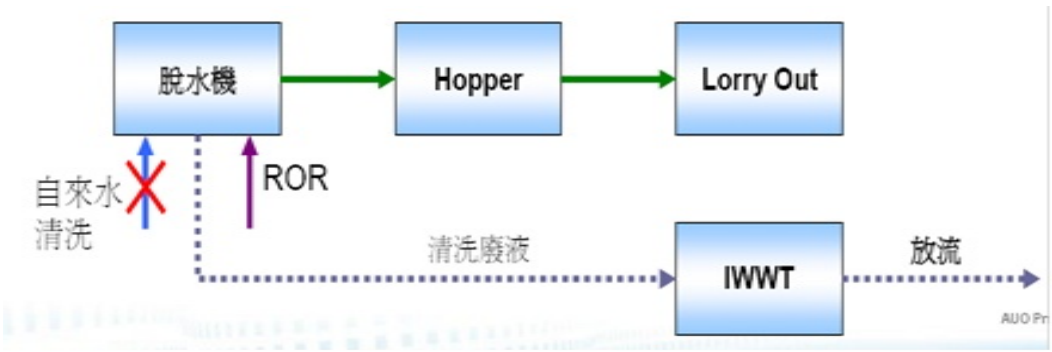
該廠污泥脫水機原使用自來水進行濾布清洗，改用 RO 濃縮廢水(ROR)以減少自來水用量。

改善前狀況

該廠改善前污泥脫水機原使用自來水進行濾布清洗，較浪費自來水。

改善後狀況

該廠經改善後改用ROR進行濾布清洗，以減少自來水用量。



成效分析

1)清洗水量：2m^3/次、每日清洗次數：40 次。

2)每月節省水量：2m^3/次*40 次*30 天=2,400m^3/月 (80 CMD)。

3)每年節省水量：2,400m^3/月*12 月=28,800m^3/年。

(自來水費：12.8 元/m^3；廢水納管费：9.2 元/m^3)。

28,800m^3/年×22 元/m^3=633.6 仟元/年。

28,800m^3/年*0.3kWh/m^3=8.6MWh=2.1KLOE/年。

4)抑制 CO_2 排放量：8.6MWh/年*0.636 Kg-CO_2/kWh=5.5 公噸/年。

5)總效益=633.6 仟元/年。

案例編號：UT-11092

儀錶水、氮封水回收再利用

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：儀錶水、氮封水、回收再利用、節水、節能

案例說明

該廠將儀錶水、氮封水回收再利用以節省水資源。

改善前狀況

該廠改善前儀錶水、氮封水並無回收再利用，因此較浪費水資源。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將儀錶水、氮封水導回工業水槽回收。

2)每日節約水量：48CMD。

每年節省水量：48CMD*365 天=17,520m^3/年。

3)節省水費：17,520m^3/年*29 元/m^3=385.4 仟元/年。

4)節省能源：17,520m^3/年*0.3kWh/m^3=5.3MWh/年=1.3KLOE/年。

成效分析

1)每日節約水量：48CMD。

2)每年節省水量：48CMD*365 天=17,520m^3/年。

3)每年節省水費：17,520m^3/年*29 元/m^3=385.4 仟元/年。

4)節省能源：17,520m^3/年*0.3kWh/m^3=5.3MWh/年=1.3KLOE/年。

5)每年減少之 CO_2 為：5.3MWh/年*0.636Kg/kWh=3.3 公噸/年。

案例編號：UT-11093

Stripper condenser 有效收集率增加 10%

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：冷凝器、製程剝離液、節能

案例說明

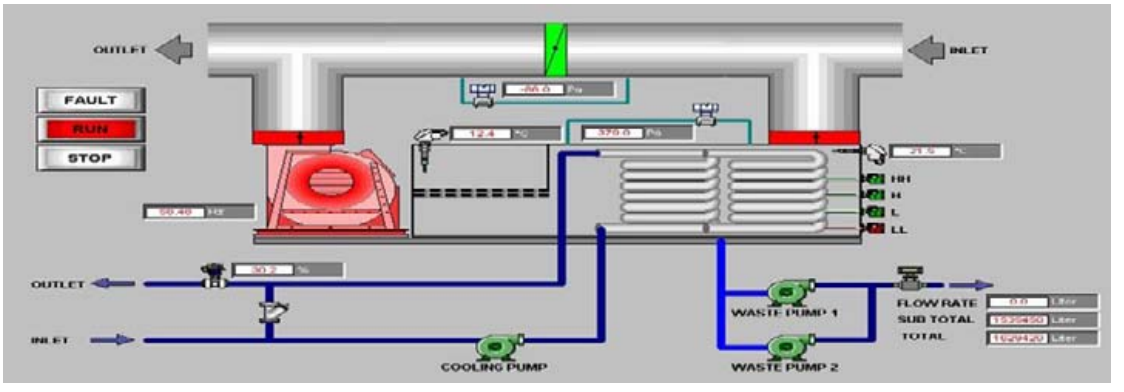
該廠增加 Stripper condenser 有效收集率 10%，以減少新液使用量。

改善前狀況

該廠改善前是依原設計運轉，並未增加Stripper condenser的收集率。

改善後狀況

該廠改善後調整系統出口溫度、風車運轉頻率及Bypass風門開度調整，以收集更多Stripper。



成效分析

1)改善前後Condenser收集量：

		Condenser-1	Condenser-2	Condenser-3	Condenser-4	Total
改善前	H2O含量	23.119	20.633	10.218	13.502	17.8
	每日收集量	303	879	293	435	1,909
	有效收集量	233	697	263	376	1,569
改善後	H2O含量	28.38	26.1	20.59	13.499	22.6
	每日收集量	382	1,050	356	460	2,248
	有效收集量	274	776	294	398	1,741
有效成份增加比例		2.6%	5.0%	1.9%	1.4%	11.0%
H2O增加影響		4.8%	12.2%	2.8%	2.8%	22.6%

2)效益分析：

改善效益計算：

1. **Condenser 收集量：由1,909→2,248 L/day；增加約17.7%**
2. **Condenser 有效收集量：由1,569→1,741 L/day；增加約11%**
3. **Stripper 回收量增加：(1,741-1,569) x 94.6% = 162.7 L/day**
4. **效益：162.7 L/day x 55 NT$/L x 365 = 3,266,202 NT$/year**

3)每年減少 Stripper 新液使用量：162.7L/天*365 天=59,386L/年。

案例編號：UT-11094

Purifier 再生延長

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：淨化器、運轉成本、節能

案例說明

該廠再生型 PURIFIER 主要 RUNNING COST 為再生用及 HEATER 電耗，再生時間原廠設定為 72 小時，目前氣體用量小於設計量，再生時間可檢討降低再生氣體用量及再生加熱電費。

改善前狀況

該廠改善前之再生時間原為72小時，再生次數多且電量及氣量亦大，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善後，將N_2、H_2、O_2 PURIFIER因使用量<50% Capacity,再生時間擬由72 hrs 延長至144 hrs，再生次數減半,電量及氣量將減半。

PURIFIER			
ITEM	Purifier Capacity (m3/hr)		Max用量 (m3/hr)
PN2	1000 *2台	2000	30
PO2	20 *2台	40	15
PH_2	10*2+20*1台	40	17

成效分析

1)純化時為室溫，再生時須加熱至 250 ℃ & 350 ℃。

2)每次再生時間 6hrs,因加熱非持續性加熱，此部份無法計算實際耗電量。

再生氣體每月在生氣體費用 8,301 元/月，可 Cost down 4.15 仟元/月。

PURIFIER 再生氣量費用估算

ITEM	Purifier Capacity (m3/hr)	數量	再生時間 (hr)	再生流量 (m3/hr)	再生氣體量(m3/月)	再生氣體費用(NT/月)
PN2(N2)	1000	2	36	13	9360	
PN2(H2)	1000	2	6	0.26	31.2	936
PO2	20	2	18.5	1.5	555	2148
PH_2	10	2	18.5	0.26	96.2	2886
	20	1	18.5	0.42	77.7	2331
					TOTAL	8301

3)每年節省氣體用量：(31.2+555+96.2+77.7) *12 個月=9,121.2M^3/年。

4)每年節省氣體費用：8,301 元/月*12 個月=99.6 仟元/年。

案例編號：UT-11095

二手紙重複與推廣及機密文件從原焚化改為溶解再製

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：二手紙、焚化、溶解再製、節能

案例說明

該廠推行二手紙重複使用及廠區機密文件回收從原焚毀改成溶解再製，為環保盡一份心力。

改善前狀況

該廠改善前二手紙並無重複使用，且廠區機密文件是以焚毀處理。

改善後狀況

該廠為貫徹Green回收理念及有效運用空間概念，推行廠區機密文件回收從原焚毀改成溶解再製，爲環保盡一份心力。





成效分析

1)該廠區 2009 年上半年度回收 0.31 公噸，下半年度回收 1.64 公噸，共減少紙類廢棄物：1.95 公噸。

2)減少之 CO_2 為 1,950KG*0.242 = 0.47 公噸/年。

案例編號：UT-11096

DIW tank pump 定頻改為變頻節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：定頻、變頻、泵浦、節能

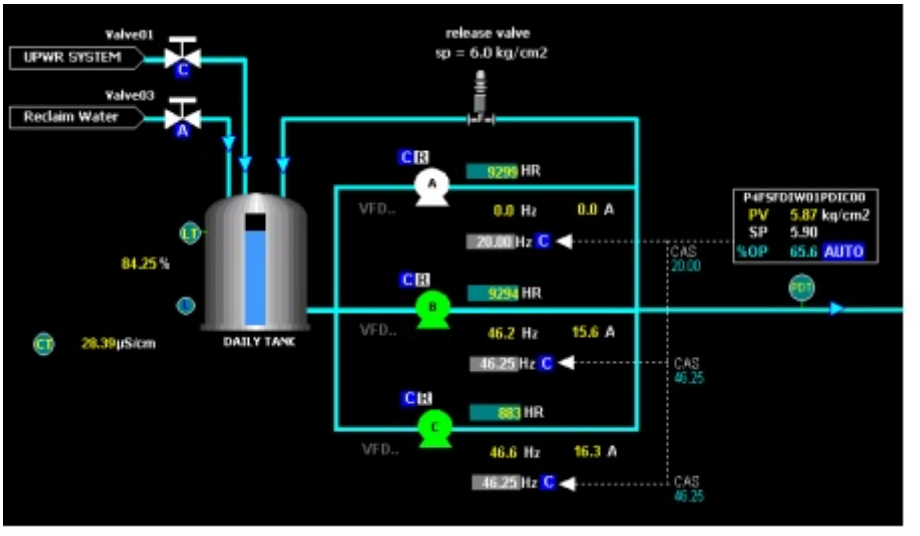
案例說明

該廠將去離子水槽(De-Ionized Water,DIW)之定頻泵浦改為變頻控制，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前原 F12P4/5 去離子水槽(DIW)泵浦是採用定頻滿載運轉，較為耗電。

改善後狀況



該廠經將原 F12P4/5 DIW tank pump 採定頻滿載運轉改為變頻運轉後，將可以減少耗能，其改善狀況如下：

1)Pump 改善前滿載功率 18.5kW

平日運轉 4 台，改善後運轉 50 Hz。

Saved kW = 18.5 kW x (1-(50/60) ^{3}) x 4 =31.18kW。

2)每年節省電力 = 31.18 kW x 24 hr/day x 365day/year = 273,101kW h/年。

成效分析

1)每年節省電力= 273,101kWh/年。

2)每年節能電費 = 273,101kWh/年x 2.2 = 600仟元/年。

3)抑制二氧化碳排放：273,101 kWh/年 x 0.623/1,000 =170 公噸/年。

案例編號：UT-11097

35℃板熱回收一次側溫度調降 2℃

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：熱回收、溫度、冰水主機、節能

案例說明

該廠採用 12℃離心式冰水主機搭配板熱進行熱回收，在夏天時,由於負載較低，可降低一次側溫度由設計值 38℃降至 36℃，如此，可在不影響熱水供應品質狀況下，提升冰水主機性能係數達到節能之目的。

改善前狀況

該廠改善前冰水主機是依原一次側溫度設計值 38℃運轉並無調降，因此冰水主機性能係數較低。

改善後狀況

該廠改善狀況：

1)該廠依設備廠商提供之資料 12°C 冰機效能= 0.55 kW/RT。

2)實際 38℃熱回收出水溫度，冰水主機效能達 0.57W/RT。

3)實際 36℃熱回收出水溫度，冰水主機效能達 0.50 kW/RT。

4)計算：

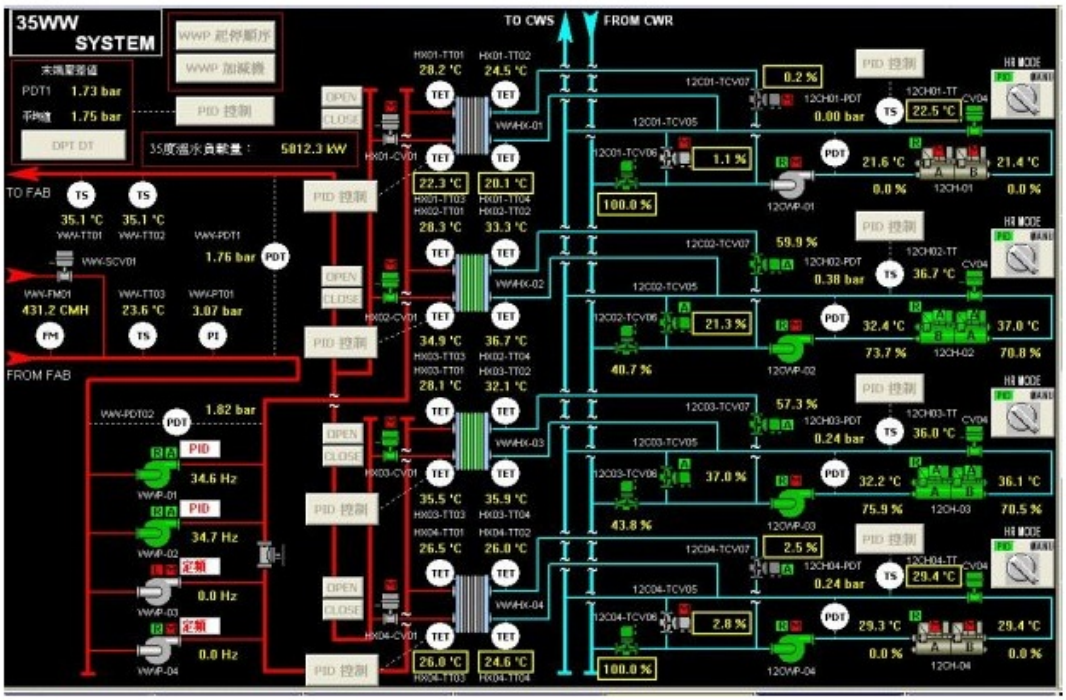
(1)將熱回收出水溫度由設計值 38℃調至 36℃。

(2)主機耗電率由原本 0.57 kW/RT 降至 0.50 kW/RT。

(3)調降效益 0.07 kW/RT。

(4)約可節省 1,289,772 kWh /年之電量，節省運轉成本 2,837 仟元/年。

Fab12 12℃ and 35℃heat recovery chiller系統示意圖



成效分析

1)效益評估：

(1)電量節能之計算：

非冬季時段 (5 月~10 月)184 天溫度設定為 36℃。

(2)由 2010 年 5~10 月平均負載 10,431 RT 計算：

12℃熱回收冰機運轉台數 2 台，純 12℃冰機運轉台數 3 台。

0.07kW/RT *10,431RT*(2/5) *24 hr/day *184 day = 1,289,772kWh /年。

2)節省電力：1,289,772 KWh /年。

3)每年總節省金額 : 1,289,772kWh /年×2.2 元/ kWh = 2,837 仟元/年(1kWh=2.2 元計算)。

4)抑低二氧化碳排放量：1,289,772kWh /年×0.623/1,000=804 公噸/年。

案例編號：UT-11098

揮發性有機廢氣處理系統三次熱回收

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：揮發性、有機廢氣、熱回收、節能

案例說明

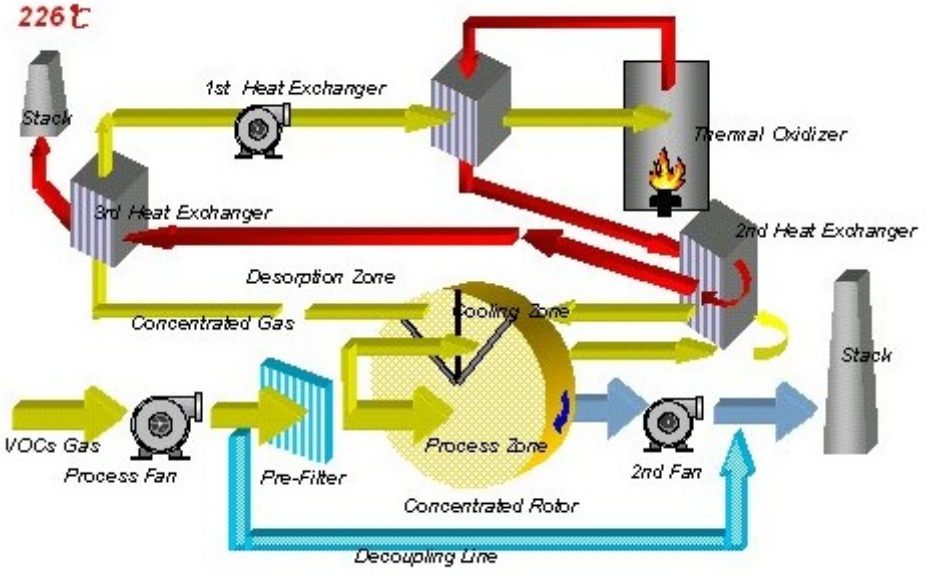
該廠將揮發性有機化合物(VOC) 濃縮倍數提高及燃燒溫度調降可以達到節能目的。

改善前狀況

該廠改善前揮發性有機化合物的濃度並無提高且燃燒溫度無降低，耗燃料量大。

改善後狀況

該廠改善後，VOC 濃縮倍數提高及燃燒溫度調降，瓦斯節省效益約為162,797 M^3/年。



成效分析

1)效益計算：

	濃縮倍數	燃燒爐風量 (NCMH)	脫附出口溫度(C)	燃燒溫度 (C)	燃燒爐出口溫度(C)	熱回收效率 (%)	燃燒熱量 (kcal/hr)	VOC燃燒熱 (kcal/hr)	瓦斯熱量 (kcal/hr)	瓦斯耗量 (M3/year)	瓦斯COST (NTD/year)
濃縮15倍&720	15	14,536	45	720	220	74%	855,189	106,996	748,193	736,424	11,414,566
濃縮15倍&732	13	16,773	45	732	226	74%	1,020,588	106,996	913,592	899,221	13,937,925
									效益-LNG	162,797	M3/YEAR
									效益-COST	2,523,359	NTD/YEAR

2)節省瓦斯耗量= 162,797 M^3/年。

3)每年總節省金額：162,797×15.5 元 = 2,523 仟元/年。

4)抑低二氧化碳排放量：162,797×2.09/1,000=340 公噸/年。

案例編號：UT-11099

無塵室空間排氣減量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：無塵室、排氣、節能

案例說明

該廠將無塵室空間排氣減量，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前無塵室空間排氣減量是依原設計運轉，空間排氣量大。

改善後狀況

該廠經使用 REUSED AMC 濾網降低無塵室內 AMC 並減少空間排氣,可有效降低 MAU 外氣供給量達到節能及減廢目的，全年效益為 8,376,735 kWh/年。

原理說明(flow chart)：

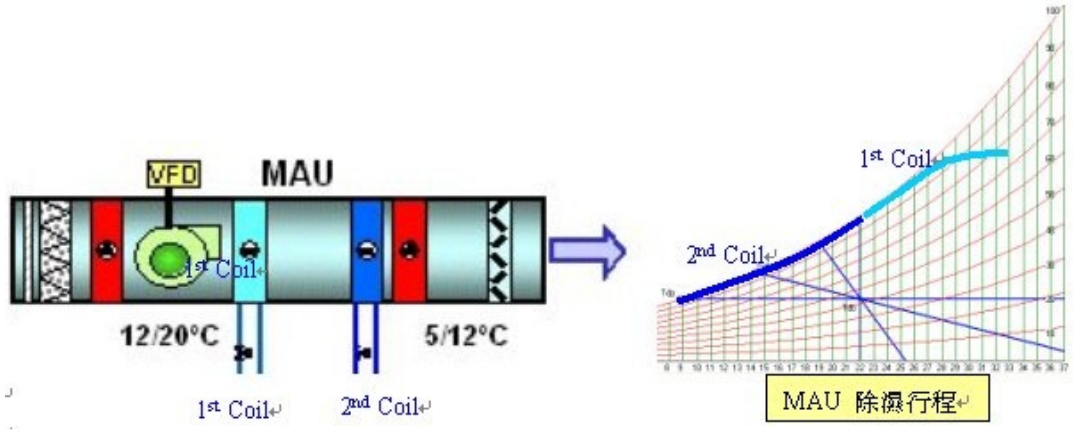
	9/8 減量前	9/10減量	9/14減量	9/16減量
P5 MA風量 (CMH)	890,944	690,278	521,500	485,917
Air Flow減量 (CMH)	NA	**200,667**	**168,778**	**35,583**
減量進度 (%)	NA	42%	80%	100%

	9/8 耗電量 (kW)	9/10耗電量 (kW)	9/14耗電量 (kW)	9/16耗電量 (kW)
MAU	662	388	228	184
AAS (GEX/GER)	315	225	193	155

空間排氣減量共計 890,944CMH-485,917CMH =405,027CMH

MAU 風車節省電量 = 662-184 = 478kW

AAS 風車節省電量 = 315-155 = 160kW



以 2010 年外氣狀況計算 MAU 第一道冰水(12C 系統)@0.63kW/RT

MAU 第二道冰水(5C 系統)@0.70kW/RT

成效分析

1)效益計算：

F12 P4P5 空調排氣減量效益												
	2010/1	2010/2	2010/3	2010/4	2010/5	2010/6	2010/7	2010/8	2010/9	2010/10	2010/11	2010/12
天數	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
C-enthalpy (Avg.)	36.40	40.48	43.85	47.54	59.85	65.10	71.41	71.76	68.88	58.79	47.96	36.35
GER回收量(CMH)	405027	405027	405027	405027	405027	405027	405027	405027	405027	405027	405027	405027
MAU 第一道冰水(RT)@0.63KW/RT	0	0	0	0	319.5	506.7	731.4	743.7	641.3	281.8	0	0
MAU 第二道冰水(RT)@0.70KW/RT	871	871	871	871	871	871	871	871	871	871	871	871
MAU冰水效益計算(KWH)	453830	409911	453830	439190	603588	669033	796657	802404	730095	585916	439190	453830
MAU風車節省耗電量(KWH)	11472	11472	11472	11472	11472	11472	11472	11472	11472	11472	11472	11472
AAS風車節省耗電量(KWH)	119040	107520	119040	115200	119040	115200	119040	119040	115200	119040	115200	119040
TOTAL (KWH)												8,376,735

得出全年效益：8,376,735 kWh/年。

2)節省電力：8,376,735 kWh/年。

3)每年總節省金額：8,376,735 kWh/年×2.20 元/kWh = 18,429 仟元/年。

(1kWh=2.20 元計算)

4)抑低二氧化碳排放量：8,376,735 kWh/年×0.623/1,000 = 5,219 公噸/年。

案例編號：UT-11100

CDA & HCDA Supply System Separation

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、壓力、節能

案例說明

該廠廠務壓縮空氣供應系統其供應壓力設定為 9.5 Kg/cm^2，供應量為 25,000 CMH；其中以 Photo scanner 佔廠務 CDA 用量最多，且需求壓力亦最高，本案例藉由將 Photo Area 之 CDA 需求(稱為 HCDA)與全廠其他區域之 CDA 供應系統分離，藉此可將 CDA 供應壓力設定降低為 8.5 Kg/cm^2，並可達到滿足廠內運轉需求與節能雙贏目的，此措施可節省電量 525,600 kWh/年。

改善前狀況

該廠改善前廠務壓縮空氣供應系統其供應壓力設定為 9.5 Kg/cm^2，壓力較高較耗能。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)該廠 CDA 供應系統設計，主要提供給全廠區壓縮空氣使用作為生產機台和廠務設施 Utility 使用，其供應壓力設定為 9.5 Kg/cm^2，該廠廠區至使用機台區域或廠務設施，並未有 central 之減壓設備調整供應壓力，然而由使用機台及廠務設施 CDA 需求來看，僅 Photo Area 需要高達 9.5 Kg/cm^2 供應壓力，其他各區機台及廠務設施 CDA 壓力在 8.5 Kg/cm^2 即已足夠。

2)該廠將 Photo Area CDA 供應與其他各區(含廠務設施)分離，可降低 CDA Compressor 負載並擁有提升設備備載容量，延長設備運轉壽命等優點，及達成節省成本之目的。

成效分析

1)每年節省電力為：526,000kWh/年。

2)每年總節省金額：525,600 kWh × 2.2 元/kWh = 1,156 仟元/年。

3)抑低二氧化碳排放量：525,600 kWh × 0.623/1,000= 327 公噸/年。

案例編號：UT-11101

F12P5 Tool UPS Energy Saver Mode

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：UPS、效率、節電

案例說明

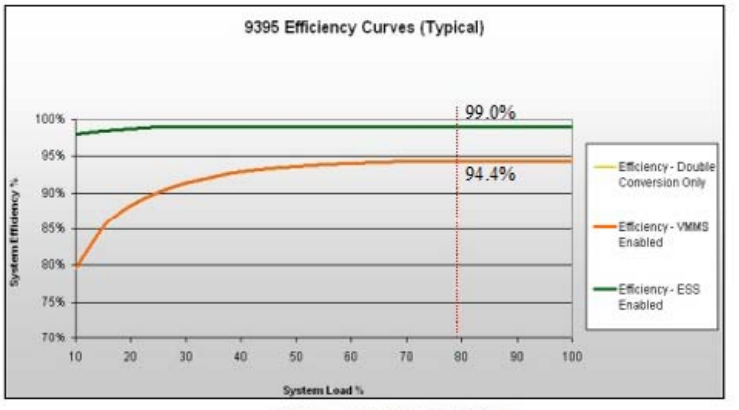
該廠將 12P5 Central UPS 設定為 Energy Saver mode 效率 99% (負載率 80%) ，增加 4.6%能源利用率。

改善前狀況

該廠改善前 UPS 於 Normal mode 運作時，效率 94.4% (負載率 75%)，消耗 5.6%電能造成能源浪費。

改善後狀況

該廠改善後將廠區27部F12P5 Central UPS完成Energy Saver mode設定，包含825KVA 10 sets，400KVA 17 sets。(UPS效率曲線如下圖所示)



UPS(Powerware9395)效率曲線

成效分析

1)該廠區共有 27 部 F12P5 Central UPS，已完成 Energy Saver mode 設定，包含 825kva10 sets，400kva 17 sets。

2)節能效益：

(10set*825kva+17set*400kva)*0.8*4.6%*24hr*365day

=4,851,638 kWh/年=1205.4 KLOE/年。

(10set*825kva+17set*400kva)*0.8*4.6%*24hr*365 day*2.2 元/kWh

=10,674 仟元/年。

3)抑制 CO_2 排放量：

(10set*825kW+17set*400kW)* 0.8*4.6%*24hr*365 *0.623Kg CO_2/kWh

=3,023 公噸/年。

案例編號：UT-11102

健身房淋浴熱泵熱水系統

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：熱泵、熱水系統、節能

案例說明

該廠設置熱泵供應每日健身房淋浴所需，利用冷媒極易蒸發吸熱的特性取得熱能，再藉由低耗損之壓縮機作功，可輕易將熱能轉換至熱水系統使用;且不排放廢熱氣，無空氣污染，不產生二氧化碳，不會增加溫室效應。

改善前狀況

該廠改善前健身房淋浴所需之熱水是採用電熱水器加熱，極為耗電力。

改善後狀況

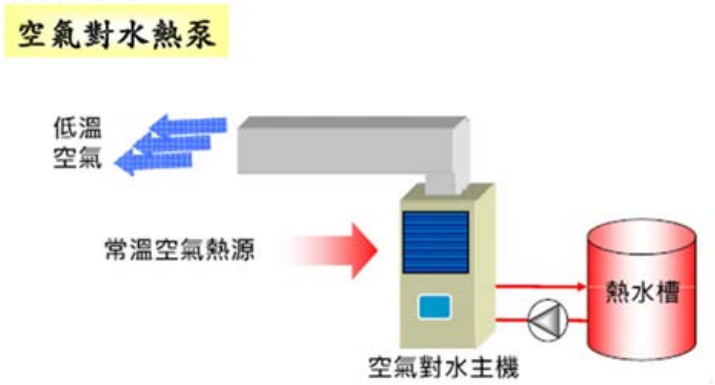
該廠改善後安裝設置“空氣對水熱泵機”，自空氣中汲取並轉移熱能至熱水儲槽中，主機運轉同時排出冷氣，以風管導引冷氣電器室降低空調負荷，充分發揮熱泵機之節能效益。

1.熱泵 10RT(熱側)/6.8RT(冷側)兩台/8.43kW(Input)。

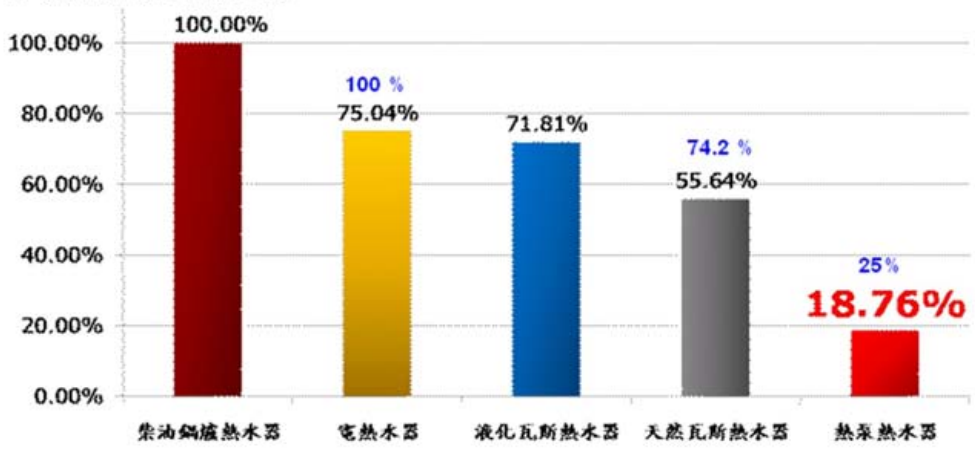
2.製熱端 COP=10*3.516/8.43=4.17，製冷端 COP=6.8*3.516/8.43=2.83。

3.熱水儲熱槽 5m^3。

熱泵系統示意圖：



各種熱水器耗能比較：



成效分析

1)健身房每日約 100 人次淋浴每人每次約需 50L 之熱水。

2)每日總共熱水需求量=200 人 x50L=10,000L。

3)水溫由 20℃(自來水溫度)加熱至 50℃(熱泵出水溫度)。

每日所需加熱量=10,000Lx1x(50℃-20℃)=300,000kcal/日。

4)若用電熱水器整年度加熱所需耗電度數為：(300,000/860)x360=125,580kWh/年。

125,580 度/年*2.2 元/度= 276.28 仟元/年。

5)以提供同樣熱水以設置之熱泵加熱每年所需之運轉所需耗電度數為：

(300,000/860)/4.17x 360=30,114 度/年，30,114 度/年*2.2 元/度= 66.25 仟元/年。

6)額外之冷氣效益為：

30,114 度/年*2.83/3.516=24,238 度/年，24238 度/年*2.2 元/度= 53.32 仟元/年。

7)節省耗電量為：電熱水器運轉耗電-改用熱泵後耗電+額外冷氣省電

=125,580 度/年-30,114 度/年+ 24,238 度/年= 119.71kWh /年。

119,704 度/年×2.2 元/度= 263,348 元/年=2637 仟元/年。

8)抑制 CO_2 排放量：

碳排放共可減少：119,704 度/年 x 0.623 = 74,575 Kg-CO_2/年=74.6 公噸/年。

9)投資費用：980,000 元。

10)回收年限：3.7 年。(安裝費用約 980,000 元)/(年省費用 263,348 元)= 3.7 年。

案例編號：UT-11103

地下停車場送排氣風車運轉時間控制節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：停車場、送排氣、風車、控制度

案例說明

該廠以廠區實際工作作息之停車時間，區分運轉條件為尖峰時間及離峰時間，在系統圖控上寫入時間控制程式於離峰時間停止運轉可節省風車運轉電費。

改善前狀況

該廠改善前 F12P4 地下室停車場 B1F~B4F 每層樓各設置 4 台機械送風與 4 台機械排氣風車，由於停車場非 24 小時皆為尖峰時間全時段運轉將造成多餘電力消耗。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

廠區地下室停車場四層，各設置 4 台機械送風與 4 台機械排氣 15HP 風車，除 B1F 汽車機車混合停車場須較高通風量外，其餘 B2F，B3F，B4F 設定於上下班人員進出尖峰(時段如下)運轉外，其餘時間關閉節能。

早上： 07:00 ~ 09:00。

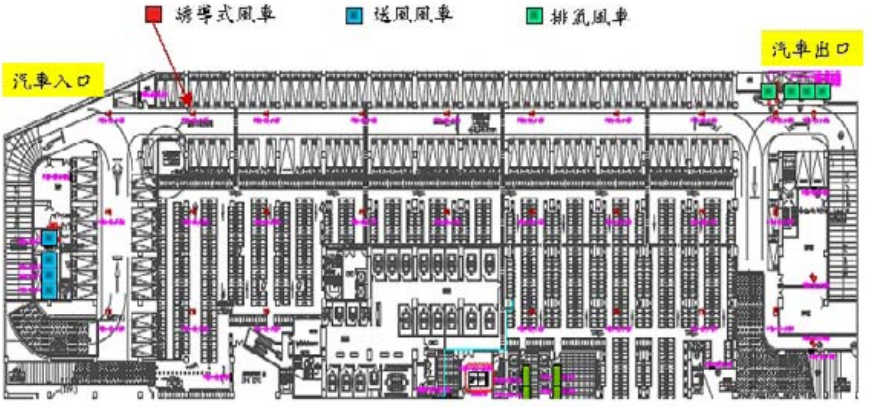
中午： 12:00 ~ 13:00。

晚上： 17:30 ~ 20:30。

設備位置及尖峰時間運轉數量:

	B1F		B2F		B3F		B4F	
	設備數量	運轉數量	設備數量	運轉數量	設備數量	運轉數量	設備數量	運轉數量
送風風車	4	4	4	4/0	4	4/0	4	4/0
排氣風車	4	4	4	4/0	4	4/0	4	4/0
誘導風車	30	30	31	31	31	31	30	30

● B1F ~ B4F 設備位置圖：



成效分析

1)年節能效益計算如下：

原 24 小時運轉用電=8*3*15*0.746*24*360 =2,320,358kWh/年。

僅尖峰時間運轉用電=8*3*15*0.746*6*360 =580,090 kWh/年。

節省用電=2,320,358 度/年-580,090 度/年= 1,740,268 kWh/年。

節省電費= 1,740,269 度/年 x(台電計價 2.2 元/度) = 3,828,591 元/年=3,828.6 仟元/年。

2)抑制 CO_2 排放量：

(1,740,268 度/年)x 0.623 = 1,084,187 Kg-CO_2/年=1,084.2 公噸/年。

3)投資費用：580,000 元。

4)回收年限：1.8 個月(監控及配線費用 520,000)/(年省費用 3,828,591)*12= 1.8 個月。

案例編號：UT-11104

民生澆灌及廁所沖洗使用雨水回收系統供應

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：雨水、回收、節水、節能

案例說明

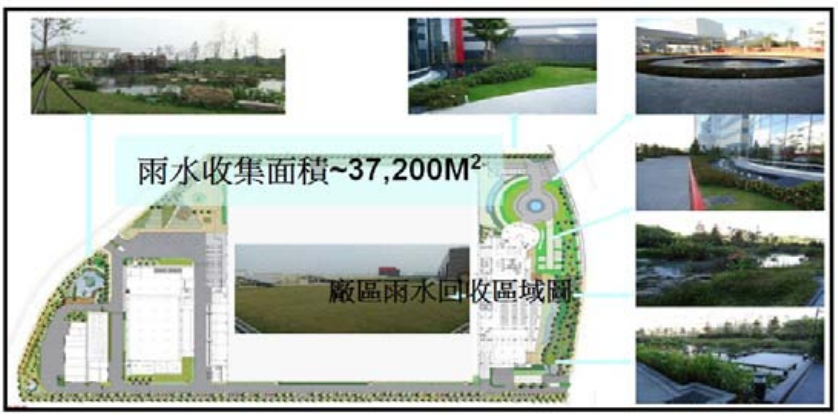
該廠針對當前水資料缺乏狀況日趨嚴重，於用水規劃上對於非接觸人體之用水變更由雨水提供，如民生澆灌用水、景觀池及生態池用水、民生廁所沖水等，以減少不必要之用水消耗。

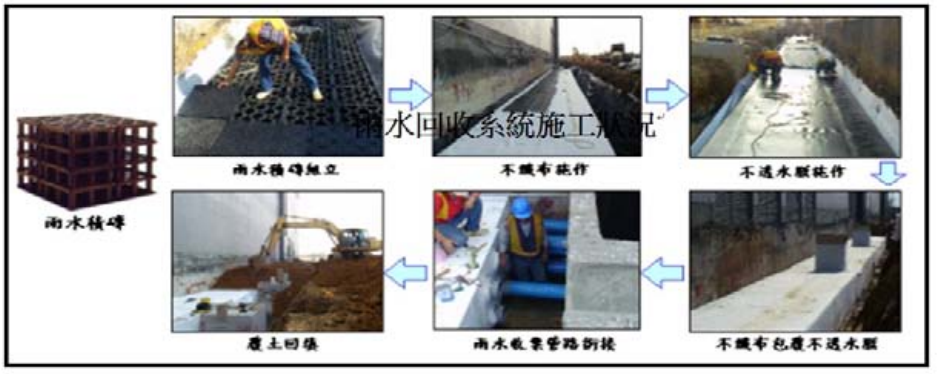
改善前狀況

該廠改善前並無進行雨水回收之措施。

改善後狀況

該廠於廠區建廠初期即規劃獨立管線及雨水回收系統將雨水收集至儲存槽內，在依據需求提供至不同場所，以供民生澆灌用水，景觀池及生態池用水，民生廁所沖水等，以減少不必要之用水消耗。





成效分析

1)F12P4/P5 規劃雨水收集面積 37,200M2，儲槽容量 750M3，採 100%回收聚丙烯(Recycled Polypropylene)製作，量輕組合容易屬資源回收有效再利用。

2)F12P4/P5 每年節省景觀用自來水水量達 6,000 公噸，有效減少 CO_2 排放 1,146 公斤。

案例編號：UT-11105

增對一般及含銅廢液設置回收系統，提高回收水率

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：廢液、回收、節水、節能

案例說明

該廠將含銅及非含銅之廢水依據其特性，選用不同化學品進行混凝沉降，將清澈液回收再利用，污泥部分在委託專業廠商處理，提高水回收使用率，以減少不必要之用水消耗。

改善前狀況

該廠改善前尚未設置廢液設置回收系統，較為浪費。

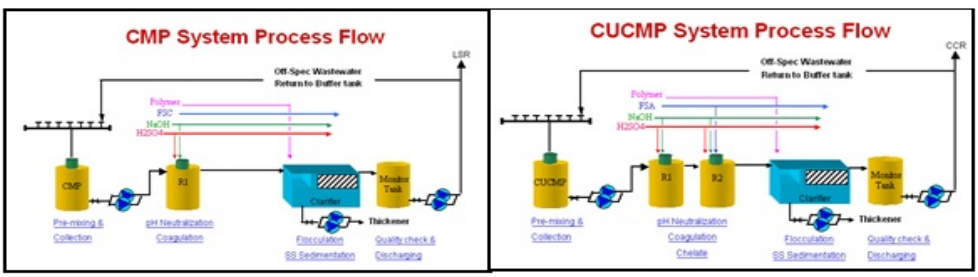
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)機台Drain管分流將含銅及非含銅之廢液與其他污水分開。

2)將至製程排水進行混凝沉降，將清澈液回收再於次級用水系統使用。

3)達到製程回收率85%的環評承諾。



成效分析

含銅及非含銅廢水回收再利率：

1)機台排水分流調整，依據其不同水質進行分管回收。

2)於銅係及非銅係回收系統建立後每日回收水量增加為：

130CMD→年平均回收水量為 474,500 公噸/年。

3)計算自來水及污水處理有效效益為：

474,500M^3*30 元/M^3=14,235 仟元/年。

4)因自來水減少有效減少 CO_2 排放：

474,500*0.191=90,630 公斤/年=90 公噸/年。

5)因自來水減少有效降低用電效益為：

474,500*0.191/0.623=145,473 元/年=145.5 仟元/年。

註:

(1)自來水費及污水費合計每公噸處理費用為 30 元。

(2)自來水 CO_2 排放標準採自來水公司公佈每度用水換算該公司用電 CO_2 讀值。

(3)區分用電效益主要為針對減少自來水用量相對減少自來水公司供水用電成本。

案例編號：UT-11106

濕式洗滌塔回收系統建制

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗滌塔、回收、節水、節能

案例說明

該廠規劃濕式洗滌塔回收系統，將其洗滌塔機台排放之廢液，經過處理，去除雜質回收再提供洗滌塔使用，有效減少不必要之自來水用水消耗。

改善前狀況

該廠改善前尚未規劃濕式洗滌塔回收系統，因此自來水用水消耗大。

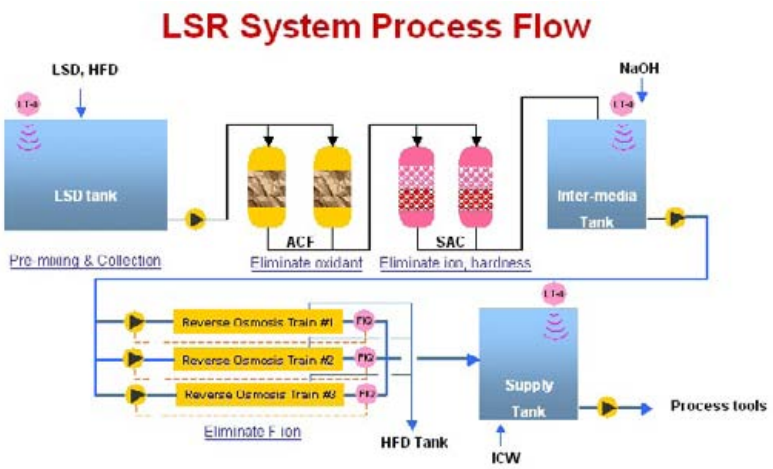
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將洗滌塔廢水獨立設置回收系統，並持續控水質。

2)設置活性碳、樹脂、RO 等設備將其水質進行處理，使其可以回收再利用於洗滌塔機 台使用。

3)達到製程回收率 85%的環評承諾。



成效分析

濕式洗滌塔回收系統建制：

1)設置濕式洗滌塔回收系統管路，將洗滌塔廢水回收再利用。

2)因設置濕式洗滌塔回收系統每日回收水量增加為：

3,600CMD→年平均回收水量為 1,314,000 公噸/年。

3)計算自來水及污水處理有效效益為：

1,314,000M^3*30 元/M^3=39,420 仟元/年。

4)因自來水減少有效減少 CO_2 排放：

1,314,000*0.191=250,974 公斤/年=251 公噸/年。

5)因自來水減少有效降低用電效益為：

1,498,690*0.191/0.623=402,848 元/年=403 仟元/年。

註:

(1)自來水費及污水費合計每公噸處理費用為 30 元。

(2)自來水 CO_2 排放標準採自來水公司公佈每度用水換算該公司用電 CO_2 讀值。

(3)區分用電效益主要為針對減少自來水用量相對減少自來水公司供水用電成本。

案例編號：UT-11107

全廠空壓機祛水器節能推動

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、祛水器、節能

案例說明

該廠將原本耗氣的機械式祛水器改為無耗氣祛水器，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前是使用耗氣的機械式祛水器，耗費大量 CDA 氣體。

改善後狀況

1)該廠改善後將原本機械式祛水器(排水時會連 CDA 一起排出導致 CDA 的耗費)，將其更換 為無耗氣祛水器(作動方式為靠排水液位感知器來控制當高液位時自動排水至低液位無任何 CDA 氣體耗費)。

2)依祛水器管徑 1/8 壓力 100psi 查表得知 77.45CFM 標準空壓機耗能比值：4CFM/hp77.45/4=19.36hp*0.746kWh=14.4kWh。

成效分析

1.節能效益：

預估每年運轉 8,000 小時 單機耗費 CDA 氣體費用 14.4*8,000h=115,200kWh/年。

全廠共裝設 13 台無耗氣卻水器 115,200kWh *13=1,497,600 kWh/年。

2.每年節電費用：1,497,600kWh *1.98=2,965.2 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：1,497,600kWh*0.623kg=933 公噸/年。

4.投入改善成本：700,000 元。

5.節省成本： 3,430,486 元/年=3,430.5 仟元/年。

6.回收時間： 2.44 月。

案例編號：UT-11108

水排氣風車節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：水排氣風車、保養、節能

案例說明

1.該廠製程端每年一次不生產停機年度保養，每次年保為二日。

2.於年保期間，將製程端所使用之水排氣風車關閉，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前於年度保養期間，製程端所使用之水排氣風車仍然開機運轉造成浪費。

改善後狀況

該廠改善方法如下：

該廠製程端當不生產停機年度保養時不需要水排氣，於不生產停機年度保養期間共二日，將製程端所使用之水排氣風車關閉，以節省能源。

成效分析

兩台水排氣風車合計平均耗電量:15.67kW。

1.節能效益：15.67kW*24hr*2=752.16 kWh/年。

2.每年節電費用：752.16 kWh/年*1.98 元/kWh=1.5 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：752.16 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=0.5 公噸/年。

案例編號：UT-11109

油壓式客貨電梯設置讀卡機管制節能措施

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：電梯、讀卡機、管制、節能

案例說明

該廠制訂工廠油壓式客貨用電梯搭乘規則為載貨使用，為管制降低人員不必要的搭乘，透過電梯設置讀卡機執行管制，以達到節能減碳目標。(行動不便者排外)

改善前狀況

該廠改善前工廠電梯尚未設置讀卡機管制，因此電梯使用頻繁，耗用電力量大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.針對該廠一般區油壓式電梯 3 號、無塵室 5 號、6 號油壓式電梯使用電力品質分析儀量測用電量分析。

2.調查使用電梯需求單位，在電梯內安裝讀卡機，透過磁卡進行控管，以達到不必要得搭乘。(讀卡機使用原管制門禁拆除安裝)

3.一般區油壓式電梯 3 號 3.4kWh*365 天*24H*1.98 元=58.97 仟元/年。
無塵室油壓式電梯 5 號 3.8kWh*365 天*24H*1.98 元=66.63 仟元/年。
無塵室油壓式電梯 6 號 2.88kWh*365 天*24H*1.98 元=50.5 仟元/年。

4.以上用電量預計減少 20%。

成效分析

1)一般區油壓式電梯 3 號(3.4kW-2.72kW)*365 天*24h*1.98 元=11.97 仟元/年。
減少 CO_2 量 0.68kWh*365 天*24h*0.623/1,000=3 公噸/年。
2)無塵室油壓式電梯 5 號(3.8kW-3.04kW)*365 天*24h*1.98 元=13.18 仟元/年。
減少 CO_2 量 0.76 kWh *365 天*24H*0.623/1,000=4.2 公噸/年。
3)無塵室油壓式電梯 6 號(2.88 kW -2.3 kW)*365 天*24H*1.98 元=39.89 仟元/年。
減少 CO_2 量 0.58 kWh *365 天*24H*0.623/1,000=3.2 公噸/年。
4)節能效益：(0.68 kW +0.76 kW +0.58 kW)*365 天*24h=17,295.6 kWh /年。
5)每年節電費用：17,295.6 kWh *1.98=35.04 仟元/年。
6)抑制 CO_2 排放量：17,295.6 kWh *0.623kg/kWh/1,000=11.02 公噸/年。

案例編號：UT-11110

空壓機調降供應壓力

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、壓力、節能

案例說明

該廠調降 CDA 供應壓力 30Kpa，以減少耗能。

改善前狀況

該廠改善前CDA供應壓力過高，導致耗能量大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.調查產線使用CDA的設備機台，用氣調查。

2.請產線調降CDA用氣壓力(無法調降則維持操作下限)。

3.調降空壓機輸出30Kpa。

成效分析

1.節能效益：全廠空壓機運轉每日502.7kWh。

502.7kWh *24小時*365天=4,403,652 kWh/年。

2.每年節電費用：4,403,652kWh *1.98=8719.23仟元/年。

3.抑制CO_2排放量：4,403,652kWh*0.623kg/kWh/1,000=2743.48公噸/年。

案例編號：UT-11111

增加空壓機進氣濾網更換頻率

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、濾網、節能

案例說明

該廠增加空壓機進氣濾網更換頻率，以降低運轉能耗量。

改善前狀況

該廠由於空壓機運行中，進氣濾網會有一定程度阻塞，會增加能耗。

改善後狀況

該廠所使用空壓機為螺旋式空壓機依負荷需求增減空壓機運行台數，當現場負荷處於需要多增加一台運轉時，由於運行中有空壓機的進氣濾網會有一定程度阻塞(因進氣量會影響空壓機吐出量)，因此增加空壓機進氣濾網更換頻率，以降低運轉能耗量。

成效分析

1.節能效益：12,757.22kWh/日*365day=4,656,385.3 kWh/年。

2.每年節電費用：4,656,385.3 kWh/年*1.98 元/kWh=9,219.64 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：4,656,385.3 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,,000
=2,900.93 公噸/年。

案例編號：UT-11112

空壓機節能設定

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、節能

案例說明

該廠設定空壓機節能模式運轉，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前空壓機尚未能進行節能模式運轉。

改善後狀況

該廠空壓機在原始設計有節能模式，因日前用氣環境及操作模式未能將該功能加入運轉，為能節省能源因此加入節能模式進行運轉測試。

成效分析

降低單機運轉 2%電力需求(第2台以上無效益)。

1.節能效益：12,757.22kWh*0.02*365day=93,127.71 kWh/年。

2.每年節電費用：93,127.71 kWh/年*1.98 元/kWh=184.39 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：93,127.71 kWh/年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=58.02 公噸/年。

案例編號：UT-11113

空壓機關閉一台運轉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、節能

案例說明

該廠將全廠空壓機總運轉關閉一台，以節省能耗。

改善前狀況

該廠改善前廠內之空壓機是全數運轉，能耗大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.與產線配合進行生產機台 CDA 用氣調查，檢視是否有不當用氣位置。

2.生產機台進行相關調整測試。

3.執行計算總用氣量，可達到關閉 1 台空壓機的量。

成效分析

1.節能效益：12,757.22kWh *365day=4,656,385.3 kWh/年。

2.每年節電費用：4,656,385.3kWh/年*1.98 元/kWh=9219.64 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：4,656,385.3 kWh/年*0.623kg-CO2/kWh/1,000 =2900.93 公噸/年。

案例編號：UT-11114

增設外氣露點計

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：外氣露點計、鍋爐、節能

案例說明

該廠增設外氣露點計，以偵測外氣露點條件操作MAU鍋爐啟停機。

改善前狀況

該廠改善前由於MAU運轉於加濕模式或除濕模式時，中控室無法得知，故冬季MAU蒸氣鍋爐為全時開啟運轉，耗能大。

改善後狀況

該廠經改善後增設外氣露點計，由外氣露點判斷MAU 鍋爐開啟/關閉時機，減少鍋爐空載時間，以節省電力使用。

成效分析

經量測鍋爐運轉於無負載狀態時，平均電流約為15A。
每年平均加濕月份約有四個月：12 , 1 , 2 , 3月。
每月不加濕天數約15日；廠內鍋爐共有12台。
1.節能效益：380V×15A×1.732×24(HR)×15(日)×4(月)×12(台)=170,595kWh/年。
2.每年節電費用：170,595 kWh/年*1.98元/kWh=337.78仟元/年。
3.抑制CO_2排放量：170,595 kWh/年*0.623-CO_2/kWh/1,000=106.28公噸/年。
4.增設露點計兩組共140,000元。
5.回收年限 140,000 / 337,777=0.414 年。

案例編號：UT-11115

OA 電腦主機關機率提升

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：電腦、休眠、節電

案例說明

該公司為減少市電用電量，實施以下之措施：

1.提升公司 OA 電腦關機率，以減少市電使用量，達成節能減廢之目的。

2.增加下班時間電腦關機率：為避免下班時間同仁未隨手或忘記將電腦關機，設計電腦自動休眠機制，在下班時間後固定時間一到，讓電腦自動進入到休眠狀態，以減少電腦的用電量。

改善前狀況

該公司改善前電腦主機並無實施自動休眠與主機及螢幕的關機，因此耗電量大。

改善後狀況

該公司改善狀況下：

1.改善電腦主機與螢幕之關機率由 66%提升至 88%。

2.將公司 OA 網段之網域主控站伺服器設定網域群組原則，讓電腦能夠藉由群組原則，使得電腦能夠在每天固定時間自動休眠。

成效分析

1.節能效益：以 2010 年 7 月 1 日前電腦關機率情形評估約 66%關機率，實施後電腦自動休眠後變為 88%關機率，增加 22%關機率約 100 台電腦 1 台桌上型電腦 1 小時耗

電約 0.31 度，每天關機 10 小時約可減少 3.1 度 100 台*184 天（2010 年推行天數）*3.1kWh=57,040kWh/年。

2. 每年節電費用：57,040kWh/年*1.98(元/度)=112.94 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：57,040kWh /年*0.623kg-CO_2/kWh/1,000=35.54 公噸/年。

案例編號：UT-11116

B-RO 濃縮水回收

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：濃縮水、回收、節水、節電

案例說明

該廠 B-RO 濃縮水水量約為 11M3/hr*2 套=22M3/hr，每日排放時間約為 4hr，故每日放流 88M^3，相對需補充 88M^3 自來水量以及 88M^3*80%=70.4M^3 之放流水量(服務中心估算放流水量以自來水之 80%估算)。

改善前狀況

該廠改善前當 B-RO 原水槽低液位時 B-RO 進入 CIRCULATION 模式，透過水回流至 B-RO 原水槽，但濃縮水仍持續排放至放流系統，造成浪費。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.在 Circulation 狀態時可將濃縮水回流至 B-RO 原水槽，因透過水亦回流至 T004 B-RO 原 水槽，水槽內總離子濃度變化不大，故不影響 B-RO 之正常運轉。

2.增設管路及氣動碟閥等相關設備，並由 B-RO 系統自動控制運轉模式以及水流方向，將可節省自來水補充量以及污水排放量。

成效分析

1.自來水節能：

每日大約有四小時進行 CIRCULATION 模式，濃縮水流量 11m³/hr*2 套=22m³/hr，

故在 CIRCULATION 模式時每月需補充自來水量=22m³/hr*4hr/日*30 日=2,640m³。故此案可節省自來水成本約為 11.5 元/m³*2,640m³=30,360 元。

一年約可節省成本約 30,360 元*12 個月=364,320 元。

2.污水減廢：

污水量以自來水量之 80%計算之，故此案每月約可減量 2640m³*80%=2,112m³污水量，節省成本約為 2112m³*45 元/m³=95,040 元，一年約可節省成本約 95,040 元*12 個月=1,140,480 元。

一年節省總成本約 364,320 元+1,140,480 元=1,504,800 元。

3. CO_2 減量：每 m³自來水之 CO_2 排放量約 0.191kg，一年約可減少 CO_2 排放量約：(2,640m³+2,112m³)*0.191kg *12 個月=0.91(公噸 CO_2/年)。

4.修改成本：82 仟元。

5.節省成本：1,504.8 仟元/年。

6.回收時間：小於 1 個月。

案例編號：UT-11117

R-RO 回收率提升

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：自來水、回收率、節水、節能

案例說明

1.該廠提升 R-RO 回收率，以減少自來水使用量以及放流水排放量，達成節能減廢之目的。

2.該廠 R-RO 設計 65%回收率：為避免快速阻塞而設計較低之回收率。

回收率越低→可回收水量越少→排放濃縮水量越多→需補充之自來水。

量越多→排放之放流水量越多→成本增加（自來水費+污水費）。

改善前狀況

該廠改善前R-RO系統之回收率只有65%。

改善後狀況

該廠經改善後：

1.改善R-RO系統之回收率由65%提升至85%。

2.增加R-B-RO模組與R-RO可串並聯運轉以增加回收量。

成效分析

1.自來水節能：

以 2008 年運轉情形評估，65%回收率回收水量約為 874,033m³，85%回收率回收水量 約為 1,142,966m ³，故可減少(1,142,966-874,033)=268,933m³之自來水用量，

預估可節省自來水水費約 268,933m³*11.5 元/m³=3,092.73 仟元/年。

2.污水減廢：

預估可減少 268,933*0.8=215,146m³放流之水量(服務中心污水量計算以自來水用量之八成計算)，故預估可節省污水收費約：215,146m³*45 元/m³=9,681,570 元。

3.操作成本：

預估每年操作成本：3,488 元/日*365 日=1,273.1 仟元/年

一年節省總成本約：1,273.1 仟元/年

4. CO_2 減量：每 m³自來水之 CO_2 排放量約 0.191kg ，一年約可減少 CO_2 排放量約：0.191kg*(268,933m³+215,146m³)=92.5 公噸/年。

5.初設成本：6,500 仟元。

6.節省成本：154,565 仟元/年。

7.回收時間：8 個月。

案例編號：UT-11118

縮短 G5 CF 成品運輸距離

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：成品運輸、距離、節能

案例說明

該廠藉由重新配置產品生產廠別，減少南貨北送或北貨南送，以期減少高耗能的卡車運輸。

改善前狀況

該廠改善前產品生產廠別是依原設計配置，尚未重新配置因此有南貨北送或北貨南送的問題發生，較耗用能源。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.五代 CF 廠分立於高雄路竹區與台南安南區，藉由重新配置產品生產廠品，改善 G5 CF 成品平均陸運距離。

2.經由考量客戶所在地(中科、龍潭、林口及高雄港)，及產品特性(少量多樣或多量少樣)，重新決定生產廠別。

3.預期目標為 G5 成品卡車運輸距離減少 3%。

成效分析

1.縮短運輸距離可減少車輛燃油使用量，且減少運輸費用。

2.完成重新配置後，2010 Q4 實際卡車平均運輸距離由 229.6km 減至 222.7km，約 3%。

3.運費減少：年度 G5 成片卡車運輸成本減少約 3%：

6,740(仟元)*12 個月*3%=2,426(仟元)。

4.燃油減量：單月 150ks 貨(110ks 內銷，40ks 外銷)，可減少：

(110,000 片/300 片/車)*6.9km/3.8(km/L)+(40,000 片/480 片/車)*6.9km /2.66km/L =882L/月。

882L/月*12 月/1,000L/KL=10.58KL/年（公秉/年）。

5.CO_2 減量=882*12*2.61/1,000=27.62 公噸/年。

案例編號：UT-11119

CF G4.5 包裝材質變更

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：包裝材質、運輸、簡化、節能

案例說明

1.該廠藉由包裝材料變更，提升包裝材料回收之裝載量，以期減少高耗能的卡車運輸。
2.藉由包裝簡化，降低人員作業工時。

改善前狀況

該廠改善前包裝材料尚未變更，人員包裝時間長、裝載量少且卡車運輸量多。

改善後狀況

該廠改善狀況：

1. 減少出貨包裝之作業工時 20%。
2. 減少包裝材料回收之運輸車輛 80%。

成效分析

1.作業工時減少:以 2010 年 20.1 吋成品出貨 260k,包裝改善前,包裝作業工時約為 360 小時，包裝改善後，包裝作業工時約為 70 小時，降幅約為 20%。
2.運輸減量：以 2010 年 20.1 吋成品出貨 260k，包裝改善前，回收運輸車輛約為 450 台，包裝改善後，回收運輸車輛約為 90 台，降幅約為 80%。
3.油耗減量：(450 台-90 台) *260km(距離)/3.8L/km(油耗)/1,000=24.63KL/年。
4.成本減少：以 2010 年 20.1 吋成品出貨 260k，包裝改善前,作業成本約為 2,000(仟元)

包裝改善後，作業成本約為 400(仟元)，降幅約為 80%。

5.CO_2 減量：每公升柴油碳排放為 2.61kg，360 台(卡車)*260km(距離)/3.8L/km (油耗)*2.61kg/1,000 公斤/公噸=64.29 公噸/年。

6.初設成本：529(仟元)。

7.節省成本：1,600(仟元) /年。

8.回收時間： 3 個月。

案例編號：UT-11120

H10 PS-洗淨液 COST DOWN action

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨液、成本、節能

案例說明

該廠將 H10 PS-洗淨液成本降低，以節省費用。

改善前狀況

該廠改善前單枚的洗淨液的使用量為 163ml。

改善後狀況

該廠經改善後：

1) H10 PS使用的洗淨液藥液單枚使用量降至126ml。

2)將機台端流量計進行調整，並進行變更申請。

3)進行變更之後單枚基板洗淨液的使用量為 126ml，每枚可省 37ml 。

成效分析

1.減量效益：洗淨液用量由每枚 163mL/sheet 下降至 126mL/sheet
以每月產出 70K 計算：
[(70,000 片產品* 163mL/sheet)- (70,000 片產品*126mL/sheet)]*12 個月
=31,080 公斤洗淨液/年。

2.每年節省費用：172 仟元/月*12 個月=2,064 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：31,080 公斤洗淨液/年*4.03(CO_2/洗淨液公斤)/1,000 =125.25 公噸/年。

案例編號：UT-11121

H10 RBM 光阻循環使用

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：光阻、回收、節能

案例說明

該廠將H10 RBM 光阻循環使用，以減少光阻的使用量。

改善前狀況

該廠改善前單枚的光阻使用量為30g。

改善後狀況

該廠經改善後RBM光阻從Air vent回收光阻再利用，改善後單枚的光阻使用量為24.5g。

成效分析

執行 H10 RBM 光阻循環使用後，平均單枚光阻使用量30g降至24.5g：

1.光阻減量效益：光阻用量由每枚 30g/sheet 下降至 24.5g/sheet，以每月產出 70K 計算：[(70,000 片產品*30g/sheet)- (70,000 片產品*24.5g/sheet)]*12 個月 =4,620 公斤光阻/年。

2.每年節省費用：960 仟元/月*12 個月=11,520 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：4,620 公斤光阻/年*9.3kg-CO_2/kg.光阻/1,000 =42.97 公噸/年。

案例編號：UT-11122

H10 C r 蝕刻液使用量低減

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：蝕刻液、減量、節能

案例說明

該廠將 H10 C r 蝕刻液使用量低減，以降低成本。

改善前狀況

該廠改善前單枚的蝕刻液使用量使用為0.15ml。

改善後狀況

該廠改善狀況：

1)將H10 Cr蝕刻液單枚使用量降至0.1ml。

2)進行原液與水比例變更原本1：1變更為2：3。

3)進行變更之後 單枚蝕刻液的使用量為0.1ml，每枚可省0.05ml。

成效分析

1.減量效益：蝕刻液用量由每枚 0.15ml 下降至 0.1 ml 每枚可省 0.05ml。

以每月產出 40K 計算。

[(40,000 片產品* 0.15ml)- (40,000 片產品*0.1ml)]*12 個月/1,000

=24 公升蝕刻液/年。

2.每年節省費用：198.3 仟元/月*12 個月=2,380 仟元/年。

案例編號：UT-11123

H11 BM、RGB、PS 光阻減量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：光阻、減量、節能

案例說明

該廠為實施 H11 BM、RGB、PS 光阻減量，進行以下之措施：

1. PRIMING 用量遞減。
2. 光阻回收利用。
3. AIR VENT 用量遞減。

改善前狀況

該廠改善前光阻的使用量較大，因此擬降低使用量，以降低成本。

改善後狀況

該廠改善後降低光阻的用量，有效回收光阻提升光阻利用率，降低非生產耗用量，以達製造階段碳足跡減量。

成效分析

1.光阻減量效益： 光阻用量由每枚 234.4g/sheet 下降至 182.1g/sheet，以每月產出 70K 計算： [(70,000 片產品*234.4g/sheet)- (70,000 片產品*182.1g/sheet)]*12 個月=43,932 公斤光阻/年。

2.每年節省費用：8,000仟元/月*12個月=96,000仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：43,932 公斤光阻/年*9.3kg-CO_2/公斤光阻/1,000=408.57 公噸/年。

案例編號：UT-11124

H11 BM、RGB、PS PRIMING 藥液（洗淨液）減量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨液、減量、節能

案例說明

該廠為進行 H11 BM、RGB、PS PRIMING 洗淨液減量，進行以下之措施：

1. PRIMING RINSE TIME 遞減。
2. F1&F2 流量降低。
3. INTERVAL PRIMING TIME 延長。

改善前狀況

該廠改善前洗淨液的使用量大，成本較高。

改善後狀況

該廠改善後降低洗淨液 OVERFLOW 的用量，並減少洗淨液之新液的用量，提高回收循環液利用率，以達製造階段碳足跡減量。

成效分析

1.減量效益：

洗淨液用量由每枚 1,829.1g/sheet 下降至 528.3g/sheet 以每月產出 70K 計算：

[(70,000 片產品*1,829.1g/sheet)- (70,000 片產品*528.3g/sheet)] *12 個月

=1,092,672 公斤洗淨液/年。

2.每年節省費用：5,460 仟元/月*12 個月=65,520 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：

1,092,672 公斤洗淨液/年*4.03(公斤-CO_2/洗淨液公斤)/1,000 =4,403.47 公噸/年。

案例編號：UT-11125

H12 全線 COATER Priming roller 藥液（洗淨液）使用量降低

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：洗淨液、減量、節能

案例說明

該廠將 H12 全線使用的 COATER Priming roller 藥液（洗淨液）使用量降低。

改善前狀況

該廠改善前單枚的COATER Priming roller藥液（洗淨液）使用為950mL。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將H12全線使用COATER Priming roller藥液（洗淨液）單枚使用量降至250mL。

2)將機台端附近廠務提供之洗淨液接至機台端使用閥門關小及製程參數變更。

3)在進行變更之後 單枚洗淨液的使用量降為250ml，每枚可省700ml。

成效分析

1.減量效益：

洗淨液用量由每枚 950mL/sheet 下降至 250mL/sheet：

以每月產出 40K 計算：

[(40,000 片產品* 950mL/sheet)- (40,000 片產品*250mL/sheet)]*3 個月

=84,000 公斤洗淨液/年。

2.每年節省費用：1,620 仟元/月*3 個月=4,860 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：

84,000 公斤洗淨液/年*4.03(kg-CO_2/洗淨液公斤)/1,000 =338.52 公噸/年。

案例編號：UT-11126

H12 全工程光阻使用量降低

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：光阻、減量、節能

案例說明

該廠將 H12 全工程 BM RGB PS 生產時進行參數調整，以降低光組使用量。

改善前狀況

該廠改前H12全工程光阻單枚使用量為407.6g，合算台幣為929.7元。

改善後狀況

該廠善狀況如下：

1) 全工程Priming 光阻短縮，光阻回收。

2) H12全工程光阻單枚使用量降為286.6g，合算台幣為624.9元。

成效分析

1.光阻減量效益：

光阻用量由每枚 407.6g/sheet 下降至 286.6g /sheet，節省 121g/sheet。

以每月產出 40K 計算：

[(40,000 片產品*407.6g/sheet)- (40,000 片產品*286.6g/sheet)]*3 個月

=14,520 公斤光阻/年。

2.每年節省費用：(光阻平均價格：2,230 元/公斤)

14,520 公斤光阻/年*2,230 元/公斤=32,380 仟元/年。

3.抑制 CO_2 排放量：14,520 公斤光阻/年*9.3kg-CO_2/kg.光阻/1,000=135 公噸/年。

案例編號：UT-11127

低壓損 HEPA

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：高效率濾網、玻璃纖維、壓損、節能

案例說明

該廠由於 FFU HEPA 一般為 GLASS Fiber 壓損較高，因此採用低壓損的 PTFE 取代 GLASS 濾網，以節省能源。

改善前狀況

該廠改善前無塵室是使用高效率濾網(HEPA)來達成潔淨效果，但由於壓損較高較為耗能。

改善後狀況

該廠經改善後採用低壓損之濾網(PTFE)，以達到節能效果，每年約節省251萬元電費，PTFE濾網如下圖所示：



成效分析

1)節省能源：(電單價：2.22 元/kWh，熱量 1kW=860 KCAL/H)。

EC FFU濾網改PTFE節能					
GLASS耗能 kW	PTFE耗能 (kW)	數量	年耗能 (kWh)	年減碳 (公噸)	年省費用 (千元)
0.14	0.097	3,008	1,133,053	705.89	2,515
*耗能數據為同一FFU實測值， GLASS壓損110pa，PTFE壓損45pa。					

PTFE 濾網單價 4,600 元，GLASS 濾網單價 2,500 元，數量 3,008 個。

2)投資金額:(4,600-2,500)*3,008=6,316,800 元。

3)回收年限: 6,316,800÷2,515,000=2.5 年回收。

案例編號：UT-11128

熱回收鍋爐

行業別：電子零組件製造業
關鍵詞：鍋爐、熱回收、節能

案例說明

該廠利用熱回收鍋爐產生蒸汽，供應全廠使用，以降低燃料費。

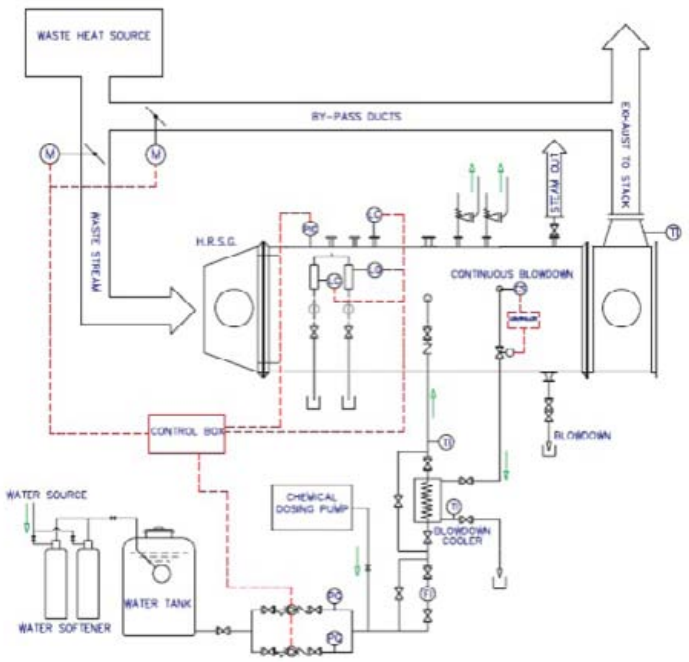
改善前狀況

該廠改善前鍋爐是採用舊型效率90%的鍋爐，較為耗能。

改善後狀況

該廠經改善後改採用高效率96%鍋爐取代舊型的90%鍋爐，並新增廢熱回收鍋爐，利用廢熱產生蒸汽供全廠之用，當異常或不足以供應時，則由原新設高效鍋爐支援。





成效分析

1)節能效果：

廢熱風量：111.7 Nm^3/min，廢熱入口溫度：880℃，廢熱出口溫度：400℃。

廢熱比重：1.428kg/Nm^3，廢熱比熱：0.244kcal/kg.℃，蒸氣熱量：539kcal/kg。

蒸汽製造量：

111.7 Nm^3/min×60min/hr×(880℃-400℃)×1.428kg/Nm^3×0.244kcal/kg.℃÷539kcal/kg =2,080kg/h = 41,600 kg/日(20 小時) = 10,608 公噸/年 (稼動 255 日)。

節省瓦斯量：10,608 公噸/年×69 m^3

=731,952 m^3/年(2010 平均 69 m^3 瓦斯/公噸蒸汽)。

節省瓦斯費：731,952 m^3/年×16.29 元=11,923 仟元/年。

2)抑低 CO_2 排放量：731,952m^3 ×2.09kg-CO_2÷1,000=1,529.77 公噸。

3)設備投資費用：12,500,000 元。

4)回收年限=12,500,000÷11,923,498=1.05 年。

案例編號：UT-11129

外牆單層玻璃改為雙層玻璃

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：單層玻璃、雙層玻璃、辦公室、節能

案例說明

該廠辦公室為考量隔音及隔熱，將辦公區採用雙層玻璃隔熱，以降低空調負荷。

改善前狀況

該廠辦公室改善前是採用厚度 10mm 的單層玻璃，隔音及隔熱效果不佳，因此改為雙層玻璃。

改善後狀況

該廠經改善後將辦公室之單層玻璃改為雙層玻璃，以增加隔音及隔熱效果，降低空調負荷。

成效分析

能耗評估

總類	總熱透過量 (W/m^2)	玻璃(外牆)面積 (m^2)	總熱得 (kW)	空調耗能 (RT)	耗電 (kW)	每年電費 (元)
10mm 雙層玻璃 (double skin)	130	373	48	13.65	8.31	80,836
10mm 單層玻璃	409	373	153	43.51	26.50	257,663
10mm 單層 Low-E insulated 玻璃	254	373	95	27.02	16.45	159,987

Note:
1. 空調耗電假設 0.609 kW/RT
2. 每日空調使用時間假設為(日間) 12HR
3. 2010 平均每度電(kWh)為 2.22 元

1)節省電力：79,672kWh/年。

2)節省金額：79,672kWh/年*2.22元/kWh=177仟元/年。

3)抑低CO_2排放量：79,672kWh *0.623kg-CO_2/kWh/1,000=49.6公噸/年。

4)回收年限：3,200,000÷176,827=18 年。

案例編號：UT-11130

碘回收系統

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：碘、回收、節能

案例說明

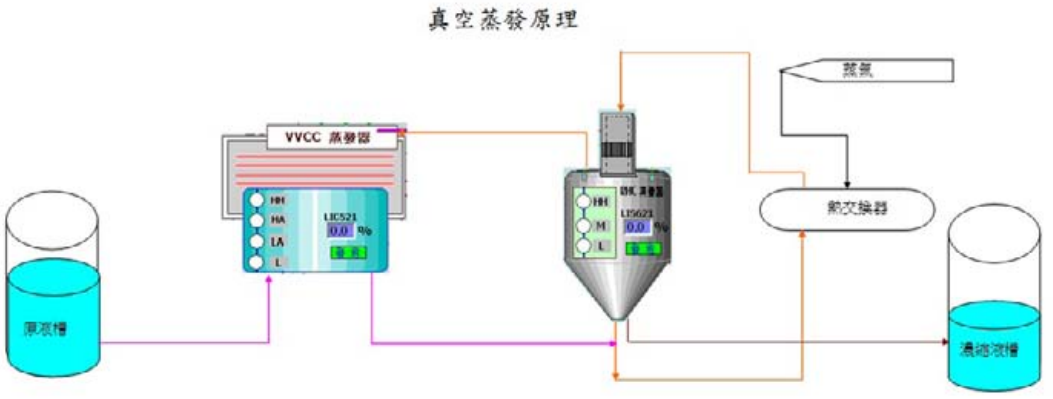
碘是屬天然資源，該廠為避免天然資料耗盡，故將製程生產中所排放出來之碘廢酸濃縮後再交由原廠精煉，已達可再重複利用。

改善前狀況

該廠改善前是將原先廠內所有含有硼、碘之廢酸，均委託焚化廠進行燃燒處理，此作法將會增加CO_2的排放量，且加速天然資源的耗盡。

改善後狀況

該廠改善後利用碘跟水的沸點不同，使用真空蒸發原理進行濃縮再利用，其方法如下圖所示：



成效分析

二氧化碳排放系數

廢棄物									
編號	廢棄物名稱	單位產品用量	單位	排放係數	單位	排放量	單位	估溫室氣體排放總量比例(%)	引用資料庫
W1	生活廢棄物	3.66E-06	公噸/m箔光板	7.37E+02	kg CO2e/公噸	2.70E-03	kgCO2e/m箔光板	0.02%	
W2	廢混酸混合物(PL25%+OF75%)	3.44E-01	公噸/m箔光板	2.98E+00	kg CO2e/公斤	1.03E+00	kgCO2e/m箔光板	7.75%	Ecoinvent 2.2
W3	廢離子交換樹脂(PL)	4.31E-05	公噸/m箔光板	2.98E+00	kg CO2e/公斤	1.28E-04	kgCO2e/m箔光板	0.00%	Ecoinvent 2.2
W4	非有害廢酸(PL)	1.02E-02	公噸/m箔光板	2.98E+00	kg CO2e/公斤	3.05E-02	kgCO2e/m箔光板	0.23%	Ecoinvent 2.2
W5	非有害有機廢液或廢溶劑(PL)	1.63E-01	公噸/m箔光板	2.98E+00	kg CO2e/公斤	4.84E-01	kgCO2e/m箔光板	3.66%	Ecoinvent 2.2

1)廢酸委外處理費用：6,000 元/公噸。每日產出量：80 公噸。

每年節省金額:6,000×80×330(天) = 158,400 仟元/年。

依上表 1 公噸廢液產生：2.969kg-CO_2。

抑低 CO_2 排放量：80×2.969×330(天)÷1,000=78.3 公噸/年。

2)蒸氣使用量：210kg×24Hr≒5 公噸。

抑低 CO_2 排放量：1,650m^3 ×2.09kg-CO_2/m^3÷1,000=3.44 公噸。

3)投資金額：7 仟萬元。

4)回收年限：廢酸委外處理費用：6,000 元/公噸。每日產出量：80 公噸。

蒸氣使用量：210kg×24Hr≒5 公噸。

蒸氣金額：1,124×5×330 = 1,854.6 仟元/年。

回收年限：70,000,000/(158,400,000 - 1,854,600) = 0.447≒5.3 個月。

案例編號：UT-11131

SNG VMB SOX 減量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：有機排氣、安全規範、硫化物、節能

案例說明

該廠 Local Scrubber 瓦斯閥箱有機排氣依據 FM 7-7 損害防阻規範做最低需量調整，以節省能源。

改善前狀況

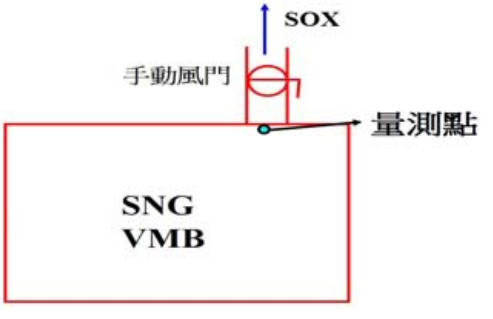
該廠改善前 Local Scrubber 瓦斯閥箱有機排氣尚未依據 FM 7-7 損害防阻規範進行最低需量調整。

改善後狀況

該廠改善狀況：

1.依據 FM 7-7 損害防阻規範提到氣瓶櫃應長時間抽氣，滿足 6 次/小時換氣量，排氣系統 24 小時監控，保持閥箱內負壓狀態，故將閥箱內排氣閥關小，減少 SOX 排氣使用量，以達節能之目的。

2.計算調整前後之差異風量，計算節省金額。



調整位置示意圖



調整流程圖

以風速0.6m/s作為閥件開度基準點

閥箱編號	量測前閥開度照片	量測後閥開度照片
VMB#1		
VMB#2		
VMB#3		
VMB#4		
VMB#5		

閥箱編號	量測前風速照片	量測後風速照片
VMB#2		
VMB#3		
VMB#4		
VMB#7		
VMB#8		

成效分析

VMB閥箱風速量測(4"管;換氣量6次/小時;閥箱體積2.72m3)							
閥箱編號	調整前(閥開度50~100%)		可調整空間	調整後(閥開啟)		可調整空間	備註
項目	風速(m/s)	風量(CMH)	換氣次數	風速(m/s)	風量(CMH)	換氣次數	
1	3.2	93	16	0.6	18	6	
2	5.2	152	17	0.6	17	6	
3	6.9	201	18	0.6	17	6	
4	7.7	225	61	0.6	17	6	
5	5.2	152	11	0.6	17	6	
6							砂孔
7	7.6	222	32	0.6	17	6	
8	5.9	172	16	0.6	17	6	
9	5.5	160	13	0.6	17	6	
10	4.4	128	14	0.6	17	6	
11	5.9	172	19	0.6	17	6	
12	5	146	18	0.6	17	6	
13	7.5	219	24	0.6	17	6	
14	5.9	172	16	0.6	17	6	
15	6	175	15	0.6	17	6	
16							讀值
17							作動
18	2.5	73	19	0.6	17	6	
19	2.6	76	10	0.6	17	6	
20							克漏
21	4.7	137	15	0.6	17	6	
22	3.4	99	18	0.6	17	6	
23	4.7	137	17	0.6	17	6	
24	2.6	76	12	0.6	17	6	
25	5.3	155	18	0.6	17	6	
26	5.6	163	12	0.6	17	6	
27	5.1	149	14	0.6	17	6	
28	15.5	452	46	0.6	17	6	
風量		3906			414		3,492
節省金額							406,825

1)24 只閥箱，4” 排氣管， VMB 尺寸 2m*0.8m*1.7m =2.72m^3。

單位耗電量：0.0048kW/CMH。

單位消耗瓦斯：0.092 L/CMH。

調整前閥開度 : 50~100%，總風量 : 3,906CMH，調整後閥開度，總風量 : 414CMH。

2)節省電力消耗 = (3,906-414)×24×365×0.0048 = 169,105kWh/年。

169,105×2.093/1,000 = 354 仟元/年。

169,105×0.248/1,000 = 42 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 169,105×0.623/1,000 = 105 公噸/年。

3)減少瓦斯用量 = (3,906-414)×24×365×0.092 L/CMH /1,000=3,180 m^3/年。

3,180×16.3717/1,000 = 52 仟元/年。

抑制 CO_2 排放量 3,180×2.09/1,000 = 7 公噸/年。

4)總效益：354 + 52 = 406 仟元/年。

抑制 CO_2 排放量 105 + 7 = 112 公噸/年。

5)投資費用：人力投資金額 70 仟元。

6)回收年限：70 仟元/406 仟元= 0.17 年。

案例編號：UT-11132

最低供應量運轉

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、風機過濾器、外氣空調箱、節能

案例說明

該廠為進行全廠最低供應量運轉，實施以下之措施：

1.宿舍鍋爐節能。

2.假日及夜間關閉辦公棟大廳空調。

3.調降 CDA 熱回收板熱冰水側差壓。

4.熱水非再生時間保留最低流量。

5.無塵室定點更衣室 FFU 減量運轉。

6.調整 MAU161、162、B63 最低運轉頻率。

7.C/R 照明 120kW SUPS OFF LINE 調整。

8.Dry coil pump 關閉節能。

9.BA 壓力調降。

改善前狀況

該廠改善前全廠的能源供應是依原設計運轉，尚未進行上述之節能措施。

改善後狀況

該廠的改善手法如下：

1.宿舍鍋爐節能：

1-1 因最適合人體洗澡之溫度為最接近人之體溫約 34~40℃，故可降低熱水的出口溫度因宿舍熱水為 24 Hr 供應，但使用熱水尖峰時間僅為 08:00~10:00 及 17:00~22:00 兩個時段，若能降低鍋爐啟機溫度，可減少鍋爐啟機次數及減少瓦斯用量，並於非尖時段鍋爐維持基本溫度以達節能之目的。

1-2 將宿舍鍋爐設定溫度由 70℃調降至 60℃，鍋爐啟機溫度由 60℃調降至 45℃；熱水出口溫度由 60℃調降至 50℃。調整後於夜間尖峰用水時段，觀察熱水出口溫度變化，於非尖峰時段觀察回水 PUMP 之回水溫度。



2.假日及夜間關閉辦公棟大廳空調：

假日及夜間因 LOBBY 無人員作業需求，故關閉空調箱。

3.調降 CDA 熱回收板熱冰水側差壓：

觀察 CDA 熱回收溫水泵的壓差尚有降低的空間，所以將溫水泵的壓差由目前的 0.8kg/cm^2 調降至 0.6kg/cm^2，以達節能之目的。

4.熱水非再生時間保留最低流量：

於非再生期間, 逐步調降熱水壓差, 並觀察 Hot DI 之供應溫度 70oC 之變化, 如仍可 維持動力品質, 持續調降, 最壓力調整至 1.1 kg/cm^2, 運轉頻率 31.6 Hz, 已接近最低運轉頻率, 如持續調低, check valve 動作無法觀察, 恐有斷水之風險, 故停止調整。

再生期間, 原運轉模式為加開鍋爐一台, 並將壓力會恢復至 1.3 kg/cm^2, 經測試於再

生時, 也將調降壓力至 1.1 kg/cm^2, 2B3T 運作正常。

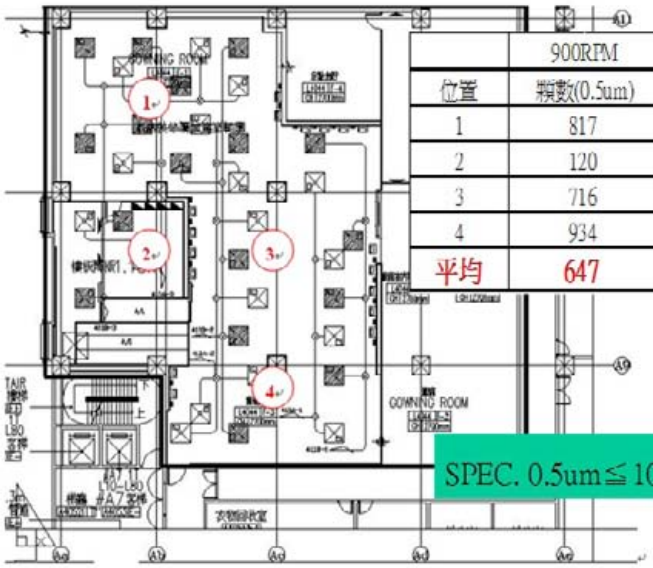
5 無塵室定點更衣室 FFU 減量運轉：

將運轉頻率由 900RPM 調整至 700 RPM，再調整至 500RPM(最低)。

量測三種不同轉速下之 Particle，需達最低標準 0.5um≦10,000pcs/cfm。

Office Gowning Room Particle量測說明

O 棟更衣室 Particle 量測點



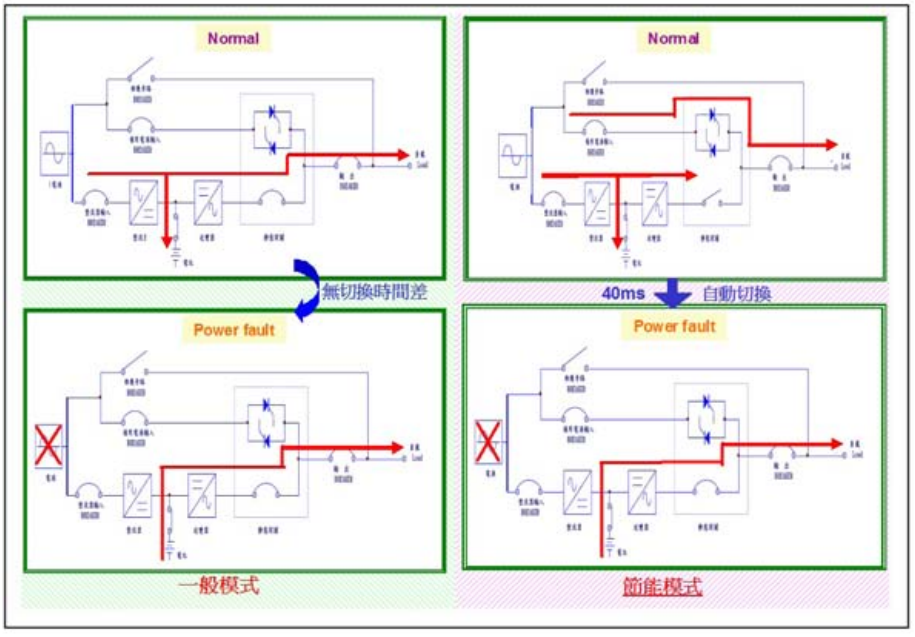
	900RPM	700RPM	500RPM
位置	顆數(0.5um)	顆數(0.5um)	顆數(0.5um)
1	817	1984	3615
2	120	131	369
3	716	758	1951
4	934	1967	2122
平均	647	1210	2014

6.調整 MAU161、162、B63 最低運轉頻率：

因目前 L10 Pump 區室壓控制在 0 Pa，MAU 最低運轉頻率為 25Hz，調降最低頻率設定測試，以降低運轉成本

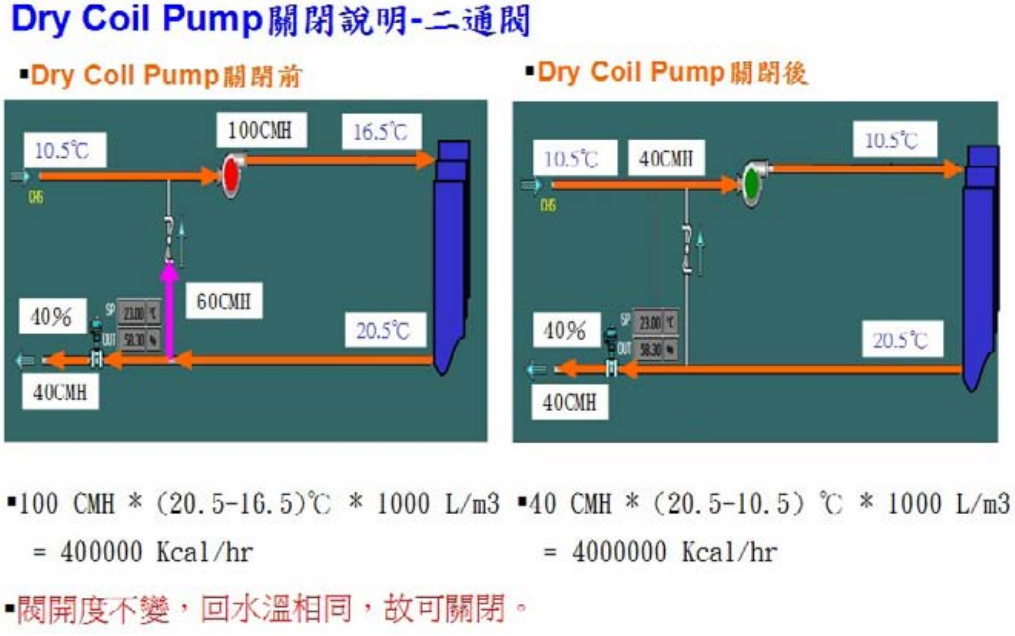
7.C/R 照明 120KW SUPS OFF LINE 調整：

SUPS 設備可以調整成為 “節能模式(ECO)” 運作, 可降低耗電量, 達節能目的.但機組 切換為節能模式後, 遇電源故障時(如台電停電)將有 40ms 切換時間。



8.Dry coil pump 關閉節能：

因應目前 9℃冰水出水溫度已調高至 10.5℃，已高於無塵室露點溫度 9.8℃(盤管不會結露)， 故可將 Dry Coil Pump 關閉節能。



9.BA 壓力調降

BA 供應壓力原始設定壓力為 5.9 kg/cm^2，而動力品質管控值為 4kg/cm^2，故有調降空間。

9-1.原始壓力設定為空車： 5.9 kg/cm^2、重車： 5.6 kg/cm^2。

9-2.調整後壓力設為空車： 5.2 kg/cm^2、重車： 4.2 kg/cm^2 。

成效分析

用電成本：97~98 年 2.22 元/1kWh； 99 年 2.093 元/1kWh。

CO2 排放量 : 97 年 0.638kg/1kWh ; 98 年 0.636kg/1kWh ; 99 年 0.623kg/1kWh。

1.宿舍鍋爐節能：

台數	調整前	調整後	差異
	m3/天	m3/天	m3/天
宿舍鍋爐	210	157.7	52.3

節省瓦斯 = 52.3 m^3/天×365 天 = 19,090m^3/年。

19,090×16.3717/1,000 = 313 仟元/年。

抑制 CO2 排放量 19,090×2.09/1,000 = 40 公噸/年。

投資費用：設備 + 人力投資金額 40 仟元。

回收年限：40 仟元/313 仟元= 0.18 年。

2.假日及夜間關閉辦公棟大廳空調：

(1)99 年上班日：247 天。放假日：118 天。

(2)每年僅 5 月~10 月可節省冰水費用，5 月~10 月上班日 128 天，休假日 56 天。

(3)AHU 風車平均運轉 5.595kW。

(4)5 月~10 月平均冷凍噸消耗:白天 192.55RT(功率 :0.65 kW/USRT)/全天 142.7RT(功 率：0.615 kW/USRT) 。

調整前耗電量=5.959×24×365 + (5~10 月)平均全天消耗冷凍噸

142.7×24×(128 + 56)× 0.615 = 448,784kWh/年。

調整後耗電量 = 5.595×12×247 + (5~10 月)平均白天消耗冷凍噸

192.55×12×128×0.65 = 208,826kWh/年。

節省耗電＝448,784 - 208,826 = 239,958kWh/年。

239,958×2.093/1,000 = 502 仟元/年。

239,958×0.248/1,000 = 59.5 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 239,958×0.623/1,000 = 149 公噸/年。

投資費用：設備＋人力投資金額 80 仟元。

回收年限：80 仟元/502 仟元= 0.16 年。

3.調降 CDA 熱回收板熱冰水側差壓：

溫水泵(WWP08/WWP09)在壓差 0.8Kg/cm^2 時，運轉在 38.1hz(電流為 10.7A) 。

溫水泵(WWP08/WWP09)在壓差 0.6Kg/cm^2 時，運轉在 33.7hz(電流為 9.5A) 。

溫水泵(WWP08/WWP09)在壓差 0.6Kg/cm^2 時，溫水回收溫度大約在 32℃已經達到溫水的 SPC 上限，建議不要在調降。

調整前後 pump 耗電差異＝1.732×480×(10.7-9.5)/1,000×2 台＝2kW。

2×24×365＝17,520kWh/年。

17,520×2.093/1,000 = 37 仟元/年。

17,520×0.248/1,000 = 4.3 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 17,520×0.623/1,000 = 11 公噸/年。

投資費用：設備＋人力投資金額 80 仟元。

回收年限：80 仟元/502 仟元= 0.16 年。

4.熱水非再生時間保留最低流量:

再生狀態	壓力	運轉台數	運轉頻率	設備#	一次側總耗電量(kW)	每年運轉時數(hr)(1.45 次/d, 2hr/次)	每年kwh	每年節省kwh
再生時段	1.1	2	31.6	HWP#01 HWP#03	9.00	1058.5	9,525	2,162
	1.3	2	35.2	HWP#01 HWP#03	11.04		11,686	
非再生時段	1.1	1	34.5	HWP#03	6.22	7701.5	47,898	7,592
	1.3	1	36.5	HWP#03	7.21		55,490	

節省耗電＝2,162＋7,592 = 9,754 kWh/年。

9,754×2.093/1,000 = 20 仟元/年。

9,754×0.248/1,000 = 2.4 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 9,754×0.623/1,000 = 6 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 15 仟元。

回收年限：15 仟元/20 仟元= 0.75 年。

5.無塵室定點更衣室 FFU 減量運轉：

	調整前		調整中		調整後	
盤名	轉速	電流	轉速	電流	轉速	電流
413-A	900	4.5	700	2.27	500	1.33
413-B	900	4.2	700	2.08	500	1.36

1.732×0.208KV×(8.7-2.69)A×0.9×8,760Hr = 17,070kWh/年。

17,070×2.093/1,000 = 36 仟元/年。

17,070×0.248/1,000 = 4.2 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 17,070×0.623/1,000 = 11 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 25 仟元。

回收年限：25 仟元/36 仟元= 0.69 年。

6.調整 MAU161、162、B63 最低運轉頻率：

	調整前		12/30調整後		1/4調整後	
設備	頻率	電流	頻率	電流	頻率	電流
MAU161	25.0	3.72	20.0	2.64	23.0	3.2
MAU162	25.0	3.92	20.0	2.76	23.0	3.27
MAUB63	25.0	3.86	31.0	5.93	23.3	3.4
Total		11.5		11.33		9.87

1.732×0.48KV×(11.5-9.87)A×0.9×8,760Hr = 10,684kWh/年。

10,684×2.093/1,000 = 22 仟元/年。

10,684×0.248/1,000 = 2.65 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 10,684×0.623/1,000 = 7 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 20 仟元。

收年限：20 仟元/22 仟元= 0.91 年。

7. C/R 照明 120KW SUPS OFF LINE 調整：

項目說明 / 機組	無塵室照明用SUPS(改節能模式)量測數據與實際效益			
	修改前(一般模式)總用量(KW)	修改後(節能模式)總用量(KW)	用量差異(KW)	節能效益(kwh/Year)
C/R SUPS-401	51.38	43.0	8.38	73,409
C/R SUPS-402	34.53	25.0	9.53	83,483
TOTAL	85.91	68.0	17.91	156,892

節省耗電 = 156,892kWh/年。

156,892×2.093/1000 = 328 仟元/年。

156,892×0.248/1000 = 39 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 156,892×0.623/1,000 = 100 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 85 仟元。

回收年限：85 仟元/328 仟元= 0.26 年。

8. Dry coil pump 關閉節能：

	Pump停機前			Pump停機後			設備額定(kW)
RP編號	入水溫	回水溫	閥開度	入水溫	回水溫	閥開度	
B101	13.0	14.8	52	10.5	13.0	80	3-Way不可關
330	19.0	19.4	35	10.6	11.9	70	3-Way不可關
408	13.9	22.9	74	10.3	23.9	100	Check Valve有
409	14.9	16.3	55	10.4	13.5	75	3-Way不可關
201	17.5	20.4	36	10.4	20.8	36	5.5
202	19.3	21.3	31	10.4	21.0	33	5.5
203	16.5	19.4	32	10.3	19.5	33	5.5
204	15.0	18.7	59	10.3	19.2	64	5.5
206	15.4	20.2	54	10.4	20.2	58	2.2
207	20.8	22.4	41	10.5	23.1	34	2.2
208	22.6	23.4	36	10.8	23.8	33	2.2
209	14.6	18.3	70	10.4	19.3	70	2.2
210	12.0	15.5	54	10.6	15.7	57	5.5
211	16.4	19.3	50	10.6	20.5	53	5.5
212	13.2	17.3	75	10.4	17.7	78	5.5
213	19.5	21.5	27	10.8	22.4	26	5.5
301	21.7	22.2	27	11.0	22.4	26	1.5
302	17.5	19.9	53	10.5	20.6	59	1.5
303	17.7	20.4	41	10.4	21.1	56	1.5
304	15.9	19.0	54	10.4	20.1	56	1.5
305	17.8	19.9	35	10.6	21.1	34	1.5
306	17.8	24.4	23	11.1	23.5	29	1.5
307	12.1	17.1	91	10.4	17.8	100	1.5
308	19.9	22.1	42	10.7	22.9	38	1.5
309	16.6	19.4	59	10.7	21.2	51	1.5
310	12.8	17.6	60	10.7	18.0	65	1.5
311	17.2	20.5	46	10.8	22.2	42	1.5
312	12.0	18.1	63	10.7	17.9	82	1.5
313	17.8	20.6	42	11.1	21.9	41	1.5
314	14.9	18.9	63	11.0	20.2	58	1.5
315	14.2	17.9	65	11.1	18.9	61	1.5
316	21.9	22.7	32	11.1	22.6	37	1.5
317	16.6	19.8	56	10.7	21.0	57	1.5
318	16.7	19.7	50	10.8	21.1	51	1.5
319	20.6	21.9	40	10.8	22.7	36	1.5
320	17.6	19.7	48	11.2	21.1	44	1.5
401	16.4	19.1	57	10.3	19.5	55	5.5
402	14.2	16.5	38	10.4	16.7	43	5.5
403	14.7	20.2	72	10.3	21.1	72	2.2
404	17.6	20.7	53	10.3	21.2	54	2.2
405	16.3	20.7	62	10.3	21.3	70	2.2
406	16.1	17.5	32	10.5	17.1	33	5.5

總共關閉 38 台 Dry Coil Pump 實際節省耗電 KW 效益為 103.34kW 。

103.34×24×365 = 905,303kWh/年。

905,303×2.093/1,000 = 1,895 仟元/年。

905,303×0.248/1,000 = 224.5 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 905,303×0.623/1,000 = 576 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 75 仟元。

回收年限：75 仟元/1,895 仟元= 0.04 年。

9. BA 壓力調降：

	調整前	調整後
空車 (kg/cm2)	5.9	5.2
重車(kg/cm2)	5.6	4.2
重車時間(sec)	50	85
重車次數(次/天)	350	100
重車時數(hr)	4.858	2.361
電壓(V)	480	480
電流(A)	56	51.5
功率因數	0.9	0.9
消耗功率(KW)	41.90	38.50
用電量(度/天)	203.55	90.90

(203.55 - 90.9)×365 天 = 41,119kWh/年。

41,119×2.093/1,000 = 86 仟元/年。

41,119×0.248/1,000 = 10.2 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 41,119×0.623/1,000 = 26 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 25 仟元。

回收年限：25 仟元/86 仟元= 0.29 年。

案例編號：UT-11133

廠區 161KV 改接環路期間柴油節省

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：柴油、供電、節能

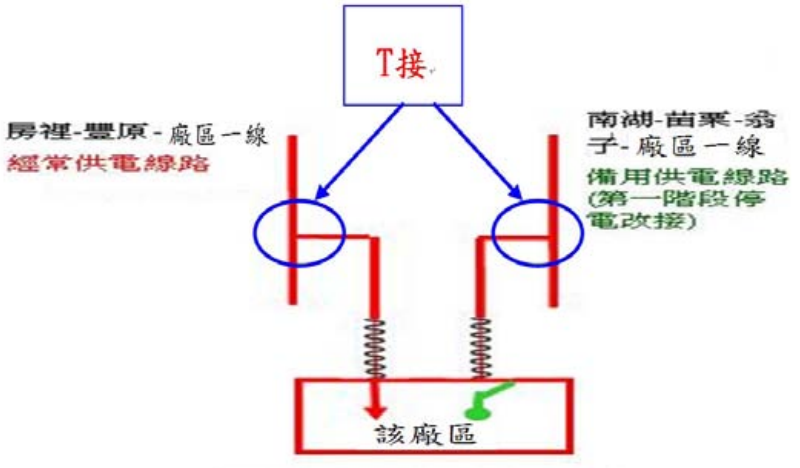
案例說明

該廠藉由廠區 161KV 改接環路期間，經與台電協調施工方式，分兩階段改接至后里超高壓變電所 161KV 環路供電，可節省原停電期間以發電機及 DUPS 引擎運轉之柴油費用。

改善前狀況

1)該廠區改善前 161KV 電力原”房裡-豐原-廠區一線”及”南湖-苗栗-翁子-廠區一線”T 接供電，因台電施工停電可能造成該廠跳電或停電而影響該廠之運轉。

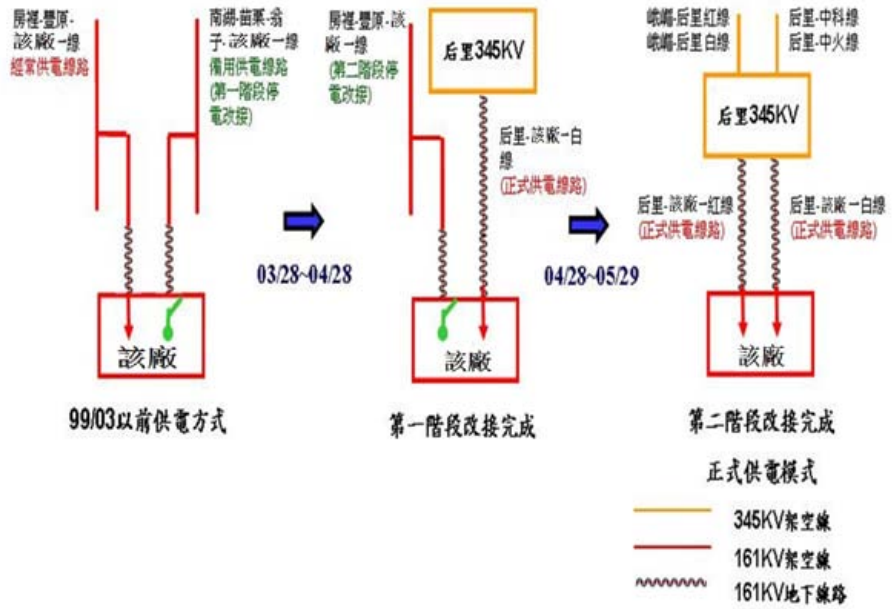
2)如規劃以停電方式加入后里超高壓變電所，停電期間以發電機及 DUPS 引擎運轉供電，預估時間共計 12 小時，柴油費用 5,261,760 元(約 200,067 公升)。



99/03以前供電方式

改善後狀況

該廠經與台電協調施工方式，分兩階段改接至后里超高壓變電所161KV環路供電，可節省原停電期間以發電機及DUPS引擎運轉之柴油費用。



成效分析

1.節能效益: 99 年柴油成本 1L = 26.3 元

5,261.76 仟元/年。

5,261,760/26.3 元= 200,067 公升= 200.067 公秉= 195.666 KLOE/年。

2.抑制 CO_2 排放量：200,067*2.61/1,000 = 522.175 公噸/年。

3.投資費用：屬操作改善，投資金額 10 仟元。

4.回收年限：10 仟元/5,261.76 仟元= 0.0019 年。

案例編號：UT-11134

廠區電梯運轉節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：電梯、數量、節能

案例說明

該廠將廠區電梯運轉數量降低，以節省電力耗用。

改善前狀況

該廠改善前廠區之電梯是全數運轉，數量並未加以管制。

改善後狀況

該廠改善後將廠區電梯運轉數量降低，廠區於同一梯廳設置2台以上電梯，關閉其中1台進行節能，並鼓勵同仁盡量以共乘及上1下2(樓層)不坐電梯為目標，除降低電梯運轉次數，並可降低電梯待命時所消耗之電力，以達到節能之目的。

電梯節能說明

計算基準：單台電梯每天運轉時數以12小時計算

電梯編號	棟別	節能後實際運轉(天)	節能(%)	銘牌耗電量(kWh)	節能前耗電量(kWh)	節能後耗電量(kWh)	REMARK
O 03	辦公棟	182.5	50%	13	56,940	28,470	#3/#4 交替運行
O 04	辦公棟	182.5	50%	13	56,940	28,470	
O 08	辦公棟	243	33%	13	56,940	37,908	#8/#9/#10 交替運行
O 09	辦公棟	243	33%	13	56,940	37,908	
O 10	辦公棟	243	33%	13	56,940	37,908	
O 11	辦公棟	182.5	50%	13	56,940	28,470	#11/#12 交替運行
O 12	辦公棟	182.5	50%	13	56,940	28,470	
O 13	辦公棟	0	100%	15	65,700	0	未開放使用
F 02	FAB	120	67%	37	162,060	53,280	每月運行約10天
F 03	FAB	0	100%	30	131,400	0	未開放使用
C 02	CUP	0	100%	30	131,400	0	未開放使用
	小計				889,140	280,884	

節能績效：
→ 節能電量：608,256 kWh/年。
→ 節能電費： 608,256 *2.093 = 1,273,080 元/年
→ 608,256 *0.248/1000 = 150.848 KLOE/年
→ 抑制CO2排放量: 608,256 *0.623/1000 = 378.94 公噸/年

節能效益

99年用電成本1kWh=2.093元。

1)Office棟#03/#04電梯運轉數量降低：

原Office棟#03/#04電梯耗電量：

13kWh*2台*12小時*365days = 113,880 kWh/年...(一)。

節能後Office棟#03/#04電梯耗電量：

13kWh*2台*12小時*182.5days = 56,940 kWh/年...(二)。

(一) - (二) =56,940 kWh/年。

56,940*2.093 = 119.18仟元/年。

56,940*0.248/1000 = 14.121 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 56,940*0.623/1000 = 35.47公噸/年。

2)Office棟#08/#09/#10電梯運轉數量降低：

原 Office 棟#08/#09/#10 電梯耗電量：

13kWh*3 台*12 小時*365days = 170,820 kWh/年...(一)。

節能後 Office 棟#08/#09/#10 電梯耗電量：

13kWh*3 台*12 小時*243days =113,724 kWh/年...(二)。

(一) - (二) = 57,096 kWh/年。

57,096*2.093 = 119.5 仟元/年。

57,096*0.248/1,000 = 14.159 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 57,096*0.623/1,000 = 35.57 公噸/年。

3) Office棟#11/#12電梯運轉數量降低：

原Office棟#11/#12電梯耗電量：

13kWh*2台*12小時*365days = 113,880 kWh/年...(一)。

節能後Office棟#11/#12電梯耗電量：

13kWh*2台*12小時*182.5days = 56,940 kWh/年...(二)。

(一) - (二) =56,940 kWh/年。

56,940*2.093 = 119.18仟元/年。

56,940*0.248/1,000 = 14.121 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 56,940*0.623/1,000 = 35.47 公噸/年。

4)Office棟#13電梯運轉數量降低 ：

原Office棟#13電梯耗電量：

15kWh*1台*12小時*365days = 65,700 kWh/年...(一)。

節能後Office棟#13電梯耗電量：

15kWh*1台*12小時*0days = 0 kWh/年...(二)。

(一) - (二) =65,700 kWh/年。

65,700*2.093 = 137.51仟元/年。

65,700*0.248/1,000 = 16.294 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 65,700*0.623/1,000 = 40.93 公噸/年。

FAB棟#02電梯運轉數量降低 ：

5)原FAB棟#02電梯耗電量：

37kWh*1台*12小時*365days = 162,060 kWh/年...(一)。

節能後FAB棟#02電梯耗電量：

37kWh*1台*12小時*120days = 53,280 kWh/年...(二)。

(一) - (二) =108,780 kWh/年。

108,780*2.093 = 227.68仟元/年。

108,780*0.248/1,000 = 26.977 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 108,780*0.623/1000 = 67.77 公噸/年。

6)FAB棟#03電梯運轉數量降低 ：

原FAB棟#03電梯耗電量：

30kWh*1台*12小時*365days = 131,400 kWh/年...(一)。

節能後FAB棟#03電梯耗電量：

30kWh*1台*12小時*0days = 0 kWh/年...(二)。

(一) - (二) =131,400 kWh/年。

131,400*2.093 = 275.02仟元/年。

131,400*0.248/1000 = 32.587 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 131,400*0.623/1,000 = 81.86公噸/年。

7)CUP棟#02電梯運轉數量降低 ：

原CUP棟#02電梯耗電量：

30kWh*1台*12小時*365days = 131,400 kWh/年...(一)。

節能後CUP棟#02電梯耗電量：

30kWh*1台*12小時*0days = 0 kWh/年...(二)。

(一) - (二) =131,400 kWh/年。

131,400*2.093 = 275.02仟元/年。

131,400*0.248/1,000 = 32.587 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 131,400*0.623/1,000 = 81.86 公噸/年。

8)1 ~ 7項節能效益合計 ：

總節電量：608,256 kWh/年。

總節電費：1,273,080元/年=1,273.1仟元/年。

年節省能源：150.847 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 378.94 公噸/年。

案例編號：UT-11135

WF6 加熱盤 Power off(10 台)

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：氣體供應系統、加熱系統、加熱盤

案例說明

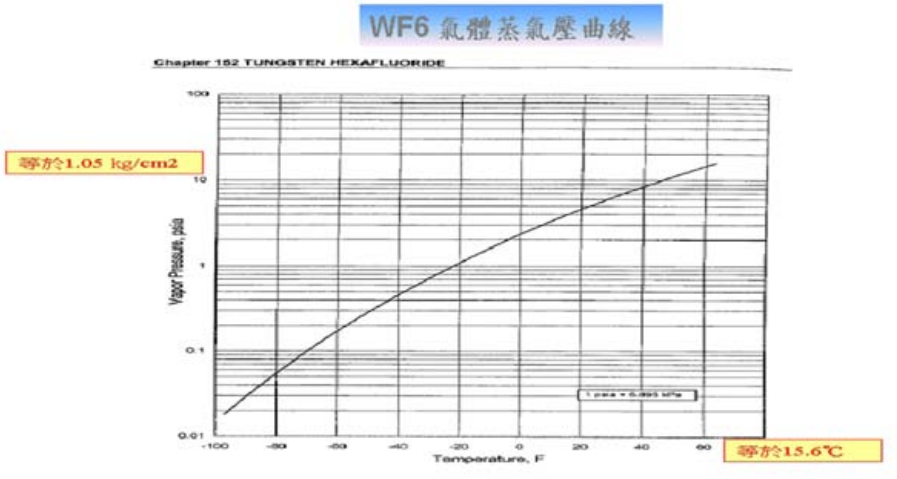
該廠 WF6 氣體供應系統有裝設鋼瓶加熱系統進行加熱，但其氣體蒸氣壓於常溫時即可達供應所需壓力，故關閉鋼瓶加熱器電源，以達節省耗能目的。

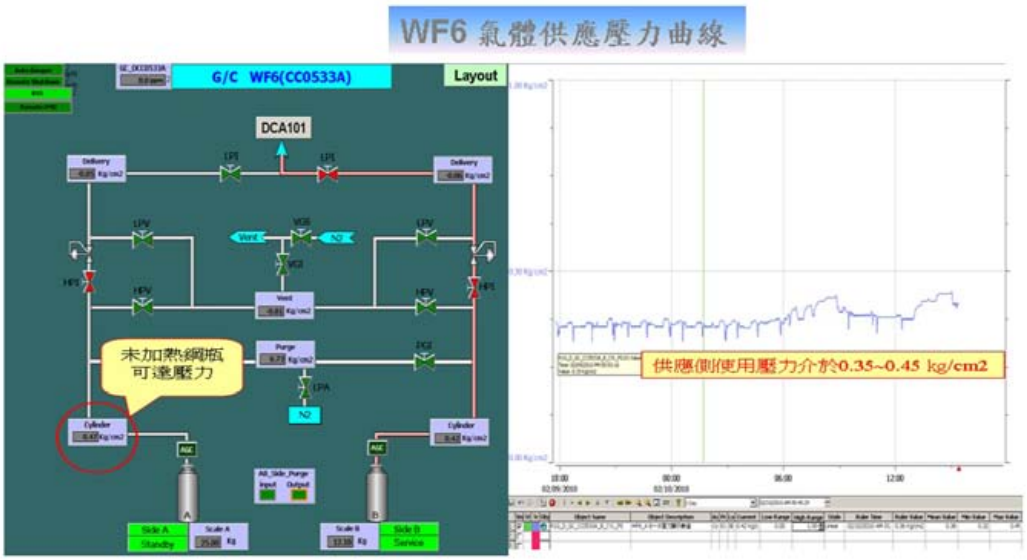
改善前狀況

該廠改善前 WF6 氣體供應系統有裝設鋼瓶加熱系統長時間運轉進行加熱，由於氣體蒸氣壓於常溫時即可達供應所需壓力，如持續運轉加熱則會浪費能源。

改善後狀況

該廠改善狀況如下圖所示：





成效分析

該廠共關閉 10 台 WF6 加熱盤電源，WF6 鋼瓶 Heating 耗電需求量測值為 0.88KVA。

(1)每年節省電量：0.88*10*24*365=77,088kWh/年。

(2)預估每年可節省電費：77,088kWh/年 *2.093=161,345 元/年=161.3 仟元/年。

(3)每年減少 CO_2 排放量：77,088kWh/年*0.623=48,025Kg-CO_2/年=48.0 公噸/年。

案例編號：UT-11136

空氣分離廠節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空氣分離、操作參數、節能

案例說明

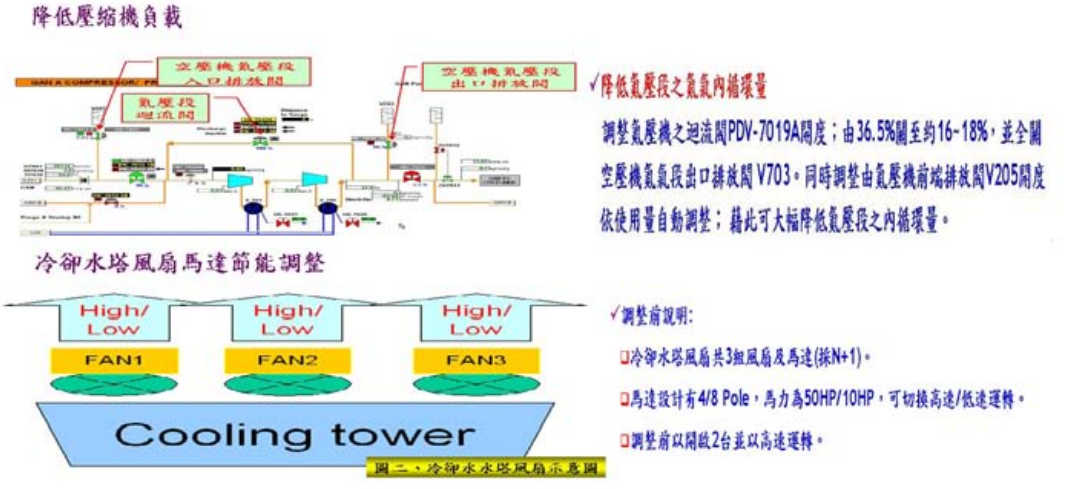
該廠調整空氣分離廠各項操作條件及參數，以降低電能使用，進而獲得較低的運轉成本。

改善前狀況

該廠改善前空氣分離廠各項操作條件及參數是依原廠設定運轉，並無調整。

改善後狀況

該廠改善狀況如下圖所示：



冷卻水塔風扇馬達節能調整

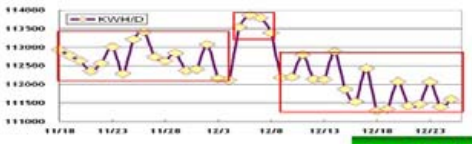
✓原理說明

風機相似定律公式

$(Q1/Q2)^3=(N1/N2)^3=W1/W2$

Q:風量;N:轉速;W功率

✓測試結果



圖三、冷卻風扇開啟與整體能耗測試圖

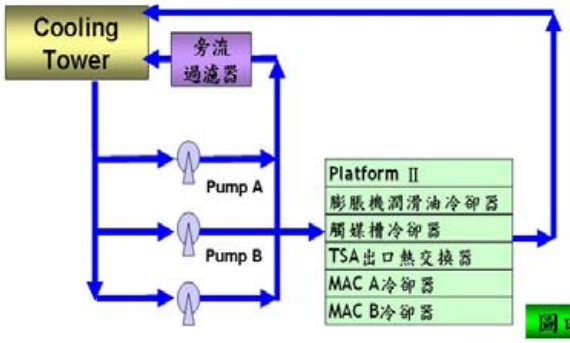
□冬季:

設50HP風量為Q1;則10HP風量Q2=0.58Q1，測試開啟3台低速運轉(共1.74Q1)，風量減少0.26Q1；在理論上減少70HP之耗能，而在實測情況下，Gas yard整體耗能有下降趨勢。

□其他季節:

因溫度高熱交換效果較差；故氣溫上升至25℃時改開1高速2低速，氣溫上升至30℃時改開2高速運轉；以增加熱交換效率。

冷卻水泵循環量調整



圖四、冷卻水管路流程圖

冷卻水泵循環量調整

✓現況：

□三台定頻冷卻水泵，常開兩台。

✓原理說明：

□依據冷卻水泵流量與耗電曲線得知降低泵循環水量，可減低其消耗功率。

✓方法：

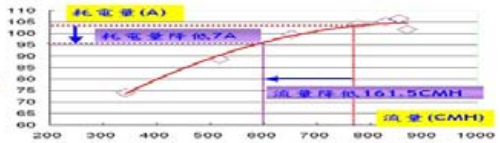
□使用可攜式超音波流量計做水力分析。

□調降總流量由1523CMH至1200CMH。

□觀察並確認主空壓機電流無變化。

✓結果說明：

□冷卻水泵A/B最後由觀察現場電流表得知總共下降約14A。



圖五、冷卻水泵流量與耗電曲線圖

使用處	調整前	調整後	備註
旁流過濾器(S/F)	65	65	
Platform Ⅱ	49	43	本期機台生產非運動
膨脹機潤滑油冷卻器	22	28	
觸媒槽冷卻器	495	345	
TSA出口熱交換器	107	44	
MAC A冷卻器	570	525	
MAC B冷卻器	215	150	本期機台生產非運動
總流量	1523	1200	
單一台泵流量	761.5	600	Unit:CMH

表一、冷卻水水力分析調整表

TSA加熱器調整

✓TSA加熱時間減短

□逐分鐘調降並以分析儀器測試TSA出口端不純物(經由CO2及H2O分析)。

□經測試可由48分鐘降至43分鐘；節省10.4%耗能。

✓TSA加熱器輸出調整

□原設計再生使用3組加熱系統。

□原最大功率開啟為75%，經設定降低至60%。

□有效改善加熱啟動瞬間耗能之尖峰值增加契約容量約200KW之餘裕度。

□尾氣氣溫度53℃降低至42℃；確認亦有節能的效果。



項目	調整前	調整後	差異
加熱效能設定	75%	60%	15%
最大加熱功率(KW)	997	797	200
尾氣溫度	53°C	42°C	11°C

圖六、TSA加熱器輸出調整圖

備用機組輔機關閉

✓備用機組輔機主要為空壓機之輔助油泵及抽油氣風車。
✓為預防運轉機組故障，因此備機輔機常保持開啟狀況。
✓增加設備點檢並固定每月試運轉一日。
✓將備機輔機停止運轉減少運轉成本。



照明節能

✓量測實際照度，調整相關照明燈具開關及時間以達節能目的。

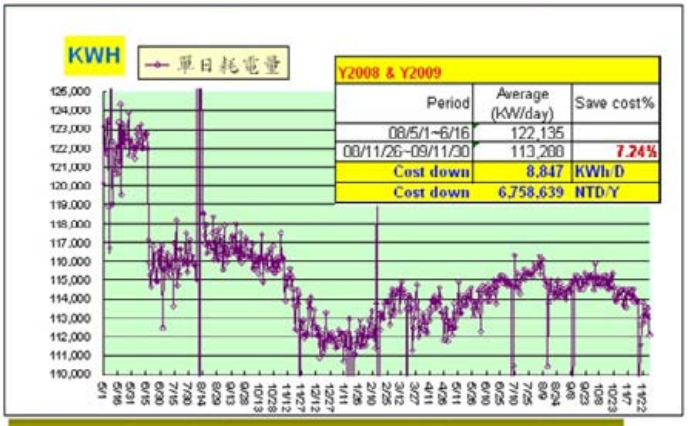
表二、照明節能調整表

項目	區域及實施方式	減少耗能
1	頂樓冷卻水區域方燈關閉	6支500W水銀燈
2	氮氣與氧氣供應區域，除巡視抄表或異常排除及更換槽車時才開燈。	18支40W日光燈
3	氮氣純化室區域電燈開啟一半。	6支40W日光燈
4	機械房及電氣室平常電燈開啟一半。	108支40W日光燈

成效分析

1. 由氣體廠整體耗能變化圖計算每日平均減少電量 8.847kWh/Day (3,229,155kWh/Year)。
2. 以每度電 2.093 元計算；每度電 2.093 元計算；每年可減少的電費為 6,758,639 元。
3. 年減少 CO_2 排放 2,012 公噸。
4. 每立方米氮氣耗電量降至 0.2697kWh/NM^3；為同型廠最低；更遠低於其他非 TN 型空氣分離廠。

圖七、氣體廠整體耗能變化圖



表三、氮氣每單位立方米耗電量比較表

區域	公司	建立日期	模型	負載量 (Nm3/hr)	負載率 (%)	需求壓力 (Kg/cm2)	單位成本 (KWH/Nm3)
Korea	S	2006	TN	37000	68	7.76	0.2728
Taiwan-Taichung	Rexchip	2007	TN	37000	50	8.75	0.2697
Taiwan-Tainan	C	2007	TN	37000	50	8.8	0.2825
Taiwan-Long Tan	A	2003	Non-TN	5700	100	7.7	0.298
Taiwan-Long Tan	A	2000	Non-TN	8000	56	7.8	0.291
Taiwan-Hsin Chu	P	1998	Non-TN	8000	100	8.35	0.4023

案例編號：UT-11137

CDA 節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、乾燥機、運轉調整、節能

案例說明

該廠之 CDA 系統節能工作，在壓力不調整狀況下，先檢討乾燥機加熱再生及減少 Purge 風量，以求在不影響現場生產需求下再進行空壓機運轉調整，達到節能目標，區分以下 8 項目執行。

1.有熱式乾燥機再生模式由定時模式改為節能模式。

2.縮短 Dryer 冷卻時間，可減少冷卻風量以達到節能之效。

3.無熱式乾燥機再生風量調降節能：

3-1 再生壓力調降 36→15PSIG,減少再生風量。

3-2 再生周期延長 2→5MIN。

3-3 再生壓力調降 15→10PSIG,減少再生風量。

4.將 WWR/AWR/CMP 中間槽水質均勻混合用 CDA 停用。

5.將螺旋式 CDA 用冷卻水泵由原 2 台同時運作，關閉 1 台冷卻水泵運作，節省運轉電能。

6.CDA Dryer 建壓關機節能。

7.空壓機並聯運轉模式節能。

8.CDA 空壓機最佳壓力設定調整維持運轉最低耗電量。

改善前狀況

該廠之 CDA 系統改善前尚未進行全盤空壓機調整，因此能源耗用量較大。

改善後狀況

該廠之改善理念如下：

執行理念：CDA節能由使用端進行檢討，在不影響生產條件下，進行用量減少，運作條件修正。

1.有熱式乾燥機再生模式由定時模式改為節能模式：

1.1.目前乾燥機是以“定時模式”再生。

1.2.CAB4000型每11HR做再生循環；CAB5000型每13HR做再生循環。

1.3.加裝露點感測器利用露點感測器偵測桶槽內含水量,來決定再生時間：延長再生時間→減少再生次數(Blower和Heater作動次數)→節省冷卻風量。

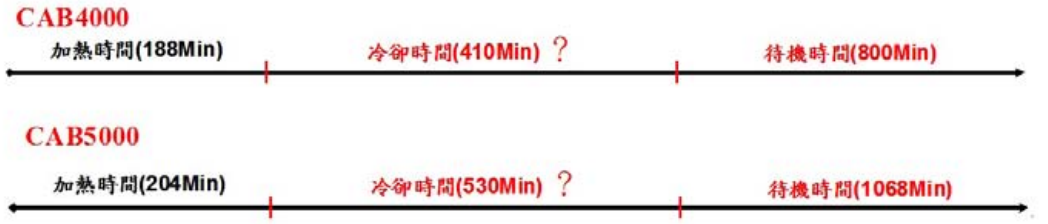
2.縮短Dryer冷卻時間，可減少冷卻風量以達到節能之效：

以原廠所提供資料-冷卻溫度50 ℃為基準,紀錄最快低於50 ℃冷卻時間，進行調整

2.1每次向下調整 30 分鐘，調整後必須測試 2 個Cycle ，確認冷卻後桶槽溫度可以與入口壓縮空氣溫度平衡；依此方式逐次向下調整。

2.2溫度調至 250 分鐘以下時每次調整時間為10 分鐘，已抄表紀錄計算最接近溫度降到與入口壓縮空氣平衡之最佳化。

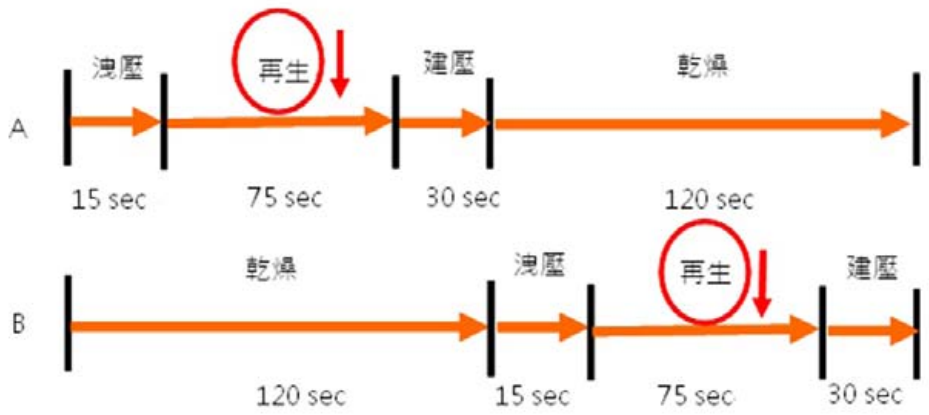
2.3原廠建議-最低極限勿低於 200 分鐘。



3.無熱式乾燥機再生風量調降節能為確保供應品質,採取逐步調整：

3.1原廠設計之無熱式乾燥機再生壓力設定為 36 psi，目前四台Dryer尾端之含水量約100 ppb，離規範500 ppb尚有節能空間，將再生風量設法調降，可節省PCDA風量，可藉由調降再生壓力，降低再生風量。

3.2無熱式乾燥機4分鐘為1 Cycle，再生桶槽再生風量約75秒，如下表：

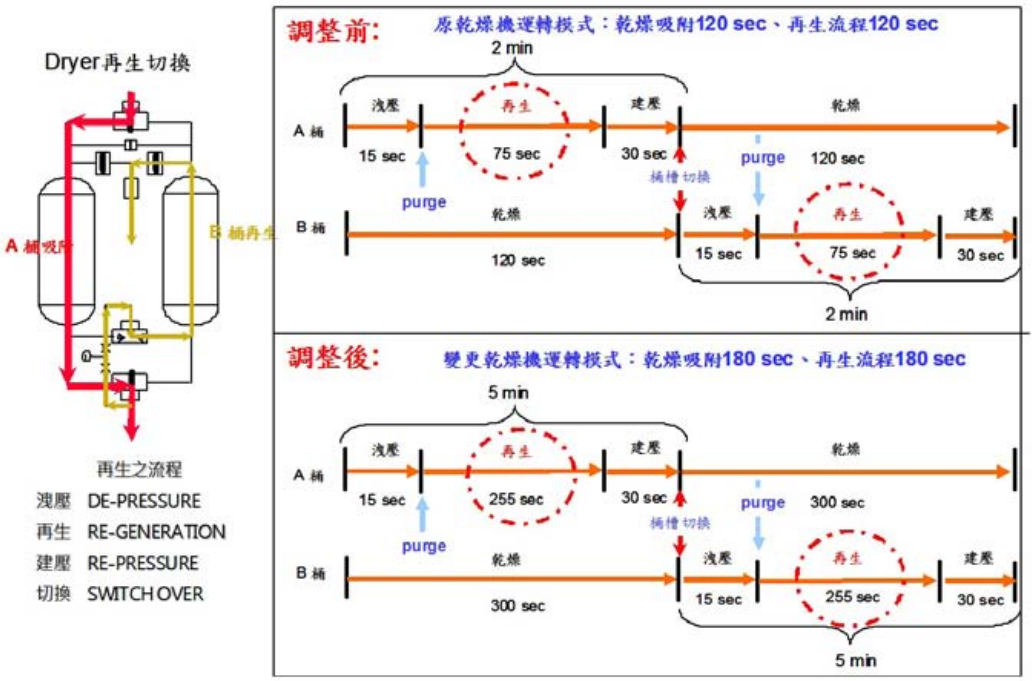


3.3再生周期延長2→5MIN：

逐台改變週期設定值,並觀察露點值及含水率之變化, 如無變化,則持續往下一機組調整。

執行測試期間：99/04/15~99/04/19(測試2min→min)

99/04/25~99/04/29 (測試3min→5min)

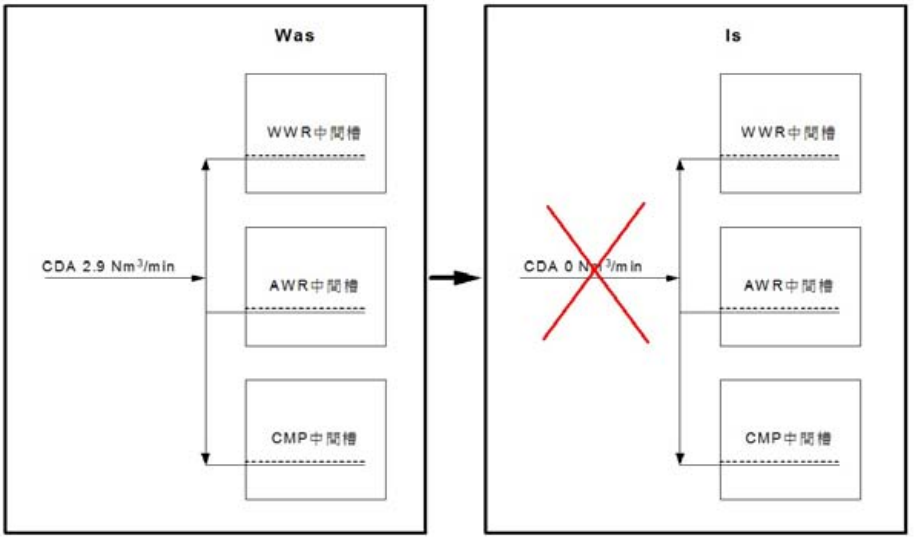


3.4再生壓力調降15→10PSIG,減少再生風量

本階段再將再生壓力15 psi調降至10psi，約0.7 kg/cm2，為壓力錶最低下限，不建議再做調降。

4. 將WWR/AWR/CMP中間槽水質均勻混合用CDA停用。

CDA原本功能為使WWR/AWR/CMP中間槽水質分析時可得到穩定分析結果，但經實際測試後，發現有無CDA混合並不影響水質分析，故將CDA停止使用。



5 螺旋式CDA冷卻水泵節能

5.1單台螺旋式空壓機冷卻水流量需 156 LPM，二台所需總冷卻水量為 312 LPM，單台冷卻水泵流量為 468 LPM。

5.2 二台螺旋式空壓機僅需一台冷卻水泵即可，因此可將一台冷卻水泵關閉。



6. CDA Dryer 建壓關機節能

因 CDA 空壓機可產出的風量為 21,312 CMH(不含備台)，而 Dryer 七台可處理的風量 為 27,455 CMH，故可關閉 1 台 Dryer，維持處理風量為 23,355 CMH,故可在關閉一台當備機。

7.空壓機並聯運轉模式節能

因 CDA 空壓機每台負載不同，且目前 CDA 共有四種型式，每種機型性能不一樣，故藉由各種運轉機組搭配，找出最佳省電組合。

設備編號	CDA01~02	CDA03~04	CDA05~07	CDA08
型式	ELLIOTT 離心式空壓機	ATLAS 螺旋式空壓機	COPPER 離心式空壓機	ELLIOTT 離心式空壓機
馬達額定能力	500 HP	250 HP	700 HP	700 HP
數量	2 台	2 台	3 台	1 台

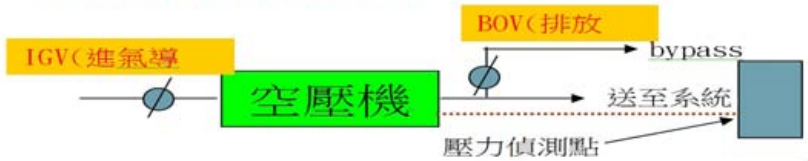
8.CDA空壓機最佳壓力設定調整維持運轉最低耗電量

因廠內CDA空壓機共有四種型式，而各型式的容量、性能及控制方式不同，故藉由調整各機組壓力，找出最佳省電組合。

由該廠值班員工抄錶發現ELLIOTT空壓機投入系統運轉時,均以最低運轉電流運轉， 但UNLOAD Valve 開度卻有15~21%，若能將一部份系統負載轉移至ELLIOTT空壓機，讓UNLO AD Valve 開度維持至0 %，則可節省能源之浪費。



COPPER機組壓力控制示意圖



調整原則：

a.系統維持7台空壓機運轉。

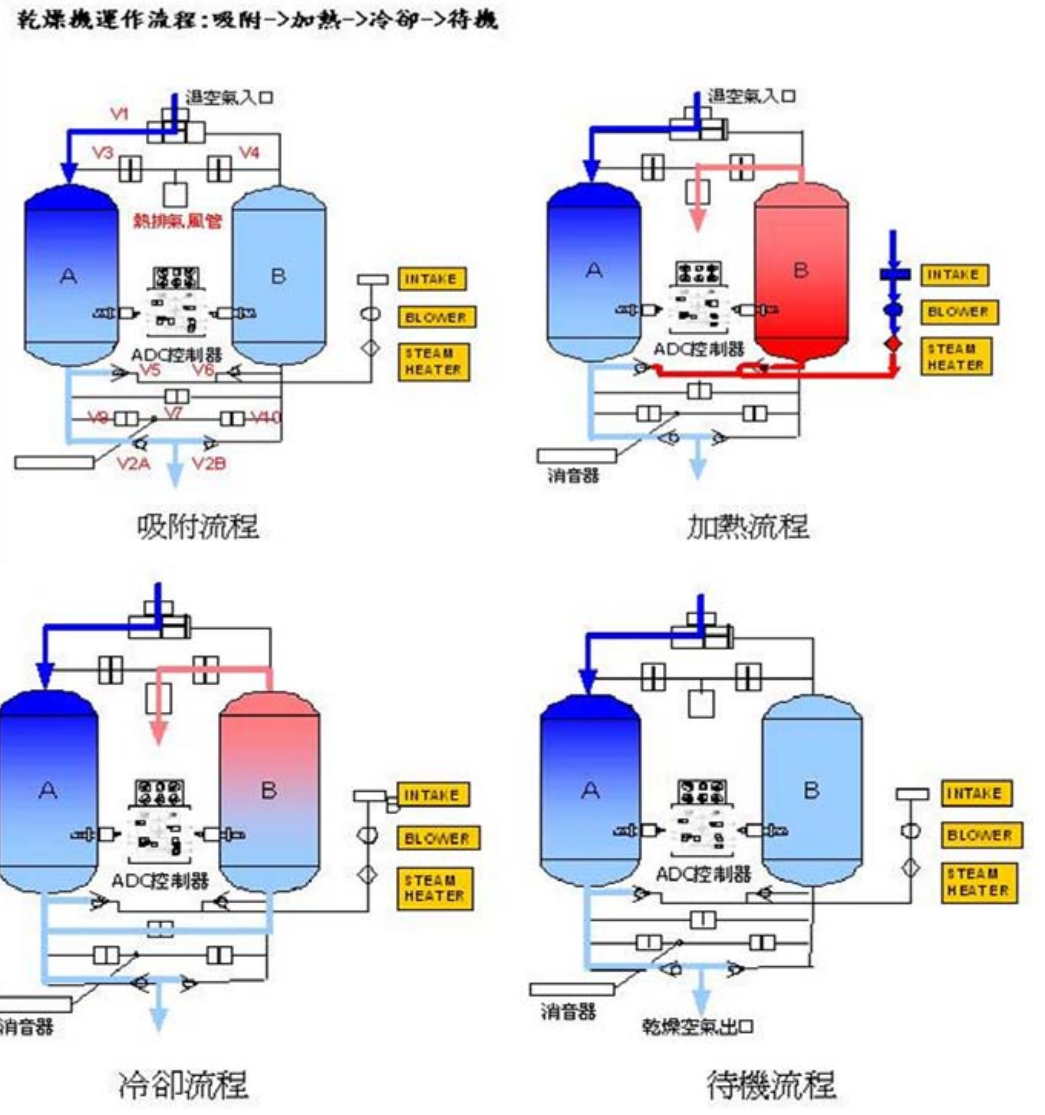
b. UNLOAD Valve 開度需為0%。

c.二台螺旋機需維持UNLOAD狀態下運轉。

d.AFTEER BUFFER TANK壓力需維持8.7~8.65 kg/cm^2。

e.COPPER機組電流容調最小值接近Surge控制線。

分別關閉一台離心式空壓機，依上述原則調整壓力，觀察各空壓機運轉電流及系統壓力變化。



成效分析

用電成本：97~98年2.22元/1kWh； 99年2.093元/1kWh。

CO_2排放量：97年0.638kg/1kWh ；98年0.636kg/1kWh； 99年0.623kg/1kWh。

1.有熱式乾燥機再生模式由定時模式改為節能模式：

目前僅DRYER#01、#06(CAB4000型、CAB5000型)以節能模式試運轉,結果如下:

設備型號	CAB4000型(調整前)	CAB4000型(調整後)	
再生時間	**11**	**42**	hr
冷卻時間	410	410	min
加熱時間	**100**	**223**	min
建壓、洩壓	10	10	min
待機時間	**140**	**1877**	min
露點溫度	-101.1	-88	℃

設備型號	CAB5000型(調整前)	CAB5000型(調整後)	
再生時間	**13**	**53**	hr
冷卻時間	530	530	min
加熱時間	**100**	**230**	min
建壓、洩壓	10	10	min
待機時間	**140**	**2410**	min
露點溫度	-101.1	-84.5	℃

CAB4000 型再生時間由 11HR 延長至 42HR， 一整年再生次數減少 588 次。

CAB5000 型再生時間由 13HR 延長至 53HR，一整年再生次數減少 509 次。

CAB4000 型:

冷卻風量 m = 205CMH。

減少再生加熱耗電/年.台 = 加熱時間×(加熱器使用功率 + Blower 使用功率)×減少次數 = 110,600kWh。

減少再生冷卻耗電/年.台 = 每次冷卻風量 × 減少次數 ×每次冷卻時間×單位 CMH 耗電 = 205CMH × 588 次× 410/60× 0.1375kW/CMH = 113,257kWh。

CAB4000 型×3 台=(110,600 + 113,257)×3 = 671,571kWh。

CAB5000 型:冷卻風量 m = 232.4CMH。

減少再生加熱耗電/年.台 = 加熱時間×(加熱器使用功率 + Blower 使用功率)×減少次數 = 124,670kWh。

減少再生冷卻耗電/年.台＝每次冷卻風量 × 減少次數 ×每次冷卻時間×單位 CMH 耗電＝ × 509 次× 530/60 ×0.1375 kW/CMH＝143,675kWh。

CAB5000 型×3 台=(124,670＋143,675)×3＝805,035kWh。

減少再生加熱＋冷卻節省耗電＝671,571+805,035=1,476,606kWh/年。

節省能源費用：1,476,606×2.22/1,000 = 3,278 仟元/年。

節省能源量：1,476,606×0.248/1,000 = 366.2 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：1,476,606×0.638/1,000 = 942 公噸/年。

投資費用：設備投資金額 720 仟元。

回收年限：720 仟元/3,278 仟元= 0.22 年。

2.縮短有熱式乾燥機冷卻時間，可減少冷卻風量以達到節能之效：

機型	調整前	調整後	再生次數/年
CAB4000	410min	380min	376
CAB5000	530min	500min	290

（1）CDA 空壓機運轉成本:

1kWh/CMH= Dryer 年電費/年度總風量(CMH)

=26,004,159kWh/148,920,000(CMH)= 0.1712kWh/CMH。

（2）每次冷卻需風量 4000 型（180.2CMH）&5000 型（173.3CMH），每次冷卻時間減少 0.5Hr。

（3）4000 型：180.2CMH/次×376 次/台×0.5Hr×0.1712kWh/CMH＝5,799.8kWh/台。

5000 型:173.3CMH/次×289 次/台×0.5Hr×0.1712kWh/CMH＝4,288kWh/台。

各三台 一年可節省費用共 30,266 kWh/Year。

再生冷卻縮短節省耗電＝(5,799.8+4,288)×3=30,266kWh/年。

節省能源費用：30,266×2.22/1,000 = 67 仟元/年。

節省能源量：30,266×0.248/1,000 = 7.5 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量 30,266×0.636/1,000 = 19 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 15 仟元。

回收年限：15 仟元/67 仟元= 0.22 年。

3.無熱式乾燥機再生風量調降節能：

3-1 再生壓力調降 36→15PSIG,減少再生風量。

PCDA Dryer 再生風量量測		排氣管內徑	8	(cm)	
	PCDA DRYER#	DRYER#1	DRYER#2	DRYER#3	DRYER#4
再生壓力調整前風量計算	PCDA 再生壓力原廠設定(psi)	36	36	36	36
	再生時排氣平均風速(m/s)	13.83	10.19	11.97	11.92
	再生時風量(CMH)	250	184	216	216
再生壓力調整後風量計算	PCDA 再生壓力設定調整(psi)	15	15	15	15
	再生時排氣平均風速(m/s)	9.57	5.36	6.88	6.53
	再生時風量(CMH)	173	97	124	118
調整後每年節省風量	風量減少(CMH)	77.05	87.36	92.06	97.49
	再生時間/ Cycle time	75 sec/ 2 min			
	每年總再生時間(hr / Yr)	5475			
	節省風量 m3/ YEAR	421,838	478,281	504,027	533,734
	總結省風量 m3/ YEAR	1,937,881			

節省風量耗電 = 1,737,881×0.19kWh/CMH = 330,197 kWh/年。

節省能源費用：330,197×2.093/1,000 = 733 仟元/年。

節省能源量：330,197×0.248/1,000 = 81.9 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：330,197×0.623/1,000 = 211公噸/年。

3-2再生周期延長2→5MIN

建壓次數減少，風量差異：

建壓次數/Hr差異	再生週期(min/次)	建壓次數/hr	差異次數=(1)-(2)
(1)調整前	2	30	18
(2)調整後	5	12	
建壓所需風量(m^3)	5.56		
節省風量m^3/hr=建壓風量*次數/hr*台數	400.3		

再生時間增加，風量差異：

再生差異	再生週期(min/次)	再生時間sec	再生時間sec/hr	再生時間差異(sec/hr)=(2)-(1)
(1)調整前	2	75	2250	810
(2)調整後	5	255	3060	

	Dryer NO.1	Dryer NO.2	Dryer NO.3	Dryer NO.4
Dryer 再生時風量 (m3/hr)	118	121	118	109
調整後再生時每小時差異風量 (m3/hr)	26.6	27.2	26.6	24.5
總再生風量差異(m3/hr)	104.9			

註:再生差異風量=再生風量*再生時間差異/3600秒

節省風量 = (400.3-104.9)CMH×24Hr×365天/年 = 2,587,704CMH/年。

節省風量耗電 = 2,587,704×0.19kWh/CMH = 491,663 kWh/年。

節省能源費用：491,663×2.093/1,000 = 1,029 仟元/年。

節省能源量： 491,663×0.248/1,000 = 121.9 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：491,663×0.623/1,000 =306公噸/年。

3-3再生壓力調降15→10PSIG,減少再生風量：

		DRYER#1	DRYER#2	DRYER#3	DRYER#4
第一階段調整	設定調整(psi)	15	15	15	15
	平均風速(m/s)	6.5	6.7	6.52	6.04
	風量(CMH)	118	121	118	109
第二階段調整	設定調整(psi)	10	10	10	10
	平均風速(m/s)	5.43	5.09	5.2	4.78
	風量(CMH)	98	92	94	86
每年節省風量	風量減少(CMH)	19.35	29.12	23.87	22.79
	purge時間 / 再生時間	255 sec / 300 sec			
	每年總再生時間(hr / Yr)	7446			
	每年節省風量 CMH	144,098	216,821	177,766	169,686
	每年總結省風量 CMH	708,371			

節省風量耗電 = 708,371×0.19kWh/CMH = 134,590kWh/年。

節省能源費用：134,590×2.093/1,000 = 282仟元/年。

節省能源量：134,590×0.248/1,000 = 33.4 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：134,590×0.623/1,000 = 84公噸/年。

投資費用：人力投資金額 75仟元。

回收年限：75仟元/2,044仟元= 0.04年。

4.將WWR/AWR/CMP中間槽水質均勻混合用CDA停用：

CDA使用量供計有2.9CMM(WWR=1.0CMM ; AWR=1.3 CMM ; CMP=0.6CMM)。

CDA之耗能：0.2045kWh/CMH。

CDA停用每年節省電量：2.9CMM×60min/Hr×24Hr/天×365天/年

=311,707kWh/年。

節省能源費用：311,707×2.22/1,000 = 692 仟元/年。

節省能源量：311,707×0.248/1,000 = 77.3 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：311,707×0.636/1,000 = 198.2 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 25仟元。

回收年限：25仟元/692仟元= 0.04年。

5.將螺旋式CDA用冷卻水泵原2台同時運作，關閉1台冷卻水泵運作，節省運轉電能：

一年可減少的電量2.0 kWh*24hr*365day= 17,520 kWh/年。

節省能費用：17,520×2.22/1,000 = 39 仟元/年。

節省能原量：17,520×0.248/1,000 = 4.3 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：17,520×0.638/1,000 = 11公噸/年。

投資費用：人力投資金額 10仟元

回收年限：10仟元/39仟元= 0.26年

6.CDA Dryer 建壓關機節能：

每年節省耗電＝ 每次加熱時間hr×加熱實際使用功率kw×減少再生次數：

＝ 3.15Hr × (100 + 14.9)kW × 96次 ＝34,745kWh/年。

每年節省耗氣耗電＝再生冷卻風量CMH/次×減少次數×冷卻時間hr×kWh/CMH

＝205CMH/次×96次×8.3hr/次×0.1712kW/CMH

＝27,964kWh/年。

一年可減少的電量：34,745＋27964= 62,709 kWh/年。

節省能源費用：62,709×2.093/1,000 = 131 仟元/年。

節省能源量： 62,709×0.248/1,000 = 15.6 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：62,709×0.623/1,000 = 39 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 10 仟元。

回收年限：10 仟元/131 仟元= 0.08年。

7.空壓機並聯運轉模式節能：

CDA編號	1	2	3	4	5	6	7	8	總電流	備註
8號為備台時之運轉電流(A)	53	54	14	15	83	83	83	0	385	最初運轉模式
7號為備台時之運轉電流(A)	54	56	14	15	83	77	0	70	369	
1號為備台時之運轉電流(A)	0	56	14	15	79	68	79	70	381	

ELLIOTT離心式空壓機 500 HP
ATLAS 螺旋式空壓機 250 HP
COOPER 離心式空壓機 700 HP
ELLIOTT離心式空壓機 700 HP

一年減少電量 = (385-369)A×4160V×1.732/1,000×24×365= 1,009,899 kWh/年。

節省能源費用：1,009,899×2.093/1,000 = 2,114 仟元/年。

節省能源量：1,009,899×0.248/1,000 = 250 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：1,009,899×0.623/1,000 = 629 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 10 仟元。

回收年限：10 仟元/2,114 仟元= 0.005年。

8.CDA空壓機最佳壓力設定調整維持運轉最低耗電量：

廠牌型式	ELLIOTT離心機		ELLIOTT離心機		ATLAS螺旋機		ATLAS螺旋機		COPPER離心機		COPPER離心機		COPPER離心機		ELLIOTT離心機			
	1		2		3		4		5		6		7		8			
CDA編號	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	設定壓力kg/cm²	運轉電流A	系統壓力kg/cm²	總電流A
調整前	9.2	48	9.3	48	9	14	8.8	15	8.69	83.4	8.69	77.4	0	0	9.2	67.2	8.7	353
關閉CDA#1	0	0	9.4	55	9	14	8.8	15	8.56	63.3	8.6	66.9	8.56	70.2	9.32	71.9	8.66	356.3
關閉CDA#2	9.3	60.3	0	0	9	14	8.8	15	8.56	63.4	8.6	66.9	8.56	70.7	9.3	68.7	8.66	359
關閉CDA#5	9.3	57.3	9.4	53	9	14	8.8	15	0	0	8.6	66.4	8.56	69.4	9.34	75.3	8.65	350.4
關閉CDA#6	9.3	57.3	9.4	53.7	9	14	8.8	15	8.56	63.4	8.6	0	8.56	64.5	9.33	72	8.67	339.9
關閉CDA#7	9.3	58.8	9.4	54.6	9	14	8.8	15	8.56	63.8	8.6	66.8	0	0	9.32	71.1	8.66	344.1
關閉CDA#8	9.3	56	9.4	54	9	14	8.8	15	8.59	63.2	8.68	67.2	8.59	66.2	0	0	8.68	335.6

一年減少電量 = (353-335.6)A×4160V×1.732/1,000×24×365= 1,098,233 kWh/年。

節省能源費用：1,098,233×2.093/1,000 = 2,299 仟元/年。

節省能源量：1,098,233×0.248/1,000 = 272.4 KLOE/年。

抑制CO_2排放量：1,098,233×0.623/1,000 = 684公噸/年。

投資費用：人力投資金額 20 仟元。

回收年限：20 仟元/2,299 仟元= 0.009 年。

案例編號：UT-11138

預防保養提昇設備效率

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：保養、效率、空壓機、節能

案例說明

該廠認為預防保養原是在設備未發生事故前，透過保養檢查提早發現異常，避免引發大事故，然而在保養過程中卻也發現設備運轉效率變差，或者設定參數偏移理想值，經由這些改善也創造些許節能成效，下列兩例為該廠確認效果，並納入年保養作業項目中。

1. CDA空壓機最低運轉電流調回驗收設定值。
2. 熱水鍋爐爐膛定期清潔，提升熱換效率，降低瓦斯消耗。

改善前狀況

該廠改善前狀況如下：

1.因 CDA 離心式空壓機，當壓縮機無法抵抗系統背壓或壓力瞬間變動過大時，便會發生 Surge，當 Surge 發生時，空壓機微電腦控制器會自動偵測出 Surge，並自動調整最低運轉電流(每 Surge 一次最低運轉電流增加 5%)，以避免下次 Surge 發生，因此運轉電流會一直調升，讓機組容調範圍變小增加耗電。

2.因熱水鍋爐長年運轉，建廠至今未清潔過，其傳熱面會有黑煙附著及煙道內會有積灰，將會造成鍋爐效率變差，排煙溫度上升造成能源之浪費且影響鍋爐運轉之安全。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)將CDA空壓機最低運轉電流調回驗收設定值，最低電流數值reset，以保持系統最佳

運轉狀態。

CDA編號	1	2	5	6	7	8
驗收時最小運轉電流(A)	48	48	61.5	62.5	61.5	67
目前最小運轉電流(A)	54	56	61.5	63.5	61.5	70
Surge次數	35	82	0	2	0	6

ELLIOTT離心式空壓機 500 HP
COOPER 離心式空壓機 700 HP
ELLIOTT離心式空壓機 700 HP

2)熱水鍋爐爐膛定期清潔，提升熱換效率，降低瓦斯消耗，每年一次爐膛清潔可確保鍋爐不會因傳熱率不良而降低鍋爐效率或因煙灰積存於煙道內而造成鍋爐通風阻礙。

碳灰沈積物會減低鍋爐效率

厚度	1/32in	1/16in	1/8in
影響	2.5%	4.5%	8.5%

成效分析

1. CDA 空壓機最低運轉電流調回驗收設定值：

CDA編號	1	2	3	4	5	6	7	8	總電流	備註
調整前	54	56	14	15	83	77	0	70	369	7號為備台
調整後	48	48	14	15	83	77	0	67	352	7號為備台
電流變化	-6	-8	0	0	0	0	0	-3	-17	

ELLIOTT離心式空壓機 500 HP
ATLAS 螺旋式空壓機 250 HP
COOPER 離心式空壓機 700 HP
ELLIOTT離心式空壓機 700 HP

投資費用：投資金額 50 仟元。

回收年限：50 仟元/2,246 仟元= 0.02 年。

2.熱水鍋爐爐膛定期清潔，提升熱換效率，降低瓦斯消耗：

比較鍋爐清潔爐膛前、後各 20 天之瓦斯用量之比較，平均減少 120CMD。

減少瓦斯用量 120CMD×365 天=43,800 m^3/年。

節省能源費用：43,800×2.093/1,000 = 717.1 仟元/年。

節省能源量：43,800×0.248/1,000 = 10.86 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：43,800×2.09/1,000 = 91.5 公噸/年。

投資費用：投資金額 450 仟元。

回收年限：450 仟元/717.1 仟元= 0.6 年。

案例編號：UT-11139

停車場進排氣模式調整減少運轉耗電量

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：停車場、進排氣、節能

案例說明

該廠為降低地下停車場進排氣運轉耗電量，實施以下之節能措施：

1. 辦公棟棟地下室停車場進排氣風扇縮短運轉時間節能。
2. 假日關閉辦公棟排氣風車。
3. 關閉宿舍地下停車場排氣風車。
4. 辦公棟停車場排氣風車減少運轉機組。
5. 辦公棟棟地下停車場進排氣風車數量第四階段減量運轉。

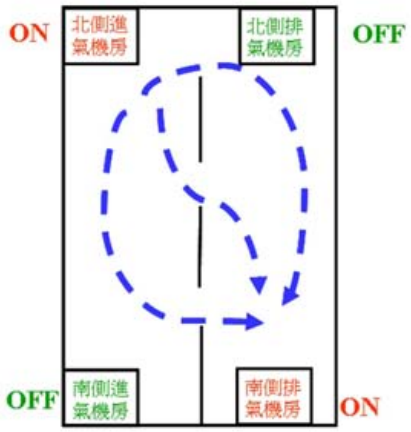
改善前狀況

該廠改善前地下停車場進排氣運轉時間較長，因此擬縮短時間以節能。

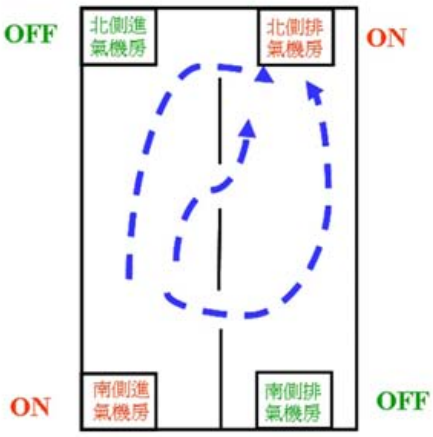
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1. 辦公棟棟地下室停車場進排氣風扇縮短運轉時間節能：
   1-1 將北側進氣風車與南側排氣風車運轉時間設定為 7:15～7:45 及 17:15～17:45 運轉，如下圖一。
   1-2 將南側進氣風車與北側排氣風車運轉時間設定為 7:45～8:15 及 17:45～18:15 運轉，如下圖二。
   1-3 每日每台風車運轉一個小時。量測空氣品質是否符合法規。



圖一



圖二

2.假日關閉辦公棟排氣風車：

2-1.假日地下室停車場進出車輛較少，可關閉辦公棟棟地下室停車場進、排氣風車及誘導式風車，可降低用電量。地下三樓目前未開放停車，故可全年關閉。

2-2 投入運轉後， 確認其空氣 品質，氧氣濃度在 20.7%以上，一氧化碳在 10 ppm 以下，符合法規要求。

3.關閉宿舍地下停車場排氣風車：

因宿舍地下室排氣風車每日僅於上、下班時段各運轉一小時，且地下室停車場鐵捲門平時不關閉，可自然通風，故可將進排氣風車關閉，以達節能之目的。

4.辦公棟停車場排氣風車減少運轉機組：

辦公棟停車場進排氣風車在不影響空氣品質，減少運轉機組達節能需求。

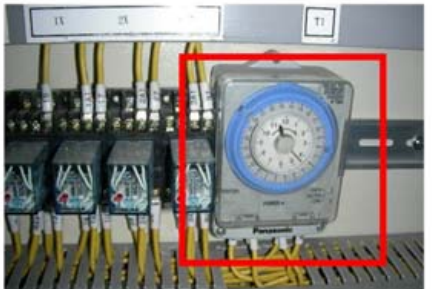
5.辦公棟棟地下停車場進排氣風車數量第四階段減量運轉：

因地下室停車場共計有四個出、入口，平時僅有刷卡門禁柵欄控制汽、機車進出，地下室停車場仍可自然通風，故可再減少風車運轉台數，以達節能之目的。

5-1 將地下 1F 進、排氣軸流風車全部關閉。

5-2 將地下 2F 每間進、排氣軸流風車由每次運轉二台切換每次僅運轉一台。

5-3 量測空氣品質是否符合法規。





節能調整後上/下班時段停車場氧氣濃度狀況

上班時段

樓層	測試點	1	2	3	4	5	6
B1	風車未運轉時(06:50~07:15)	20.9	20.9	20.9	20.9	21	21
	北側進氣，南側排氣(07:16~07:45)	20.9	21	21	21.1	21.1	21
	北側排氣，南側進氣(07:46~08:15)	21	21	20.9	20.9	21	21.1
	風車停止運轉時（08:20~08:40）	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
B2	風車未運轉時(06:50~07:15)	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
	北側進氣，南側排氣(07:16~07:45)	21	21	21	21	21	21
	北側排氣，南側進氣(07:46~08:15)	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21
	風車停止運轉時（08:20~08:40）	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
下班時段							
B1	風車未運轉時(16:50~17:15)	20.9	20.9	20.9	20.9	20.8	20.9
	北側進氣，南側排氣(17:16~17:45)	20.9	20.9	20.9	21	20.9	20.9
	北側排氣，南側進氣(17:46~18:15)	20.9	21	20.9	20.9	21	20.9
	風車停止運轉時（18:20~18:40）	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
B2	風車未運轉時(16:50~17:15)	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
	北側進氣，南側排氣(17:16~17:45)	20.9	21	20.9	20.9	20.9	21
	北側排氣，南側進氣(17:46~18:15)	21	20.9	20.9	20.9	21	20.9
	風車停止運轉時（18:20~18:40）	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9

成效分析

用電成本：97~98 年 2.22 元/1kWh， 99 年 2.093 元/1kWh。

CO_2 排放量：97 年 0.638kg/1kWh ，98 年 0.636kg/1kWh， 99 年 0.623kg/1kWh。

1.辦公棟棟地下室停車場進排氣風扇縮短運轉時間節能：

軸流風車每年所需電費：

1.732×380 V×34.1 A×(2-1) Hr×36 台×365 天/1,000=294,904kWh/年。

誘導式風車每年所需電費：

1.732×380 V×2.27 A×(2-1) Hr×108 台×365 天/1,000=58,635 元。

(軸流風車 + 誘導式風車)節省耗電 = 294,904+58,635=353,539kWh/年。

節省能源費用：353,539×2.22/1,000 = 785 仟元/年。

節省能源量：353,539×0.248/1,000 = 87.7 KLOE/年。

抑制 CO_2：排放量 353,539×0.636/1,000 = 225 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 25 仟元。

回收年限：25 仟元/784 仟元= 0.03 年。

2.假日關閉辦公棟排氣風車 ：

層數	施作項次	運轉時數差異	修改前總用量(度/年)	修改後總用量(度/年)	用量差異(度/年)
B1、B2	假日關閉 進排氣風車： 22.83 KW*24台 誘導式風車： 1.492 KW*72台	365Hr/台.年 -->247Hr/台.年 (-118Hr/台.年)	239,201	161,870	77,331
B3	全年關閉 進排氣風車： 22.83 KW*12台 誘導式風車： 1.492 KW*36台	365Hr/台.年 -->0Hr/台.年 (-365Hr/台.年)	119,600	-	119,600

節省電力：77,331 + 119,600 = 196,931kWh/年。

節省電費：196,931×2.093/1,000 = 412 仟元/年。

節省能源量：196,931×0.248/1,000 = 48.8 KLOE/年。

抑制 CO_2 排放量：196,931×0.623/1,000 = 123 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 7.5 仟元。

回收年限：7.5 仟元/412 仟元= 0.02 年。

3.關閉宿舍地下停車場排氣風車：

節省電力：6.95kW×2Hr×365天 = 5,074kWh/年。

節省電費：5,074×2.093/1,000 = 11 仟元/年。

節省能源量：5,074×0.248/1,000 = 1.26 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 5,074×0.623/1,000 = 3公噸/年。

投資費用：人力投資金額 2.5仟元。

回收年限：2.5仟元/11仟元= 0.2年。

4.辦公棟停車場排氣風車減少運轉機組：

層數	施作項次	運轉台數差異	修改前總用量(度/年)	修改後總用量(度/年)	用量差異(度/年)	備註
B1、B2	各樓層進排氣風車3台運轉1台	22.83 KW 24-->8台	133,145	44,449	88,696	1.99年上班日：243天(每天運轉1小時)。

(原運轉耗電量133,145-調整後耗電量44,449) = 88,696 kWh/年。

節省電費：88,696×2.093/1,000 = 186仟元/年。

節省能源量：88,696×0.248/1,000 = 22 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 88,696×0.623/1,000 = 55公噸/年。

投資費用：人力投資金額 25仟元。

回收年限：25仟元/186仟元= 0.13年。

5. 辦公棟棟地下停車場進排氣風車數量第四階段減量運轉：

層數	施作項次	運轉台數差異	修改前總用量(度/年)	修改後總用量(度/年)	用量差異(度/年)	備註
B1	LB1進排氣風車OFF	22.83 KW 4-->0台	22,556	-	22,556	1.99年上班日：243天(每天運轉1小時)。 2. 每度電以2.093元計算。

減量後節省耗電=22,556 kWh/年。

節省電費：22,556×2.093/1,000 = 47 仟元/年 。

節省能源量：22,556×0.248/1,000 = 5.6 KLOE/年。

抑制CO_2排放量 22,556×0.623/1,000 = 14 公噸/年。

投資費用：人力投資金額 10仟元。

回收年限：10 仟元/47 仟元= 0.21 年。

案例編號：UT-11140

DI 系統節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：去離子、廢水、回收、節水、節能

案例說明

該廠 DI 系統包含 MMF、2B3T、MB 等單元，藉由再生廢水回收改善、PUMP 降載調整、反洗廢水回收等措施，達到節能運轉之目的。

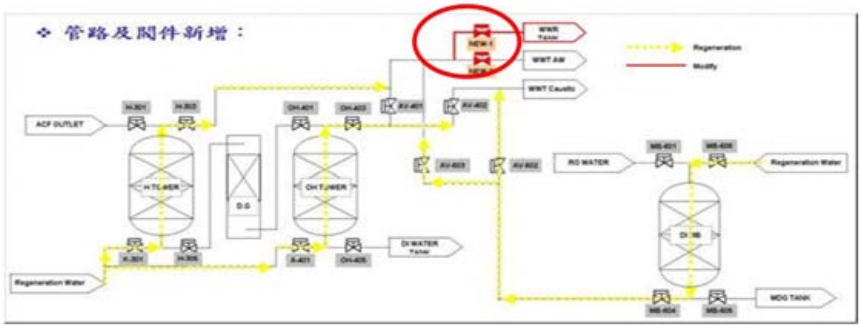
改善前狀況

該廠改善前 2B3T 及 DI MB 再生洗淨水回收- 執行再生時進行到 Chemical Feeding 1、Displacement 2、Rinse2 時，排放大量(2B3T:159M3/次;MB:43M3/次)廢水至 WWT 處理，造成廢水運轉成本提高。

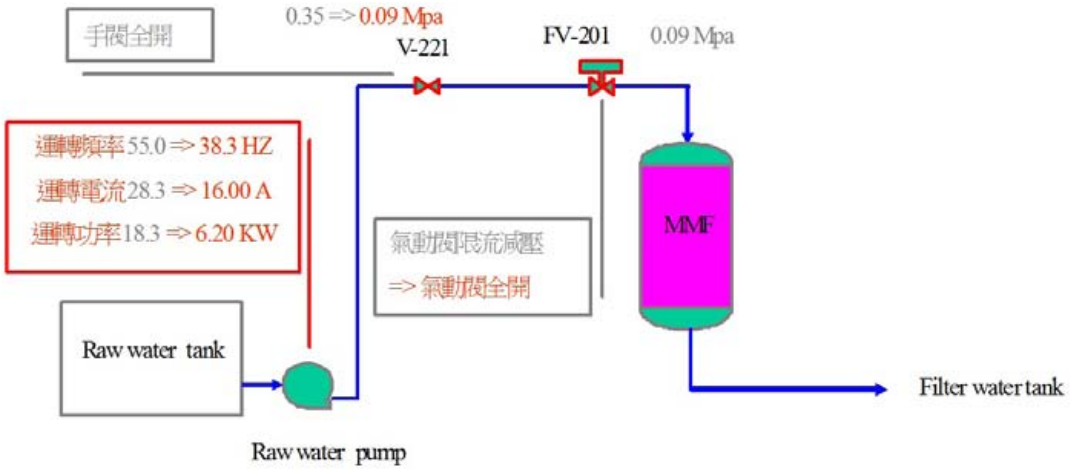
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

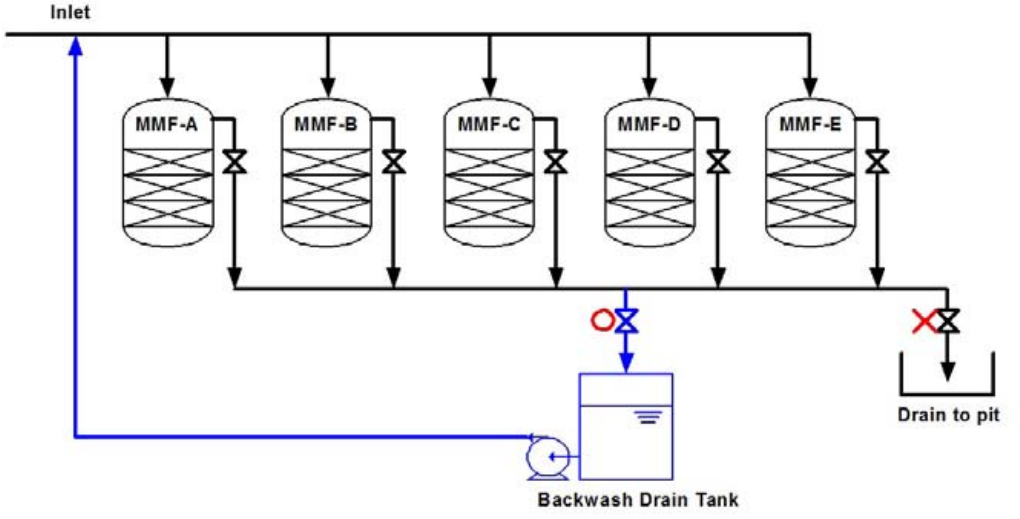
1.進行管路修改，增加自動閥件進行切換，將洗淨水收集至WWR 回收系統，以減少廢水排放達到回收目的。



2. Raw water pump 節能降載-MMF 入口氣動閥 FV-201 原本限流減壓,改善為由 raw water pump 降載來減壓，可降低 MMF 泵運轉頻率由 55.0→38.3 Hz ，運轉功率 18.3 → 6.20 kW。



3. DI 系統反洗廢水回收- MMF、ACF 及 MB 單元逆洗廢水，以減少自來水使用量及廢 水產生量，可增加回收量 95 CMD。



成效分析

1.2B3T 及 DI MB 再生洗淨水回收效益：

回收水量= 82,152+2,580=84,732 m^3/年。

節省金額：2,347 仟元/年，CO_2 減少：15.72 公噸/年。

2. Raw water pump 節能降載效益：

節省電量：317,988kWh/年，節省金額：665.55 仟元/年，CO_2 減少：198.11 公噸/年。

3. DI 系統反洗廢水回收效益：

節省自來水=34,675m^3/年，節省電量：16,297kWh/年。

節省金額：1,237 仟元/年，CO_2 減少：16.7 公噸/年。

4.效益總計：節省自來水=119,407m^3/年。

(1)每年節省電量：334,285kWh/年。

(2)每年節省金額：4,250 仟元/年。

(3)每年減少 CO_2 排放量：230 公噸/年。

案例編號：UT-11141

LSR 系統節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：排水回收系統、再生水、節水、節能

案例說明

該廠 Local scrubber 排水回收系統（LSR）每日平均回收量達 4,000CMD，該廠針對再生水量調整、運轉溫度調降、管路擴充等措施，達到節能運轉之目的。

改善前狀況

該廠改善前針對再生水量調整、運轉溫度調降、管路擴充等措施尚未實施。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)LSR 再生用水改為 MAKE-UP 次級水供應-節省再生水 358CMD。

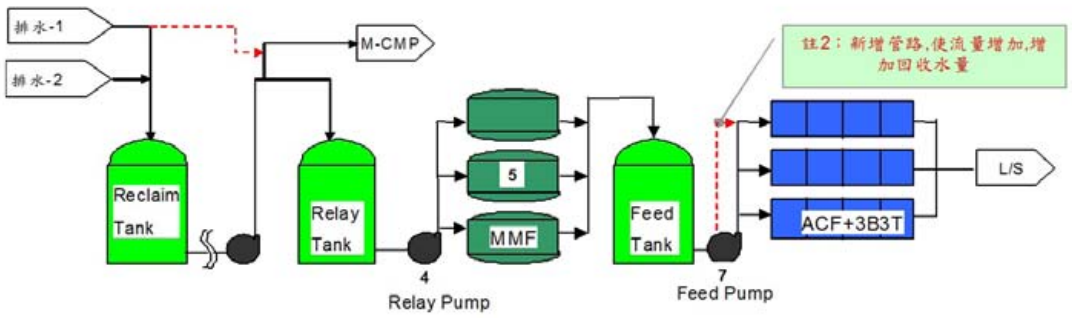
2)將 LSR 熱交換器關閉-節能溫差 5 度。

3)改善 L/S 入口水質-將回收價值低的入口水分流出來，直接排到廢水廠處理， 可延長樹脂採水時間由 1600→1700 m^3/次。

4)擴增管路-每日增加回收量 1,125 M^3/day（2,839→3,964）。

5)運轉參數最佳化-少 LSR 第 3 套 3B3T 起停頻率，回收水增加 227 CMD。

6)增設暫存水槽-約可增加 104CMD 回收水量。



成效分析

1.LSR 再生用水改為次級水供應效益：自來水減量：130,670 m^3/年。

每年節省金額：3,789.43 仟元/年，每年減少 CO_2 排放量：24.83 公噸/年。

2.將 LSR 熱交換器關閉效益：可節省冰水：234.5RT。

節省電量：1,109,016kWh/年，節省金額：2.32 仟元/年，CO_2 減少：690 公噸/年。

3.優化 LSR 入口水質及擴充管徑效益：減少再生 40.2 次/年。

節水 485,676 m^3/年，節省金額：16,014 仟元/年，CO_2 減少：92.28 公噸/年。

4.運轉參數最佳化效益：自來水減量：82,855 m^3/年。

節省金額：3,206 仟元/年，CO_2 減少：15.74 公噸/年。

5.增設暫存水槽效益：自來水減量：37,960 m^3/年。

節省金額：1,469 仟元/年，CO_2 減少 7.21 公噸/年。

6.總計效益：節水：737,161 m^3/年。

(1)每年節省電量：1,109,016kWh/年。

(2)每年節省金額：26,800 仟元/年。

(3)每年減少 CO_2 排放量：831 公噸/年。

案例編號：UT-11142

Polisher 系統節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：製程、管路、排水回收、節能

案例說明

該廠 Polisher 系統 UPW 製程供應量每日平均 9,200CMD，針對此系統進行回水管路改善、儀器排水回收、Pump 並聯運轉等措施，進行節能改善。

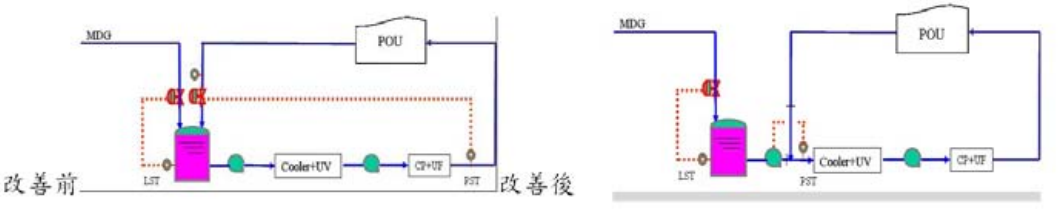
改善前狀況

該廠改善前 Polisher 系統尚未節能改善，因此耗能大。

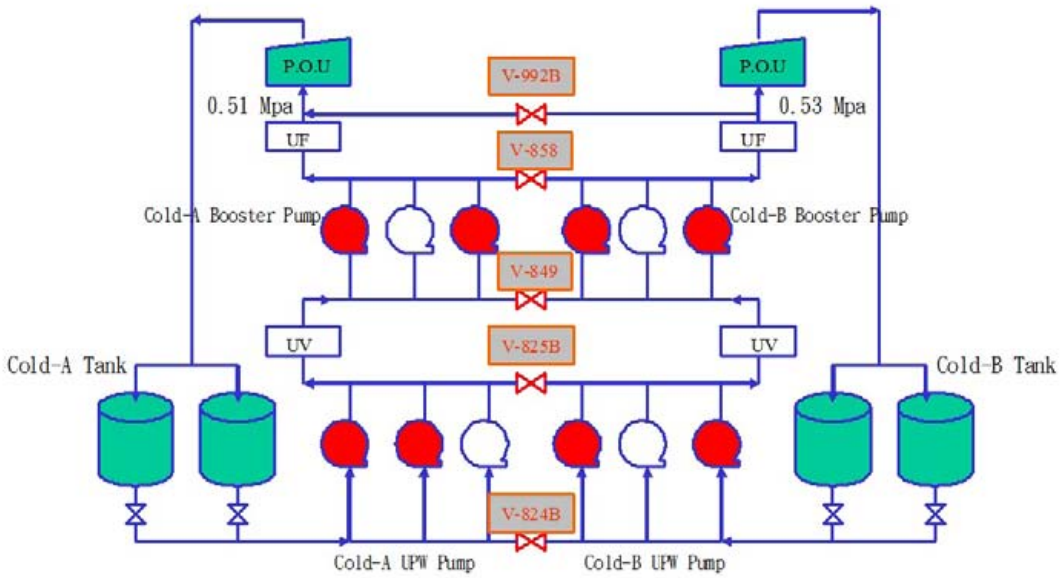
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.CMP UPW 回水控制模式改善-將製程 CMP UPW 回水由桶槽入口端改為供應泵出口端，原本開放系統壓力損失>5Kg/cm^2，改善為封閉系統後，供應泵降載壓力損失 < 1Kg/cm^2，泵運轉頻率由 58→56Hz,運轉功率 50 → 45kW，可節省泵運轉電費。



2. Cold-A 及 Cold-B 系統並聯運轉-可節省運轉電力及降低故障風險。



3. Polisher 排水回收- Vaccum Pump 水封水每日 1.44m^3、取樣箱 Flush 排水每日 8.64m^3。

成效分析

1.CMP UPW 回水控制模式改善效益：

節省電量：87,600kWh/年，節省金額：183 仟元/年，CO_2 減少：55 公噸/年。

2.Cold-A/B 系統並聯運轉效益：

並聯後統計 P801A/B、P831A/B、P901A/B、P931A/B 每小時節省電量共 65.66kWh。

節省電量：575,240kWh/年，節省金額：1,203.98 仟元/年，CO_2 減少：358.38 公噸/年。

3.Polisher 排水回收效益：回收水量：3,679 m^3/Yr。

節省金額：127.66 仟元/年，CO_2 減少：0.88 公噸/年。

4.總計效益：回收水量：3,679 m^3/Yr。

(1)每年節省電量：662,840kWh/年。

(2)每年節省金額：1.52 仟元/年。

(3)每年減少 CO_2 排放量：379 公噸/年。

案例編號：UT-11143

自然動力節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：發電、虹吸抽水、水處理、節水、節能

案例說明

該廠水處理設備，藉由加裝無動力通風設備、風力發電、虹吸抽水節能等自然動力改善措施，以達到節能減碳之目的。

改善前狀況

該廠改善前WWT脫水機房屋頂是採用動力風扇運轉，生態魚池循環泵及警衛室化糞池均採用泵浦，耗電量較大。

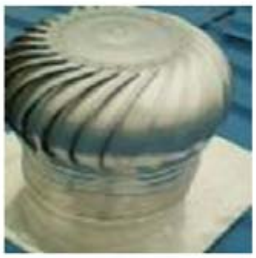
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

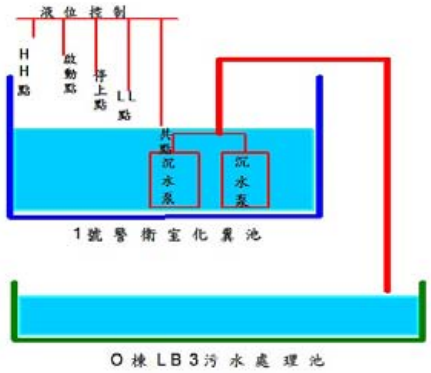
1.WWT脫水機房屋頂加裝無動力通風設備-可加速儲存污泥乾燥速度，且可停止目前使用之動力風扇運轉。

2.生態魚池循環泵改用風力發電- 提供沉水泵浦運轉與聖誕燈點燈電源。

3.警衛室化糞池利用虹吸抽水節能- 1F至LB3有12m的位能，於沉水泵啟動20秒管路滿水後，利用虹吸原理將污水抽乾，減少泵浦運轉耗電。







成效分析

1.無動力通風設備效益：

節省電量：2.2HP×0.746Wh×24h×365day=14,377kWh/年。

節省污泥委外清運量：60 公噸/年。

節省金額：210.09 仟元/年，

CO_2 減少：14,377kWh/年×0.638kg-CO_2/kWh=9.17 公噸/年。

2.生態魚池循環泵風力發電效益：

節省電量：0.6kWh×24h×365day×80%=42,04kWh/年。

節省金額：4,204kWh/年×2.093NTD/度=8.8 仟元/年。

CO_2 減少：4,204kWh/年×0.638kg-CO_2/M^3=2.68 公噸/年。

3.警衛室化糞池利用虹吸抽水節能：

節省電量：$22\,^{kWh}/_{yr}$，節省金額：22kWh×2.093NTD/kWh=0.05 仟元/年。

CO_2 減少：22kWh×0.623 kg-CO_2/kWh=0.013 公噸/年。

4.總計效益：

(1)每年節省電量：18,603kWh/年。

(2)每年節省金額：18,603kWh×2.093NTD/kWh=38.9 仟元/年。

(3)每年減少 CO_2 排放量：18,603kWh/年×0.623kg-CO_2/kWh=1.9 公噸/年。

案例編號：UT-11144

氣體鋼瓶殘氣下修效益

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：氣體鋼瓶、殘氣、節能

案例說明

該廠在不影響氣體供應品質狀況下，將鋼瓶殘餘量下修以達到節省氣體成本之目的。

改善前狀況

該廠改善前氣體鋼瓶殘氣量是設定在 10%，氣體成本高。

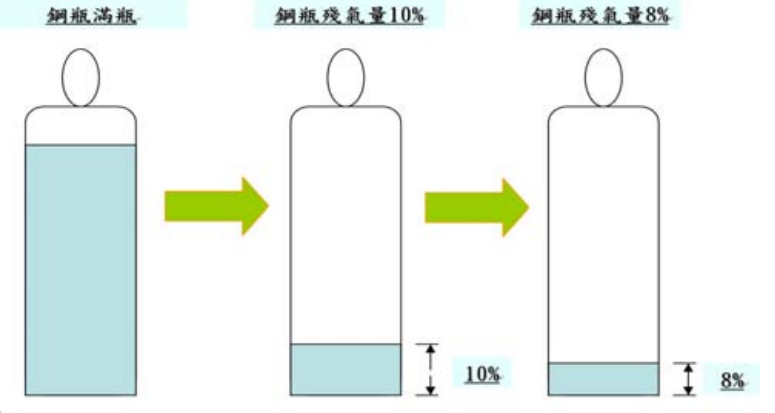
改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.以PSC為benchmark初步下修。

2.考慮R1氣體使用壓力變化推估可下修之氣種及比例。

3.鋼瓶供應商提供鋼瓶殘氣計算數據及與ERI討論後推估可下修之氣種及比例。



成效分析

1)改善前後比較：

❖PSC & R1 Benchmark

Gas	R1 & PSC Benchmark		
	改善前 R1	改善後 R1	Now PSC
HBr	20.0%	7.0%	10.0%
SiH4	10.0%	5.0%	6.5%
SiH2CL2	16.2%	9.4%	10.8%
SF6	11.0%	4.0%	4.0%
CO2	13.3%	6.7%	6.7%
CHF3	13.3%	6.7%	6.7%
Cl2	20.0%	7.5%	7.5%
CH2F2	20.0%	10.0%	10.0%
BCL3	10.0%	7.0%	8.0%
C5F8	20.0%	10.0%	10.0%
C3H6	16.7%	6.7%	6.6%
CF4	11.4%	4.5%	4.4%
1%PH3/Ar	10.2%	6.1%	6.0%
4%H2/N2	8.3%	6.7%	6.6%
1%O2/Ar	10.7%	5.8%	5.9%
2.7%C2H4/He	8.2%	6.6%	6.7%
Y-N2O	11.0%	6.4%	6.4%
10% CH4/Ar	11.1%	7.4%	7.7%
C4F8	13.3%	10.0%	10.0%
ClF3	20.0%	10.0%	10.0%
Xe	10.8%	6.2%	1.3%
C4F6	20.0%	4.0%	10.0%
30%O2/He	8.6%	4.3%	4.1%
HF	20.0%	10.0%	10.0%
HCL	16.0%	8.0%	8.0%
NF3	9.5%	5.2%	5.3%
WF6	14.0%	8.0%	8.0%
20% F2/N2	12.5%	6.0%	12.5%
1.25%Kr/Ne	6.2%	-	6.7%
F2/Kr/Ne	6.1%	-	6.7%
NH3	8.8%	-	8.8%
Ar/Xe/Ne	6.1%	-	6.0%
F2/Ar/Ne	6.1%	-	6.3%
CO	10.2%	-	10.0%

2)四階段殘氣下修總效益:$NT 3,912萬元(Mar~Dec)

Gas	第一階段					第二階段		第三階段		第四階段		效益計算(KNTD)				總效益 (KNTD)
	改善前 R1	改善後 R1	Now PSC	規格相同	修改日期 R1	修改日期 R1	改善後 R1	修改日期 R1	改善後 R1	修改日期 R1	改善後 R1	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段	
HBr	20.0%	15.0%	10.0%	N	2/26	3/24	8.0%	6/16	7.0%			469	604	59	-	1,131
SiH4	10.0%	7.5%	6.5%	N	2/26					7/27	5.0%	1,107	-	-	117	1,224
SiH2CL2	16.2%	10.8%	10.8%	N	2/26			6/16	9.4%			1,702	-	277	-	1,980
SF6	11.0%	4.0%	4.0%	Y	2/20							15	-	-	-	15
CO2	13.3%	6.7%	6.7%	Y	2/20							114	-	-	-	114
CHF3	13.3%	6.7%	6.7%	Y	2/20							172	-	-	-	172
Cl2	20.0%	7.5%	7.5%	Y	2/20							883	-	-	-	883
CH2F2	20.0%	10.0%	10.0%	Y	2/20							1,072	-	-	-	1,072
BCL3	10.0%	8.0%	8.0%	Y	2/20			6/16	7.0%			212	-	70	-	281
C5F8	20.0%	10.0%	10.0%	Y	2/21							774	-	-	-	774
C3H6	16.7%	6.7%	6.6%	Y	2/21							5,856	-	-	-	5,856
CF4	11.4%	4.5%	4.4%	Y	2/21							442	-	-	-	442
1%PH3/Ar	10.2%	6.1%	6.0%	Y	2/21							46	-	-	-	46
4%H2/N2	8.3%	6.7%	6.6%	Y	2/21							686	-	-	-	686
1%O2/Ar	10.7%	5.8%	5.9%	Y	2/21							6	-	-	-	6
2.7%C2H4/H	8.2%	6.6%	6.7%	Y	2/22							4	-	-	-	4
Y-N2O	11.0%	6.4%	6.4%	Y	2/22							166	-	-	-	166
10% CH4/A	11.1%	7.4%	7.7%	Y	2/22							2	-	-	-	2
C4F8	13.3%	10.0%	10.0%	Y	2/22							240	-	-	-	240
ClF3	20.0%	10.0%	10.0%	Y	2/25							5,148	-	-	-	5,148
Xe	10.8%	6.2%	1.3%	Y	2/25							5,193	-	-	-	5,193
C4F6	20.0%	10.0%	10.0%	Y	2/25			6/16	8.0%	7/27	4.0%	4,071	-	497	917	5,485
30%O2/He	8.6%	4.3%	4.1%	Y	2/26							1	-	-	-	1
HF	20.0%	10.0%	10.0%	Y	2/26							16	-	-	-	16
HCL	16.0%	12.0%	8.0%	Y	2/22	3/24	8.0%					157	144	-	-	301
NF3	9.5%	7.6%	5.3%	Y	2/25	3/24	5.2%					2,816	3,222	-	-	6,038
WF6	14.0%	10.0%	8.0%	Y	2/25	3/24	8.0%					669	313	-	-	982
20% F2/N2	12.5%	-	12.5%	Y						7/27	6.0%	-	-	-	862	862
25%Kr/N	6.2%	-	6.7%	Y								-	-	-	-	-
F2/Kr/Ne	6.1%	-	6.7%	Y								-	-	-	-	-
NH3	8.8%	-	8.8%	Y								-	-	-	-	-
Ar/Xe/Ne	6.1%	-	6.0%	Y								-	-	-	-	-
F2/Ar/Ne	6.1%	-	6.3%	Y								-	-	-	-	-
CO	10.2%	-	10.0%	Y								-	-	-	-	-
合計												32,038	4,283	902	1,896	39,119

3)四階段殘氣下修氣體總量為:18,155kg (Mar~Dec)

案例編號：UT-11145

供酸及廢液回收系統節能減廢

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：化學品、廢液、回收、節能

案例說明

該廠藉由設計面及運轉面方式探討提升化學品使用效益。

改善前狀況

該廠改善前化學品是依原廠之設計量使用，因為節能減廢而再探討使用效益。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

✓半導體生產需化學品金額佔每單位晶圓生產成本的3~4%。

✓提升化學品使用效益依資料整理如下:

❑廢硫酸供應氨排Scrubber(約83.7%)

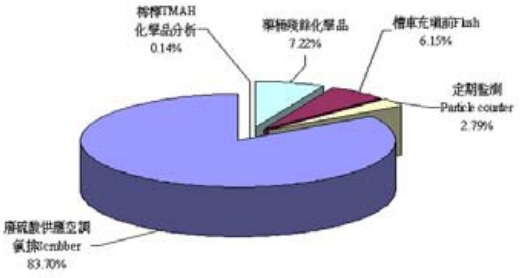
❑Particle counter自動監測(約2.79%)

❑藥桶殘餘化學品有效利用(約7.22%)

❑減少槽車充填前化學品Flush使用(約6.15%)

❑提升TMAH分析精確度(約0.14%)

✓我們由圖一數據，分別針對各項目做說明。

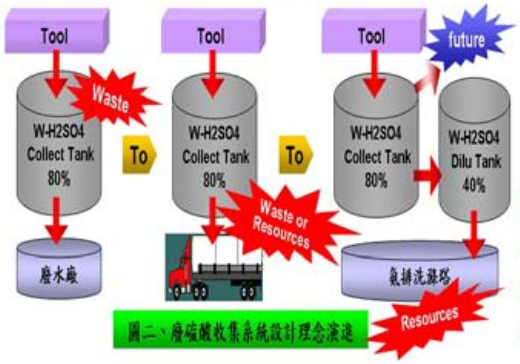


圖一、增加化學品使用效益圖

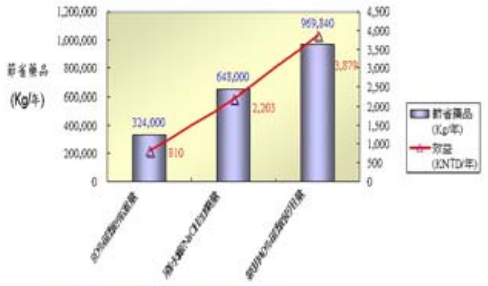
設計面 ✓廢硫酸供應空調氨排Scrubber建置

□目的:節能減廢

□方法:針對製程使用後濃度較高硫酸(約80%)建置回收系統，並利用稀釋系統混成低濃度硫酸(約40%)可供廠內氨排洗滌塔之中和藥劑使用。



圖二、廢硫酸收集系統設計理念演進



圖三、廢硫酸再利用系統效益圖

□效益說明:

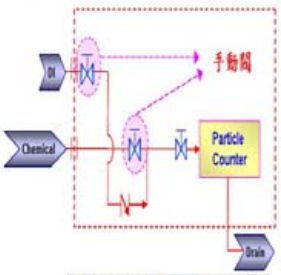
- 可供給氨排40%硫酸970噸/年
- 節省40%硫酸購置費388萬/年及清運費81萬/年
- 減少廢水廠NaOH加藥量648噸/年，220萬/年



成效分析

✓Particle counter 設計改善

□目的:降低手動操作未關閥造成化學品浪費及手動銜接管路噴濺之風險。





人員使用推車將Particle Counter推至供酸機台

將Tube銜接至取樣口

開啟/關閉DI手動閥

開啟化學品手動閥

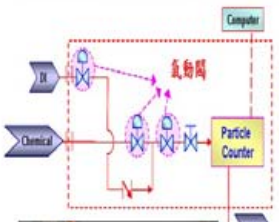
人機操作開啟/關閉化學品Pump

關閉化學品手動閥

圖四、Particle Counter手動操作示意及程序圖

□方法1:設置自動監測系統。

□方法2:DI(Deionized Water)及化學品Flush參數可調整化。





設定取樣化學品種類

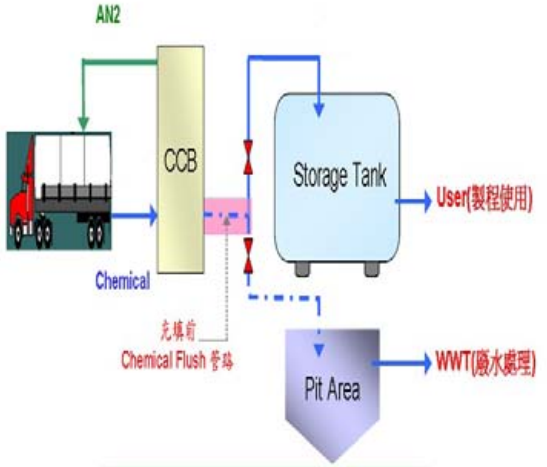
自動執行分析

□效益說明:

- 改善後平均檢測化學品使用量由35(Kg/次)下降至23(Kg/次)。
- 每週檢測一次之週期計算，可節省化學品1,0812公斤/年。

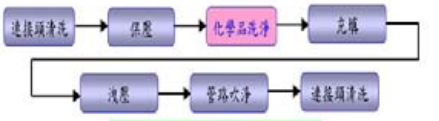
圖五、Particle Counter自動操作示意及程序圖

運轉面 ✓減少槽車充填前化學品Flush使用量



圖六、槽車充填Chemical Flush 管路示意圖

□ 方法:修改充填程序中Chemical Flush 時間設定。



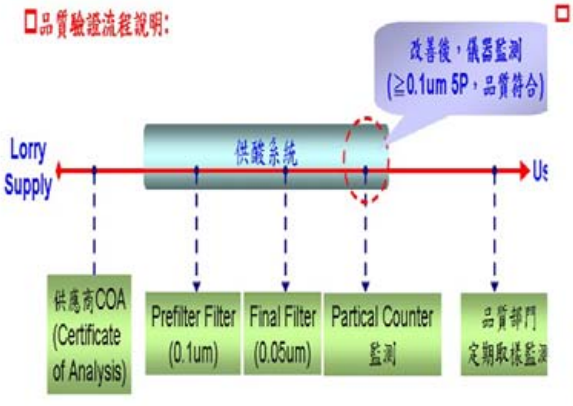
圖七、槽車充填程序示意圖

表二、槽車充填參數表

CCB	名稱	參數設定	備註
1	Storage Tank容積設定	HH液位 H液位 L0液位 LOL0液位	
2	連接頭清洗	DI Flush時間 N2 Purge時間	
3	保壓	壓力設定 時間設定	
4	化學品洗淨	Chemical Flush時間設定	
5	充填	充填量設定	
6	洩壓	洩壓速度設定	
7	管路吹淨	N2 Purge時間	
8	開停/關槽N2供應壓力	N2壓力設定	

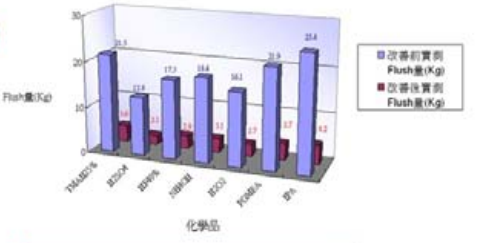


□品質驗證流程說明:



圖八、品質驗證流程說明示意圖

□ 效益說明:



圖九、減少槽車化學品Flush量效益圖

表三、減少槽車化學品Flush量效益表

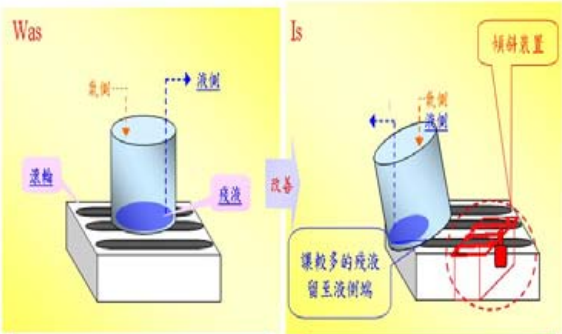
化學品	單價 (NTD)	改善前實測 Flush量(Kg)	改善後實測 Flush量(Kg)	減少Flush量 (Kg/次)	每月 充填次數	節省 (NTD/月)	節省 (NTD/年)
TMAH25%		21.5	3.6	17.9		16,304	195,650
H2SO4		12.8	2.1	10.7		6,720	80,640
HF49%		17.3	2.9	14.4		15,930	191,165
NH4OH		18.4	3.1	15.3		12,880	154,560
H2O2		16.1	2.7	13.4		18,113	217,350
PGMEA		21.9	3.7	18.3		27,375	328,500
IPA		25.4	4.2	21.2		12,806	153,670
						Total	1,321,535

運轉面 ✓藥桶殘餘化學品有效利用

□目的:空藥桶退回至供應商無回饋價值。

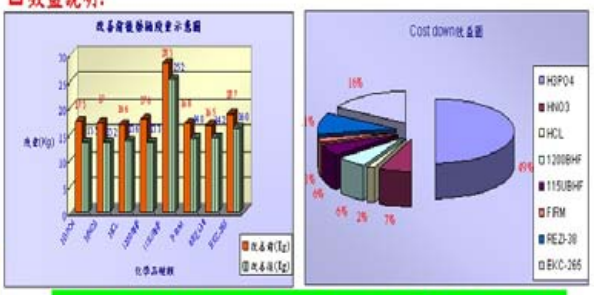
□方法:設計自動傾斜緩升裝置，置於滾輪下方。

□原理:逐漸空桶時藉氮壓缸自動調升斜板，讓殘液流至液側端。



圖十、改善前藥桶供酸示意圖　圖十一、改善後藥桶供酸示意圖

□效益說明:

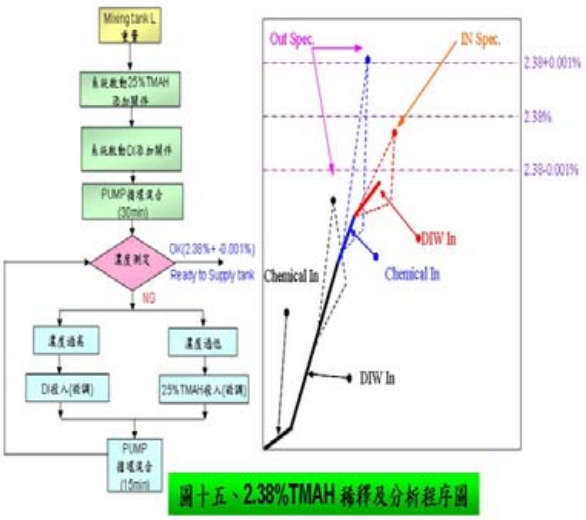


圖十二、藥桶殘餘化學品利用改善前後殘重及Cost down效益圖

表四、藥桶殘餘化學品利用改善效益表

項次	化學品名稱	a 改善前藥桶殘重(Kg)	b 改善後藥桶殘重(Kg)	c=a-b 節省藥品重(Kg)	d 藥桶月使用量(桶)	e 單價(NTD/Kg)	f=c*d*e*12(月) 效益(NTD/年)
1	H3PO4	17.3	13.3	4			1,527,600
2	HNO3	17	13.2	3.8			201,096
3	HCL	16.6	13.55	3.05			50,325
4	1200BHF	17.6	13.3	4.3			187,824
5	115UBHF	28.3	25.2	3.1			174,096
6	FIRM	16.8	14	2.8			76,440
7	REZI-38	16.5	14.2	2.3			325,128
8	EKC-265	18.7	16	2.7			508,032
						Total	3,050,541

✓提升稀釋TMAH化學品分析精確度



圖十五、2.38%TMAH 稀釋及分析程序圖

□方法1:

將取樣管更改在Pump 90度彎頭後，避免Pump運轉時較大的衝程造成氣泡的產生。

□方法2:

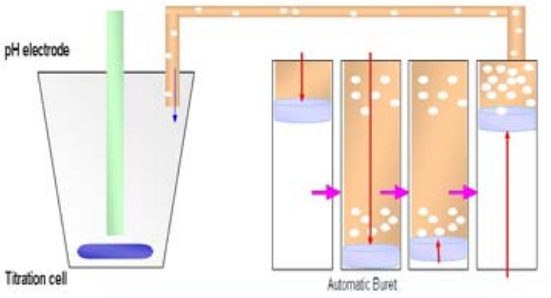
在分析儀前增加Filter以氣液分離方式將氣泡濾除，避免氣泡影響分析數據。



圖十三、修改取樣點位置&增加Filter示意圖

□方法3:

改善Buret 抽取0.1N H2SO4滴定液程序。

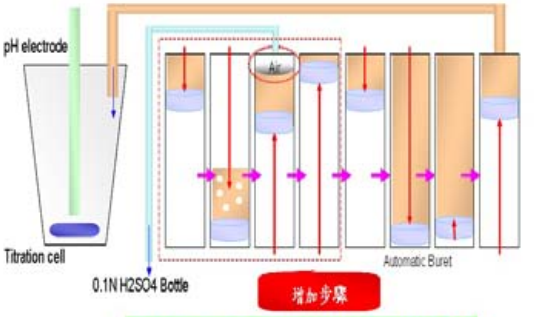


圖十四、Buret 抽取0.1N H2SO4滴定液步驟(改善前)

改善前:Automatic Buret 若靜置一段時間，液體和管壁間的將產生些許毛細造成氣泡產生，注入分析儀 cell 造成分析數值不穩定。

□方法3:

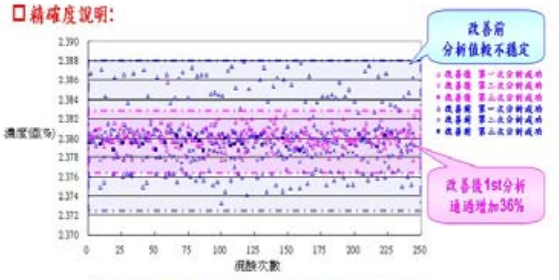
改善Buret 抽取0.1N H2SO4滴定液程序。



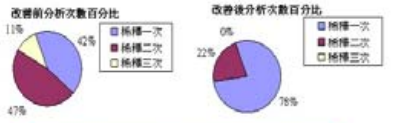
圖十五、Buret 抽取0.1N H2SO4滴定液步驟(改善後)

改善後:先抽取0.1N H2SO4約1/3,再抽取空氣，讓可能產生的氣泡浮於上端並壓回0.1N H2SO4 瓶內。

□精確度說明:



圖十六、改善前後 2.38%TMAH 氫氧化四甲銨濃度分析圖



圖十七、改善前後 2.38%TMAH分析次數百分比

□效益說明:

- 每天2.38%TMAH用量約30,000公斤，分析次數由48次提升至19次。
- 節省0.1N H2SO4滴定液及TMAH化學品每年529公斤。
- 節省因擴產需購置分析儀器及桶槽約800萬。

(乙方原設計2.38%TMAH最大產能25,000公斤)

表五、提升稀釋TMAH化學品分析精確度效益表

改善前後	化學品種類	平均分析消耗化學品 (Kg/次)	分析次數 (次/天)	消耗化學品 (Kg/年)	化學品費用 (NTD/年)	Cost down (NTD/年)
改善前	0.1N H2SO4	0.035	48	876	43,800	26,463
	TMAH	0.015				
改善後	0.1N H2SO4	0.035	19	347	17,338	
	TMAH	0.015				

節能減廢成果

表六、節能減廢效益說明表

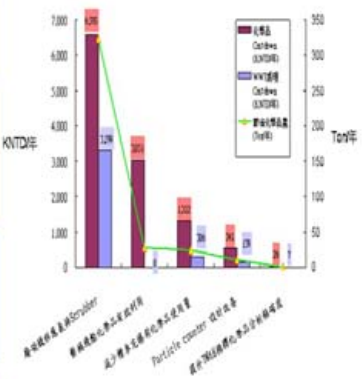
項目	節省化學品量 (Ton/年)	化學品 Cost down (KNTD/年)	WWT處理 Cost down (KNTD/年)
廢硫酸供應氨捕Scrubber	324	6,595	3,299
藥桶殘餘化學品有效利用	28	3,051	0
減少槽車充填前化學品使用量	23.8	1,322	306
Particle counter 設計改善	10.8	541	139
提升TMAH稀釋化學品分析精確度	0.5	26	7
Total	387	11,534	3,751

供酸系統硬體、參數執行設計及運轉適宜化調整

每年可提升化學品使用效益387.1噸

每年減少化學品排入廢水廠 359.2噸

每年Cost Down 1,5285 KNTD



圖十八、節能減廢效益圖

案例編號：UT-11146

4%H2/N2 混氣系統效益

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：混氣系統、化學氣體 、節能

案例說明

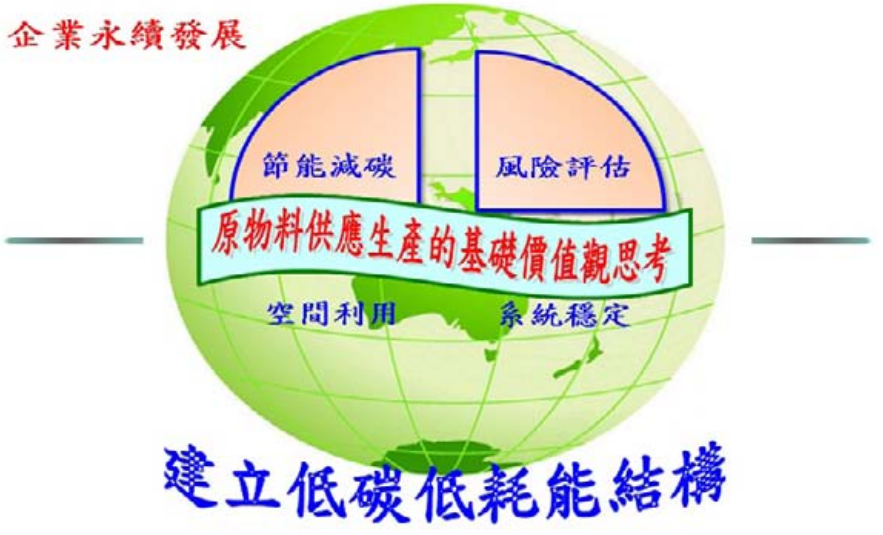
該廠從特殊氣體供應系統之沿革實施混氣系統效益改善。

改善前狀況

該廠改善前尚未實施混氣系統效益改善工作。

改善後狀況

該廠之改善理念：

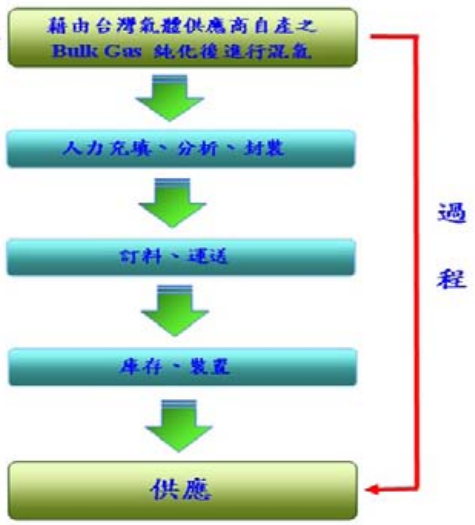


➢特殊氣體系統現況供應種類:

類別		供應流程	氣體類別	備註
氣瓶櫃		→ VMB → User	Cl2, HBr, 20%F2/N2, F2/Kr/Ne, F2/Ar/Ne, C5F8,HF, BCl3,HCl…	
BSGS		→ VDB → VMB → User	N2O、NF3、CL2、NH3、SiH4、C2F6..	Bulk Specialty Gas System
Bundle		→ VDB → VMB → User	NF3、H2、4%H2/N2	
Trailer		→ VDB → VMB → User	NF3、H2、SiH4..	

➢特殊氣體市場概況:

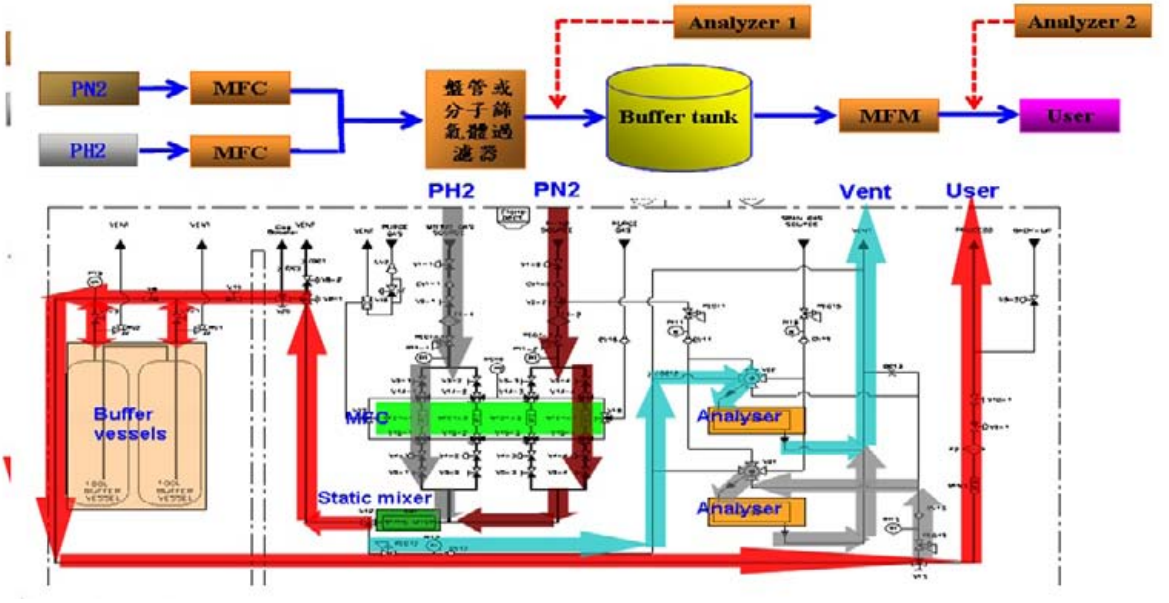
Vender	Gas	Marker	Source
聯華	1%O2/Ar	聯華	台灣
	C4F8	Daikin	日本
	CHF3	Daikin	日本
	HF	BOC	美國
京和	20%F2/N2	Air Liuqid	德國
	CF4	Daikin	日本
大陽日酸	CF4	Daikin	日本
	2.7%C2H4/He	JFP	日本
	10%CH4/Ar	JFP	日本
	CO	JFP	日本
昭和	SF6	Showa	日本
	C4F6	Showa	日本
三福	4%H2/N2	三福	台灣
	F2/Kr/Ne	Air Products	美國
	F2/Ar/Ne	Air Products	美國
先鋒	1.25%Kr/Ne	Spectra Gases INC	美國
	Ar/Xe/Ne	Spectra Gases INC	美國
亞東	1%PH3/Ar	Air Liuqid	日本



成效分析

➢混氣原理說明:

➢混氣原理說明:



➢效益評估

效益及費用計算說明

	Item	費用
A	Bundle 費用(年)	26,496,000
B	H2需求費用(年)	60,736
C	總計	26,435,264

Note : H2費用計算說明
0.277 (m3/hr) * 24 (hr) * 365 (天) * 25 (m3/元)
= 60,736 元/年

➢預估混氣工程費用

	Item	金額	備註
A	混氣設備(台)	4,000,000	
B	PLC 及監控設施	1,000,000	
C	管路工程及管理費用	1,000,000	
D	總計	6,000,000	

1.年度節氣費用說明:

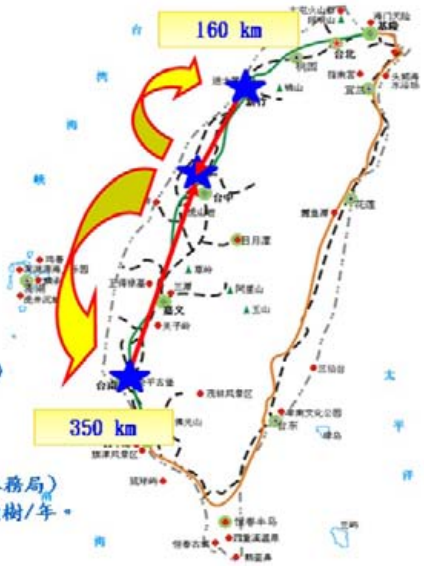
- 4%H2/N2 每組單價 : $ 27,600 元/組
- Rexchip月用量費用 :
  80 (組)*27,600 元 = 2,208,000 元/月
- Rexchip Bundle 年度用量費用 :
  12(月)*2,208,000 元/月=26,496,000 元/年
- 年度節省氣體費用 :
  (A) - (B) = 26,435,264 元/年

2.成本回收計算說明:

- 月節氣費用 :
  26,435,264 (元/年) / 12 月= 2,202,939 元/月
- 混氣工程費用 : 6,000,000 元
- 成本回收 :
  6,000,000 / 2,202,939 = 2.7 月

碳足跡效益：

- 減少大貨車搬運頻率：
  - 三日一車次載貨週轉頻率。(供應商:台南及新竹)
  - 每年減少122 車次。
- 可減少柴油使用量：
  - 新竹大貨車行駛來回距離約 160 km。
  - 台南大貨車行駛來回距離約 350 km。
  - 大貨車油耗約 3 km/L。
  - 新竹來回一車次之柴油使用量約 54 L。
  - 台南來回一車次之柴油使用量約 117 L。
  - 每年減少10431 L柴油使用。
- 可減少碳排放量：
  - 柴油碳排放量=2.61kg CO2/L。(資料來源經濟部能源局)
  - 減少122車次柴油使用，節省柴油274.3 KNTD
  - 每年減少27225 kg CO2排放。(27.2噸 CO2排放)
- 綠色大地：
  - 平均單株二氧化碳固定量：5 ~ 10 kg/年。(資料來源林務局)
  - 每年減少27225 kg CO2排放，相當於 2,722 ~ 5,445 顆樹/年。



節能效益Summary：

- 柴油總使用量：10431L/Year
- 年度節能費用：
  - 節省氣體:26,435 KNTD。
  - 廠商柴油:274.3 KNTD。
  - Total:26,709.3 KNTD
- 年度節氣量：1,382,400 Kg/cm2
- CO2年減少量：27.2 Tons

案例編號：UT-11147

Array 廠 FFU 減量運轉節能措施

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：風機過濾器、潔淨度、節能

案例說明

該廠調降 Array 廠各區 FFU 覆蓋率，以達到節能的目的。

改善前狀況

該廠改善前FFU之數量如下：

改善前全廠共有3,980台FFU。

➢改善前數量

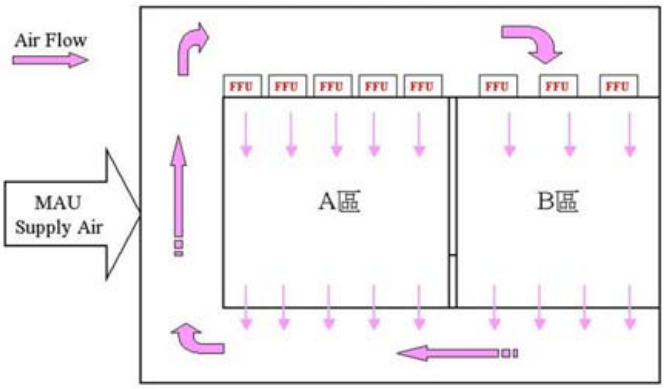
Phase I	PVD區 252台 50%	Wet Etch區 287台 25.4%	CVD區 51台 12.0%	PHOTO區 686台 50%	Dry Etch區 202台 27.2%	Unpack區 66台 (50%) 測試區 123台 (27%)
Phase II	PVD區 269台 50%	Wet Etch區 319台 26.2%	CVD區 52台 12.2%	PHOTO區 755台 50%	Dry Etch區 189台 27.4%	PHOTO區 729台 50%

各區FFU改善前供給數量及覆蓋率

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

➢系統說明



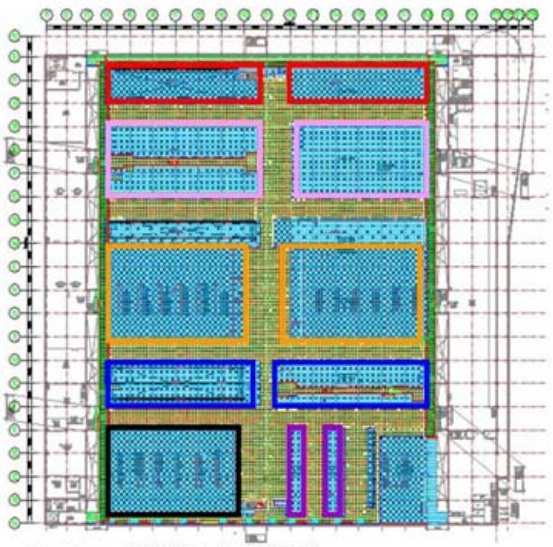
說明
1.調節、供應CR環境所需之溫度、濕度、Air Flow、潔淨度、正壓等，以維持其環境品質穩定。
2.FFU 數量依各區不同之Particle 需求，進行其設置及供應。
3.Particle Spec等級：A區＞B區。

➢改善後數量

Phase I	PVD區 112台(-140) 20%	Wet Etch區 227台(-60) 20%	CVD區 51台 (無)	PHOTO區 672台(-14) 49%	Dry Etch區 141台(-61) 20%	PHOTO區 (-48)台 測試區 69台(-54；12%)
Phase II	PVD區 125台(-144) 20%	Wet Etch區 249台(-70) 20%	CVD區 52台 (無)	PHOTO區 659台(-96) 45%	Dry Etch區 83台(-106) 12%	PHOTO區 629台(-66) 43%

各區FFU改善後之數量、覆蓋率(紅色為減量數量)

- PVD區： Spec：10K
  1. 覆蓋率：50% → 20%
  2. FFU總數：521台
  3. 減量總數：284台
- WET Etch區： Spec：1K
  1. 覆蓋率：25% → 20%
  2. FFU總數：606台
  3. 減量總數：130台
- PHOTO區： Spec：1K
  1. 覆蓋率：50% → 45%
  2. FFU總數：1441台
  3. 減量總數：110台
- Dry Etch區： Spec：1K
  1. 覆蓋率：27% → 20%
  2. FFU總數：391台
  3. 減量總數：167台
- PHOTO區：Spec：1K
  1. 覆蓋率：50% → 30%
  2. FFU總數：729台
  3. 減量總數：66台
- 測試區：1K
  1. 覆蓋率：27% → 15%
  2. FFU總數：123台
  3. 減量總數：54台



註：Array 減FFU總台數：859(台)

成效分析

1.執行說明：

材料：鍍鋅板：32cm*32cm 鍍鋅板。

無塵膠帶(3M)：須至倉管申請。

2.增加成本：約 74,100 元。

無塵膠帶(3M)：260 元/捲 (數量：130 捲)；共需 33,800 元。

鍍鋅板：31 元/塊 (數量：1,300 塊)；共需 40,300 元。

3.效益計算：約 370.2 萬元/年(執行數量 859 台)。

單台性能：3Ø、480V、0.27A/台、1kWh=1 度、1 度電費=2.2 元。

1.732*0.48(kV)*859 台*0.27A/台*24(hr)*365(日)*=1,689,080kWh/年。

1,689,080kWh/年*2.2 元/度=3,715,975 元/年=3,716 仟元/年。

抑低 CO_2 排放量：1.732*0.48(kV)*859 台*0.27A/台*24(hr)*365(日)*0.623/1,000 =1,052 公噸/年。

4.效益(年)：371.5 萬 - 7.4 萬，約 3,641 仟元/年。

5.本案例投資金額為：7.4 萬。

6.回收年限為：7.4/371.5*12 = 0.24(月)。

案例編號：UT-11148

CDA 系統增設自動排水器節能措施

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：空壓機、排水器、冷卻器節能

案例說明

該廠於 CDA 冷卻器出口加裝自動排水器，將水氣分離，只針對水量排放，以達到節省 Air 能耗的效果。

改善前狀況

該廠改善前 CDA 冷卻器出口處尚未加裝自動排水器，水氣並無分離，因此能耗大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：



成效分析

節能成效

100年	3月16日	3月17日	3月18日	3月19日
外氣濕球溫度	11.5	12.7	15.7	18.3
CDA耗量	51501	51220	51035	51660
CDA指標	0.121	0.121	0.122	0.123
外氣濕球溫度每上升3℃,CDA指標上升0.8%				

1)該廠因產能滿載用量較大，所以用 100 年 1 月-2 月平均流量 51,000CMH 計算。

2)年度節約效益：

51,000CMH *0.123 *3%*24Hr*365 天=1,648,544 度/年。

51,000CMH *0.123 *3%*24Hr*365 天*2.2 元=3,627 仟元/年。

抑低 CO_2 排放量：1,648,544 度/年*0.623kg/度/1,000=1,027 公噸/年。

3)本案例投資金額為：2,850 仟元。

4)回收年限為：285/362*12 = 9.45(月) 。

案例編號：UT-11149

放流水管路改重力方式排放節電

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：放流水、管路、 重力、節電

案例說明

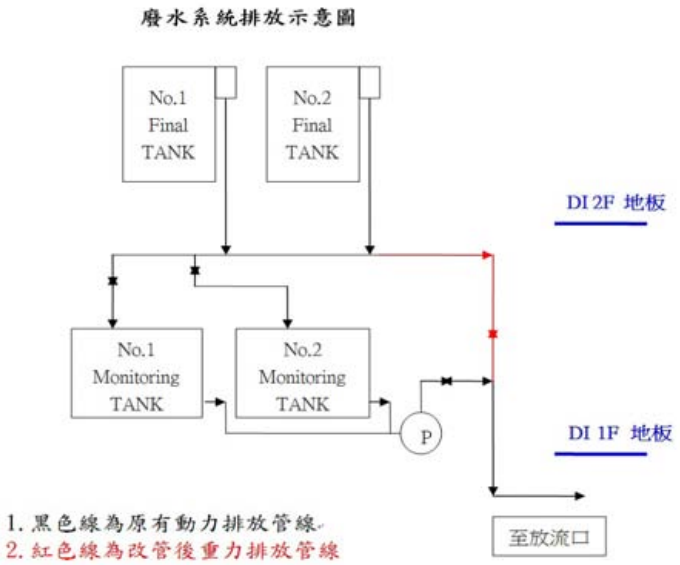
該廠以重力排放方式減少廢水放流經幫浦運轉輸送所產生之電費，降低運轉成本。

改善前狀況

該廠改善前廢水放流是經幫浦運轉輸送排放，因此耗電量大。

改善後狀況

該廠改善後狀況如下：



成效分析

	運轉流量(CMH)	目前水量6,000CMD每日運轉時數	運轉台數	馬力數(kW)	電費2.2元(kWh)	月節省	年節省
放流水泵浦	350	17	1	49	1,848	55,440	665,280
monitor泵浦	儀器監測用	24	1	5	264	7,920	95,040
節省電費					2,112	63,360	760,320

1)節省電費：760 仟元/年。

2)本案例投資金額為：540 仟元。

3)回收年限為：54/76*12 = 8.53(月)。

案例編號：UT-11150

VOC & 熱水系統節能

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：熱水系統、揮發性有機化合物、節能

案例說明

該廠為節約能源實施以下之措施：

1)VOC機組調配天然氣費用以節約能源。

2)熱水出水溫度調降(90℃熱水系統出水溫度調降)。

3)熱水系統節能。

4)節能改善後衍生之閒置熱水鍋爐設備減量封存。

5)熱水鍋爐冬季節能模式。

改善前狀況

該廠改善前尚未進行上述之節能措施，因此能源耗用較大。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1)VOC 機組調配天然氣費用以節約能源。

依廢氣風量調配 VOC 運轉數，調整 VOC 爐體溫度(由 800℃-降至 740℃)，脫附 溫度維持於 160℃以上，以符於法規操作條件進行調整。

2)熱水出水溫度調降(90℃熱水系統出水溫度調降)。

以符合需求端供應為主要，供應端節能為次要，依照能量不滅定律，調降出水溫度可由瓦斯耗量減少及排煙溫度降低確認達節能效益，以 5,800KW 鍋爐為測試標的，從

監控排煙溫度之讀值確認節能效果，出水溫度自 85℃降至 80℃，排煙溫度平均降低約 2℃，出水溫度自 80℃降至 75℃，排煙溫度平均降低約 6℃。

3)熱水系統節能。

(1) 取消一次 Pump，平衡管加裝手動閥調整，以節省 Pump 運轉電費。

(2) 原始 Pump 為 75HP；變更為 20HP，僅供應水課再生用降低運轉電費。

(3) FAB 棟主管路進出口關閉 ，減少管路熱量損失，降低瓦斯使用量。

4)節能改善後衍生之閒置熱水鍋爐設備減量封存。

因末端設備節能成效甚佳，耗能大幅降低，衍生之備機率超過 100%。

5)熱水鍋爐冬季節能模式。

冬季加濕時，開啟 2~3 台鍋爐使單台瓦斯耗量不至過大，將熱量有效利用，提高瓦斯利用效率。

成效分析

CCR編號	提案名稱	年效益(仟元)	CO2 排放指數(公噸(Tons))
NA09022613-C	VOC機組調配天然氣費用節約	1,992	708
NA05120903-C	熱水出水溫度調降(90℃熱水系統出水溫度調降)	1,457	518
NA09011301-C	熱水系統節能 ，	1,020	363
NM05110303-C	節能改善後衍生之閒置熱水鍋爐設備減量封存	370	132
NA10012805-C	熱水鍋爐冬季節能模式	225	80
	分項合計	5,065	1,801

1)VOC 機組調配天然氣費用節約：

			1月	2月	3月	4月	5月	6月
		開啟機組數	2	2	2	2	2	2
		天然氣耗量(M3)	574	574	574	574	574	574
		天然氣費用(元)	308238	308238	308238	308238	308238	308238
97運轉數據	A	97年-運轉費用	590700	590700	590700	590700	590700	590700
預估節約效益		節約費用(元)	282462	282462	282462	282462	282462	282462
98實際運轉數據		實際開啟機組數	2	2	3	3	3	3
		98年-實際運轉耗量	11625	5017	9221	14999	14915	10642
	B	98年-實際運轉費用	198438.8	85640.19	157402.5	256032.9	254599.1	181659
實際節約效益	C=A-B	實際節約效益(97運轉-98實際運轉)	392261.3	505059.8	433297.5	334667.1	336101	409041

			7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
		開啟機組數	3	3	3	4	4	4	
		天然氣耗量(M3)	913	913	913	1100	1100	1100	9483
		天然氣費用(元)	490281	490281	490281	590700	590700	590700	5092371
97運轉數據	A	97年-運轉費用	590700	590700	590700	590700	590700	590700	7088400
預估節約效益		節約費用(元)	100419	100419	100419	0	0	0	1996029
98實際運轉數據		實際開啟機組數	3	3	4	4	4	4	
		98年-實際運轉耗量	15995	22144	27192	27000	27000	27000	212750
	B	98年-實際運轉費用	273035	377998	464167	460890	460890	460890	3631643
實際節約效益	C=A-B	實際節約效益(97運轉-98實際運轉)	317665	212702	126533	129810	129810	129810	3456758

2)熱水出水溫度調降(90℃熱水系統出水溫度調降)。

每小時減少瓦斯耗量約：13 SM^3，每年節省瓦斯費：1,457.7仟元/年。

3)熱水系統節能。

1. 平衡管加裝凡而與拆除熱水一次泵

[(1)*(電壓)*(電流差異)]/1000*24(小時)*(電費/度)*機台數=一天所省電費

1	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
1	15	746	1000	24	365	2.2	1	215,654

施工費用 85,000 年度效益 130,654

2. 熱水二次泵馬力數變更 (僅供應水譯再生用)

[(1)*(電壓)*(電流差異)]/1000*24(小時)*(電費/度)*機台數=一天所省電費

改善前

1	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
1	1	19121.28	1000	24	250	2.2	1	252,401

改善後

1	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
1	1	8313.6	1000	24	250	2.2	1	109,740

施工費用 50,000 年度效益 92,661

3.FAB棟主管路進出口關閉 (F or MAU無需加濕期間，增加減壓閥與RO供應水管)

1. 98年5月份瓦斯用量13817M3;2B3T再生38次(管路尚未更前使用量)
   A.管路平均熱損失瓦斯用量約83M3.
   B.2B3T再生1次瓦斯用量310M3.
2. 98年8月份瓦斯用量8451M3;2B3T再生36次(管路更後使用量)
   A.管路平均熱損失瓦斯用量約5M3.
   B.2B3T再生1次瓦斯用量240M3.
3. 2B3T再生1次瓦斯用量節省70M3;管路平均熱損失瓦斯用量節省約70M3
   節省效益:((310-240)*(310/240)*250+(83-5)*250)*20=842,083
   施工費用:45,000

年度效益 797,083

1+2+3總年度效益 1,020,398

4)將節能改善後衍生之閒置熱水鍋爐設備減量封存。

5)熱水鍋爐冬季節能模式。

(1)2B3T再生時，瓦斯閥開度差異約有10-15%變化(節省)空間。

(2)MAU加濕時，瓦斯用量約112,059(m^3)。

(3)節約幅度10%，節約效益：112,509*0.1*20元=225仟元。

案例編號：UT-11151

抽風扇等設備節能改善

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：抽風扇、節能、LED

案例說明

該廠為實施抽風扇等設備節能改善進行以下之節能措施：

1)Cell 區 Stocker 抽風扇節能改善。

2)調升 XP Line DCC 溫度設定。

3)GN2 壓力調降。

4)CVD 設備端 GAS Panel 排氣合理化調整。

5)非無塵區消防逃生安全指示燈更換 LED 型式燈具。

6)NF 系統單機交替運轉。

7)無塵室消防逃生安全指示燈更換 LED 型式燈具。

8)GAS YARD 5000KVA 變壓器無負載時進行斷電，減少變壓器鐵損。

9)C7 Tank 循環時間縮短。

改善前狀況

該廠之各節能措施改善前的狀況如下：

1)Cell 區 Stocker 抽風扇節能改善。

STK 安裝抽風扇協助排氣，會耗用大量電力。

2)調升 XP Line DCC 溫度設定。

改善前溫度設定為 23℃，能源耗量大。

3)GN2 壓力調降。

工廠 GN2 使用壓力普遍大於設備需求，空壓機耗電大。

4)CVD 設備端 GAS Panel 排氣合理化調整。

CVD 製程設備 GAS Panel 內控制管閥件或接頭老化，造成些微之洩漏現象。

5)非無塵區消防逃生安全指示燈更換 LED 型式燈具。

原設置之逃生避難指示燈及安全門燈，均屬一般傳統 FL 型式之燈具較耗電。

6)NF 系統單機交替運轉。

由於黃光變更 TMAH 廢液回收機制，造成 NF 系統運轉需求偏低。

7)無塵室消防逃生安全指示燈更換 LED 型式燈具。

改善前是使用傳統型式燈具，較為耗電。

8)GAS YARD 5000KVA 變壓器無負載時進行斷電，減少變壓器鐵損。

巡檢時發現 GY 棟周圍照明共 16 盞常亮，其中有些不需要照明之地方約有 6 盞也常亮，造成浪費。

9)C7 Tank 循環時間縮短。

C7 Tank 循環時間較長，造成成本增加。

改善後狀況

該廠各項節能措施改善狀況如下：

1)Cell 區 Stocker 抽風扇節能改善。

開啟 STK 底部庫板協助排氣，而不必再用抽風扇，以節省電力。

2)調升 XP Line DCC 溫度設定。

將該區溫度控制有 DCC 1327~1338 共計 11 點，溫度設定由 23℃調至 28℃。

3)GN2 壓力調降。

在不影響工廠 GN2 使用壓力下，將 Gas Yard 氮氣產生機做壓力調整，並調整 Gas Yard GN2 Supply PIC 閥將供應壓力下修，以減少 Generator 空壓機耗能。

4)CVD 設備端 GAS Panel 排氣合理化調整。

將靜壓管控值由原小於 -3.0mmH_2O 調升至 -1.5 cmH_2O。

5)非無塵區消防逃生安全指示燈更換 LED 型式燈具。

將非無塵室區 820 盞之 FL 型式燈具進行更換為 LED 型式之燈具。

6)NF 系統單機交替運轉。

將 NF 系統以單機交替運轉，以節省運轉電費支出。

7)無塵室消防逃生安全指示燈更換 LED 型式燈具。

進行改善無塵室內逃生指示燈具全部共 750 盞燈具。

8)GAS YARD 5000KVA 變壓器無負載時進行斷電，減少變壓器鐵損。

GAS YARD 5000KVA 變壓器計 2 迴路，目前負載僅 1 迴路供電，故另 1 迴路不供電時，可將變壓器斷電，以減少變壓器鐵損損失。

9)C7 Tank 循環時間縮短。

修改運轉參數, 縮短 C7 Tank 循環時間, 以節省電費成本。

成效分析

CCR編號	提案名稱	年效益(仟元)	CO2 排放指數(公噸(Tons))
NA08120103-C	Cell區Stocker抽風扇節能改善	1,819	647
NA09022611-C	調升XP Line DCC溫度設定，	1,733	616
NA05040803	GN2壓力調降	480	171
NA08021902-C	CVD設備端GAS Panel排氣合理化調整	408	145
NA10012604-C	非無塵區消防逃生安全指示燈更換LED型式燈具	273	97
NG10012701-C	NF系統單機交替運轉	157	56
NA09011503-C	無塵室消防逃生安全指示燈更換LED型式燈具，	132	47
NA08022603-C	GAS YARD 5000KVA變壓器無負載時進行斷電，減少變壓器鐵損	132	47
NG10012702-C	C7 Tank 循環時間縮短	7	3
	分項合計	5,141	1,828

1)Cell區Stocker抽風扇節能改善：

[(1)*(電壓)*(電流差異)]/1000*24(小時)*(電費/度)*機台數=一天所省電費

	1	電壓	電流差異	1000W	24小時	電費/度	機台數	每日節省電費
夏日電費	1	208	0.55	1000	24	2.13	825	4,825
非夏日電費	1	208	0.55	1000	24	1.67	825	3,783

夏日節省電費	588,614
非夏日節省電費	919,208
總節省電費	1,507,822

2)調升XP Line DCC溫度設定：

[(1)*(電壓)*(電流差異)]/1000*24(小時)*(電費/度)*機台數=一天所省電費

1	每小時電壓	每小時電流差異	1000W	24小時	天數	電費/度	機台數	年節省電費
1	208	2.62	1000	24	365	2.2	165	1,732,907

每點 DCC溫度設定由23℃調至28℃，約可節省15 RT/HR，11 點共計165RT/HR

- 每日約可節省：
  0.545(kWh /RT)*11(EA)*15(RT/HR)*24 (HR) *2.2(NT/ kWh)
  = 4,748元/日
- 每年約可節省： 4,748(元/日)*365(日/年)
  = 1,733,020元/年

3)GN2壓力調降：

	料號	單價	單位	節省量	單位	年節省效益
電費		1.75	$NT/kW	19,440	kW/月	408,240

年度效益 = 408,240 $NT/Year

4)CVD設備端GAS Panel排氣合理化調整：

	料號	單價	單位	節省量	單位	年節省效益
電費		1.75	$NT/kW	19,440	kW/月	408,240

年度效益 = 408,240 $NT/Year

5)非無塵區消防逃生安全指示燈更換LED型式燈具：

電費損耗差異評估表：

電費種類	消耗功率〈W〉	使用電費〈年/元〉	總盞數〈盞〉	總費用	消耗功率依原廠提供之數據計算
傳統FL燈管	17W	328	750	24.6萬	(17 W*24H*365天)/1000*2.2元*750=24.6萬
LED	3W	57.8	750	4.3萬	(3W*24H*365天)/1000*2.2元*750=4.3萬

6)NF系統單機交替運轉：

低壓馬達功率0.75kW, 每日節能24Hr, 每月節電0.75kW*24Hr*30日=540度。

高壓馬達功率7.5kW, 每日節能24Hr, 每月節電7.5kW*24Hr*30日=5,400度。

合計每月節電5,940度, 節省電費 5,940度*2.2元 = 13,068元/月(156,816元/年)。

=156.8仟元/年。

7)無塵室消防逃生安全指示燈更換LED型式燈具：

電費損耗差異評估表：

電費種類	消耗功率〈W〉	使用電費〈年/元〉	總盞數〈盞〉	總費用	消耗功率依原廠提供之數據計算
傳統FL燈管	17W	328	750	24.6萬	(17 W*24H*365天)/1000*2.2元*750=24.6萬
LED	3W	57.8	750	4.3萬	(3W*24H*365天)/1000*2.2元*750=4.3萬

8)GAS YARD 5000KVA變壓器無負載時進行斷電，減少變壓器鐵損：

GY棟關閉6盞燈具*0.25kW*10*365*1.65=9.03仟元/年。

每日自動開啟總計耗電費42只*150W/1,000*12hr*365天*1.65元=45.5仟元/年。

5000KVA變壓器鐵損計9132W.(原廠證明書提供)，效益計算：

9.132kW*24hr*365D*1.65元/度=132仟元/年。

以上合計每年效益：186,564元/年=186.6仟元/年。

9)C7 Tank 循環時間縮短：

循環馬達功率 1.5kW, 每日節能 6Hr，每月節電 1.5kW*6Hr*30 日=270 度。

合計每月節電 270 度，節省電費 270 度*2.2 元 = 594 元/月(7,1 仟元/年)。

案例編號：UT-11152

推動節約用電

行業別：其他非製造業

關鍵詞：辦公室、契約容量、節電

案例說明

該公司為推動公司節約用電，進行以下之措施：

1.節約辦公場所用電。

2.按月核對用電資料，分析用電差異原因及檢討改善。

3.功率因數改善、用電最佳化及定期檢討契約容量合理性之改善。

4.建置節能宣導網頁：南分環保節能網站可連結各節能宣導網站含各環保節能機構團體、總公司及各營運處。

改善前狀況

該公司改善前辦公室及功率因數尚未進行改善，因此電力的耗用有改善的空間。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

(1)該公司全區各一、二級機構成立節約能源推動小組，由副首長擔任召集人，並派員擔任各單位（各大樓）節約能源管理人員，編列預算執行，訂定年度目標與工作計畫，以推動各項措施。

(2)環境永續發展系統(http://earth.cht.com.tw/)用電管理、照明設備管理、節能業務、績效評核等相關管控功能。

實行細則：

1)節約能源推動小組業務：

每季至少召集「節約能源推動小組」乙次，會議紀錄上傳 EARTH 系統，檢討討論，改善措施建議如下：

1.iEN 建置與維運：內部 iEN 建置進度管控、維運機制建立及效益評估。

2.電費費率最佳化：年針對平均用電費率>5 元/度 優先改善。

3.超約比例過多： 針對高、低壓需量電號契約容量做合理檢討，如一年中超約達 5 個月以上或最高需量與契約容量差值達 20%以上。

4.高壓需量與高壓需量三段式時間電價最佳化調整。

5.低壓表燈、低壓需量、低壓表燈時間電價用電最佳化調整。

6.包燈用電容量最佳化申請。

7.功率因素小於 90%改善數：含高壓功率因素小於 95%改善。

8.其他節約能源行為改善推動。

2)每度電費大於 5 元改善率：

1.每年 6 月及 11 月統計該月份每度電費大於 5 元改善率。

計算公式 = 25×(1-每度電費大於 5 元電號數/所轄總電號數)

2.如因不可控因素，得得敘明理由報請一級機構核准後，轉陳總公司扣除。

3)照明設備建置更新管理：

1.至少於每年度 1 月、4 月、7 月、11 月等月份 5 日前完成照明設備建置管理更新

【註】本項登錄含自製LED燈具建置



年度	01月	02月	03月	04月	05月	06月	07月	08月	09月	10月	11月	12月	總計
098年	1,013,866	670,140	1,049,195	964,774	1,045,308	944,866	1,163,981	1,223,610	1,081,414	1,186,377	1,041,970	925,353	12,310,854
099年	1,005,999	819,101	834,022	1,055,812	979,567	1,026,559	1,117,659	1,107,176	1,120,150	1,139,176	1,027,063	940,217	12,172,501
差異值	-7,867	148,961	-215,173	91,038	-65,741	81,693	-46,322	-116,434	38,736	-47,201	-14,907	14,864	-138,353

建置節能宣導網頁

主動 服務 用心 創新 效率 落實

執行說明及佐證資料

建置節能宣導網頁

- 南分環保節能網站
- 可連結各節能宣導網站
  - 含各環保節能機構團體、總公司及各營運處



97-98辦公場所用電度數比較表(南分公司) 資料來源：Earth系統





近三年用電節能量及當年之節約率資料來源：Earth系統

南分公司	總用電量(度)	節電量(度)	節約 %	減碳CO_2
96年	16,602,128			
97年	15,354,486	-1,247,642	-7.03%	-795公噸
南分公司	工作場所用電量(度)	節電量(度)	節約 %	
97年	12,630,864			
98年	12,310,854	-320,010	-2.53 %	-203公噸
99年	12,172,501	-138,353	-1.12 %	-88公噸
說明：Earth系統96年僅有總用電量統計，自97年起始有工作場所用電統計資料（分攤自用、出租用電）				

成效分析

南區電信分公司辦公用電比較（工作場所）

(A)、有形效益：

1)每年可節約用電：649 仟度。

2)每年可節費：1,623 仟元。

3)節能比例：-5.27%。

4)抑低 CO_2 之排放量：「405 公噸」。

(B)、無形效益：

1)提升用電效率。

2)每月管控用電狀況，維持用電最佳化。

3)同期用電比較：

98 年用電 12,310,854 度。

99 年用電 12,172,501 度。

4)能資源節省總量：-138,353 度。

5)能資源節省比例：-1.12%。

6)99 年因配合雲端建設新增用電：511,100 度。

7)分離新增用電後：

99 年能資源節省總量：-649,453 度。

99 年能資源節省比例：-5.27%。

抑低 CO_2 之排放量：「405 公噸」。

說明：

1.配合雲端建設辦公場所及設備遷入導致用電增加：資訊二科由七賢機房（屬高雄營運處電號）遷駐行政大樓、南網維十股由七賢機房 12 樓遷駐河南 6 樓因而總計比去年同期增加 511,100 度。

2.用電節能統計（Earth 系統）。

案例編號：UT-11153

推動節約用油不成長

行業別：其他非製造業

關鍵詞：油、節能、汽機車

案例說明

該公司為推動節約能源實施以下之措施：

1.99 年用油不成長。

2.淘汰高耗油、低效率之老舊汽、機車。

3.鼓勵搭乘大眾捷運、騎 腳踏車措施。

4.推動公務車調派共乘，減少車輛出勤次數措施。

5.推動國際無車日活動，每月至少 1 次不開汽機車措施。

6.設置公務環保腳踏車及數量及使用統計表。

改善前狀況

該公司改善前尚未實施上述之措施，而改善前員工上下班以及出勤、出差大部分使用汽機車因此油電使用量有逐漸增加的趨勢。

改善後狀況

該公司改善手法如下：

1.99 年報廢汽車 11 部，機車 3 部，新購汽車 6 部，機車 3 部。

2.租購新車須符合「最大油耗值」及廢氣排放標準，全力降低企業營運所產生的廢氣污染。

3.高鐵、高捷開通，宣導搭乘大眾運輸工具或騎腳踏車，同仁反應熱烈，積極參與。

4.配合「綠色星期四，輕鬆環保日」大高雄地區星期四公車免費，鼓勵搭公共捷運系統。

5.設置公務環保腳踏車，鼓勵同仁短程洽公騎乘腳踏車。

6.南部地區適合騎乘腳踏車自願單車上班者，越來越多。

同期用油比較表

99年節油6,811公升節約8.65%　資料來源：車輛管理系統

南分公司	98年	99年	99節約量(公升)	99節約%
汽油	43,096	38,790	-4,306	-9.99%
柴油	35,570	33,067	-2,503	-7.03%
合計	78,666	71,857	-6,811	-8.65%

成效分析

1.該公司持續執行節油措施，共節油6,811公升，節約率8.65%績效卓著。

2.抑低CO_2之排放量：17.98公噸。

案例編號：UT-11154

推動節約減量用紙

行業別：其他非製造業

關鍵詞：減量、e化、電子帳單、節能

案例說明

該公司為了推動用紙減量活動以節能減碳，進行以下之行動：

1)用紙不成長(成果統計表)。

2)推動電子帳單、帳單整合等e化、以簡訊取代郵寄書信。

3)公文電子化、電子會議或簡報取代書面、公文用紙、名片、年報、文宣適量印製。

4)mDAS查修派工系統、行政作業e化等無紙化作業。

5)內部開會通知或文件傳遞採電子郵件或eMeeting。

6)推廣電子單節約用紙。

改善前狀況

該公司改善前內部的行政作業乃是採用傳統方式進行，故紙的用量大，因此擬用電子化方式以減少紙的用量。

改善後狀況

該公司改善狀況如下表所示：

節紙項目	節紙措施	節紙張數(A4)
帳單整合	「以客戶證號歸戶開立帳單」及「以同一戶位址寄送帳單」之「帳單整合」服務。用戶申辦中華電信不同業務，多張帳單整合到一張。 99年1-12月止減少帳單數781,220份，節省人工成本、郵資、紙張65,622仟元	2,343 (萬張)
電子帳單	書面帳單改以E-MAIL或是用戶上網登入查詢。 99年12月電子帳單淨增數318,321份，節省人工成本、郵資26,739仟元	955 (萬張)
公文電子化	推動公文線上簽核、電子郵遞取代紙本作業；各處室承辦公文不發副本，自行於電腦查閱	36 (萬張)
電子會議系統	公司內部開會通知、開會文件與會議紀錄全以電子檔傳送，不發書面資料。	52 (萬張)
mDAS查修派工系統	將eTRIS系統障礙查修案件經由mDAS系統，直接轉送至查修員之PDA直接讀取與派工，省去列印紙張費用。	105 (萬張)
行政作業e化	建構小型網站作為行政作業共用平台，減少紙張用量線上開標系統、資本支出管理系統、Karaoke預約系統、汰舊事務用品管理網站、處務公告系統……	5 (萬張)
其他	以簡訊取代郵寄書信、名片、年報及各種報告適量印製採購分批請款不影附書面契約	10 (萬張)
合計		3,506 (萬張)



成效分析

1)推動節約用紙一年減碳 79.16 公噸減少砍樹 3,188 棵。

2)用 e 化、抗暖化，節省 A4 紙張約 3,506 萬張，相當於 159 噸 紙漿。

3)一噸紙漿約可生產 22 萬張 A4 報表紙。

3,506 萬 ÷ 22 萬 = 159.3 噸。

減少砍樹 3,188 棵。

4)生產一噸紙漿 約需成人雙手可環抱之原木 20 棵。

159 × 20 = 3,188 棵。

一年減碳 79.16 公噸。

5)平均寄一份紙本帳單約排放 6 公克二氧化碳(環境品質文教基金會估計)

6)合併帳單減量 + 電子帳單增量 = 781,220 + 318,321 = 1,099,541。

1,099,541 份 × 6 克÷ 1,000,000 × 12 月 = 79 .16 公噸。

7)投資金額 2 萬元約 6 月回收。

案例編號：UT-11155

節約用水及水資源回收管理

行業別：其他非製造業

關鍵詞：節水、資源、回收、節能

案例說明

該公司推動節約用水及水資源回收管理，實施以下之措施：

1.推動節約用水：更換綠色標章省水馬桶、省水龍頭。

2.文宣標籤宣導：養成省水好習慣、提醒用水後隨手關緊水龍頭、下班前檢查水龍頭的開關是否關緊。

3.雨水及廢水回收節能措施：林森園區行政大樓利用回收雨水、逆滲透 RO 水，再使用灌溉花木、盆栽，清洗園區車道。

4.資料統計：南分直屬六棟建築物(林森、河南、大發、三民、大智、工業)

5.水錶檢查及其他節水方案。

改善前狀況

該公司改善前，用水設備乃是採用傳統式設備，並不具節水功能，因此耗水量大。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1. 換裝2段式省水型馬桶措施(坐式馬桶)





2. 洗手台、洗臉盆採新式水龍頭

感應式省水龍頭



氣泡式省水龍頭



水資源回收(逆滲透 RO 水、雨水、沐浴水、空調冷凝水)

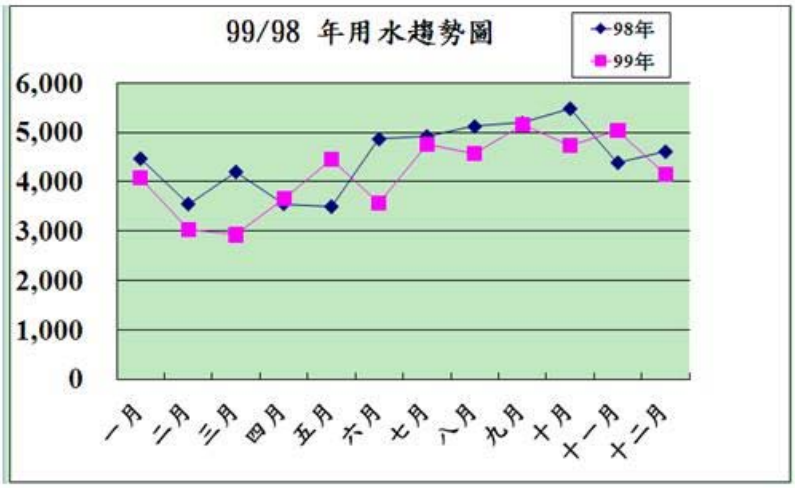
A. 節水措施



B、雨廢水回收再利用



99年用水量趨勢圖



同期用水比較
98年用水 53,867度
99年用水 50,093度
能資源節省總量：-3,774度
能資源節省比例：-7.01%

回收雨水、逆滲透RO水統計表


回收統計

統計範圍

選取單位： 南區電信分公司 查詢 清除

統計結果

南區電信分公司 共計有 2219540 公升水資源回收資料，可減少 459 公斤Co2排放量！

單位	逆滲透RO水(公升)	雨水(公升)	拭過水(公升)	地下水(公升)	雨水、地下水	空調冷凝水
南區電信分公司	42000	26300	0	0	0	0
南投營運處	26200	40000	0	60000	32000	0
屏東營運處	10347	2025	0	0	30	1300
高雄營運處	314500	750000	0	215000	50000	1000
雲林營運處	0	86000	0	130000	320000	0
嘉義營運處	80	0	0	0	500	0
彰化營運處	5870	8000	0	3000	7000	600
臺中營運處	20950	500	450	52300	0	0
臺東營運處	390	1040	0	0	0	150
臺南營運處	9000	3000	0	0	0	0
總計	429345	916865	450	460300	409530	3050

成效分析

1)相較 98 年用水量，99 年度節水 3,774 度，節水率 7.01%；回收用水 68,300 公升。
2)CO_2 減量：8.1 公噸。
3)投資金額 20 萬元約 3 年回收。

案例編號：UT-11156

設置公務環保腳踏車

行業別：其他非製造業

關鍵詞：腳踏車、無車日、節能減碳

案例說明

該公司為推動節能減碳，實施以下之措施：

1)推動國際無車日活動。

2)各處室持續推動「一日無車日活動」。

3)電梯間貼出「響應國際無車日」之宣導海報。

4)鼓勵共乘、公共運輸、腳踏車。

5)響應節能減碳愛地球兼運動健身。

6)各處室按月輪流實施執行率約 93%。

7)制訂獎勵辦法推動國際無車日活動競賽實施要點。

改善前狀況

該公司改善前，員工上班大部份是使用汽機車等交通工具，為節能減碳鼓勵員工使用腳踏車當交通工具。

改善後狀況

該公司實施狀況如下：

增建自行車專用停車棚工程



張貼宣導海報



制訂獎勵辦法



一日無車日活動



成效分析

1)南分公司設置環保公務腳踏車 14 輛，99 年借用次數 3,523 次/人。

2)以次/人節省 0.5 公升計算，約可抑低 CO_2 之排放量「3.98 公噸」。

3)設置環保公務腳踏車投資金額 50 仟元。

4)約 2 年可回收。

案例編號：UT-11157

電腦節能設定宣導及監控

行業別：其他非製造業

關鍵詞：電腦、監控、節能

案例說明

該公司為進行電腦節能設定宣導及監控，實施以下之措施：

1.推動電腦節能 IRMAS 系統。

2.員工個人電腦設定「關閉監視器」及「待命狀態」，以 IRMAS 系統配合實施監控。

3.節能設定由行政管理處不定期宣導。

4.資訊處配合 Irmas 監控，各處室及營運處指派對話窗口。

改善前狀況

該公司改善前尚未推動電腦節能 IRMAS 系統及其他節能設定。

改善後狀況

該公司實施狀況如下：



成效分析

1.該公司依規定以 IRMAS 實施監控依規定設定人數達 99.40%。

2.該南分公司總電腦數 788 台，符合比率 99.10%(未符合者為會議室用)。

3.投資金額 100 仟元約 3 年回收。

案例編號：UT-11158

節能環保健康樓梯樂活走

行業別：其他非製造業

關鍵詞：電梯、樓梯、節能

案例說明

該公司為降低電梯之耗電，鼓勵員工走樓梯，一方面有益健康又能節能。

改善前狀況

該公司改善前員工上下樓大部份是搭乘電梯上下樓，因此電梯耗電量較大。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：







成效分析

1.99 年刷卡總次數 693,007 次，以平均 3 人搭乘 3 樓層計算一次，約可減少搭乘電梯 77,000 次。

2.每次搭乘電梯平均用電量約 342W，節省搭乘 77,000 次共節電約 26,334 度。

3.減少碳排放「16.7 公噸」(0.637 公斤/度)。

4.每年約節省電費 66 仟元(每度電 2.5 元計算)。

5.節能、省電、減碳、省費、為地球盡一份心力。

6.設置刷卡機 10 部投資金額 12 萬元約 2 年回收。

案例編號：UT-11159

完成 99 年度內部辦公大樓 iEN 建置

行業別：其他非製造業

關鍵詞：節能減碳、智慧型節能服務系統、節能

案例說明

該公司為實施節能減碳，進行以下之措施及宣導：

1.落實節能減碳建置 iEN(Intelligent Energy Network)智慧型節能服務系統。

2.整合自動監控電力、空調及照明系統節能節費等功能。

3.推廣企業客戶多利用該公司的節能減碳服務。

改善前狀況

該公司改善前尚未建置 iEN(Intelligent Energy Network)智慧型節能服務系統及整合自動監控電力、空調及照明系統節能節費等功能。

改善後狀況

該公司改善狀況：

1.於 98/09/30 完成內部辦公大樓 iEN 建置 61 處(iEN-Asp 36 處、iEN-Pro 25 處)落實專業技能訓練，培訓專業人員。

2.從節能系統引進建置到技術、維護支援。

3.技術生根，掌握企業競爭利基，有利節能業務推動。





iEN (智慧型節能服務，Intelligent Energy Network)

國際間環保團體不斷地舉辦各項綠能環保會議，大聲呼籲世界各國珍惜地球，然而伴隨台灣經濟成長所產生的溫室氣體如 CO_2，已佔世界總比率 3%，若以人年均產量計

算，更高居世界第四，勢必將引起各國注意，而節能減碳已成為政府、企業，甚至到個人的長期重要議題。該公司以身作則，率先提出全面實施 iEN 計劃，預計 2012 年在不含業務成長所增加之用電量下，將較 2007 年減少 12%，達 1.68 億度，約節省電費支出 5 億元，約減少 11 萬噸 CO_2 排放量。

該公司長期致力於履行企業社會責任，不斷運用其核心技術之電信通訊系統及整合創新能力，除提供實際優惠服務方案予消費者及企業界外，並率先提出全面執行 iEN 節能計劃，而節能的範圍包括該公司所屬之電信機房及行政辦公大樓。關於電信機房部份，以 iEN 技術全面調控機房空調，另對於電力、交換機、傳輸、行動、接取網路等設備，採取更新、汰換、整併及優化等節能措施；而在採購電信設備方面，要求評選符合國際綠能標準的設備廠商，目的在於達到節能功效，降低機房耗電量，預估 2012 年將較 2007 年減量 1.38 億度。

在行政辦公大樓方面，該公司將現有的 162 棟辦公大樓優先納入 iEN 計劃，利用智慧型節能系統及管理平台（EARTH），並以 2007 年總用電量 3.12 億度為基準，於 2012 年底其節能度數將可達到 2,452 萬度，節能比達到 7.85%，並朝向挑戰 10%的目標努力，達到節省 3,000 萬度，而預計 2012 年後，每年再節省 268 萬度用電量。

此外，在全球暖化日益嚴重的情形下，節能是一項持續不斷的任務，而企業更應該扮演引領時代潮流的角色，該公司將持續引進太陽光電系統、風力發電及燃料電池等供電方式，以達到真正落實節能減碳。

成效分析

1.該南分公司督導所轄各營運處於 61 處辦公大樓建置 iEN，並於 99 年 9 月底陸續完成，統計至 100 年 4 月止均為非夏月尖峰用電期間，本分公司節電 373 仟度、節電比率 8.58%，節費 826 仟元、節費比率 7.69%。

2.推廣企業客戶多利用該公司的節能減碳服務，爭取節能商機，增裕整體營收。

3.該分公司企客單位 99 年，共計完成 220 案、達成金額 3.29 億元，達成率 170.08%。

4.抑低 CO_2 之排放量「237.6 公噸」。

5.投資金額 4,500 萬元約 6 年回收。

案例編號：UT-11160

增設熱泵製熱水

行業別：住宿及餐飲業

關鍵詞：熱泵熱水器、鍋爐、高效、節能

案例說明

該公司增設熱泵熱水系統，以輔助瓦斯鍋爐製熱方式，提供平日所需熱水，減少鍋爐保養及排煙困擾，且為高製熱效率，不燃燒之特性，更可達到節能減碳，安全及環保等目標。

改善前狀況

該公司改善前熱水是採用瓦斯鍋爐製熱方式，提供平日所需熱水，於鍋爐保養及排煙方面會發生困擾。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1.增設水對水熱泵熱水系統，輔助鍋爐預先加熱，減少鍋爐之燃料暨CO2排放量。

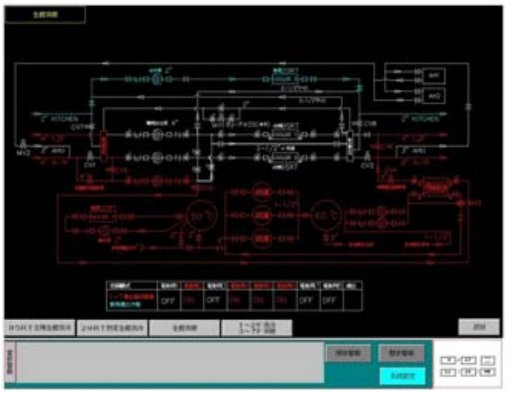
2.當供熱水溫度低於45℃時，經由自動控制啟動原有之瓦斯鍋爐輔助製熱，避免旅客無熱水可使用。

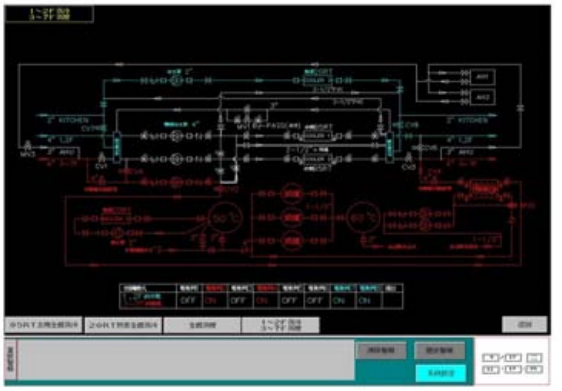
3.熱泵系統與原有鍋爐作串聯。

4.原有瓦斯鍋爐5台中有2台老舊效率差拆除，保留3台較新之鍋爐以熱泵輔助製熱，足夠供應熱水

5.流程如下圖所示：

空調設備流程圖





熱泵主機、25CT 水塔、2HP/1HP 泵浦、50℃保溫桶



省能方式：增設熱泵主機輔助鍋爐製熱，減少電能及瓦斯之耗能



增設 25CT 冷卻水塔



增設 2HP/1HP 泵浦



增設 50℃保溫桶

成效分析

1.省下年瓦斯費＝14,669 度/年×16 元/度＝234.7 仟元/年...(1)。

熱泵年用電費 = 32,369 度/年×2.2 元/度 = 71.2 仟元/年...(2)。

年節省費用 = (1) - (2) = 163.5 仟元/年。

2.抑制 CO_2 排放量：

天然氣 - 電力 = 14,669 度/年×2.09(kg-CO_2/度) - 32,369×0.623(kg- CO_2/度)

= 10.5 公噸/年。

3.投資費用：熱泵 + 冷卻塔 + 水泵 + 保溫桶(3N.T)約為 507.9 仟元。

4.回收年限：507.9 仟元÷163.5 仟元/年≒3.1 年。

案例編號：UT-11161

基隆 A 台鍋爐汰換

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：鍋爐、汰舊換新、節能

案例說明

該院擬將使用年限達 20 餘年水管式鍋爐，汰換為全新水管式鍋爐，更換全新鍋爐，以提昇鍋爐效率，效率經實測達 90.7%。

改善前狀況

該院改善前狀況如下：

1)該院改善前鍋爐設備老舊.效率不佳，影響鍋爐使用安全。

2)且鍋爐水管老舊影響傳熱效率導致效能不佳，燃燒時耗費能源。

3)A 台鍋爐目前效率為 78%：

公式:用水量 KG x (蒸汽顯熱 KCAL/KG-給水保有熱量 KCAL/KG)/燃油量 KG x 燃油發熱量 KCAL/KGx100%(給水比重：0.9747，燃油比重：0.950，燃油發熱量：9,700；顯熱：658.5)，(15,650x0.9747)x(658.5-78)/(1,220x0.95x9,700)=78%。

4.(658.5-20)/[(9,700*0.95)*0.78]=0.0888LT/KG。

0.0888LT/KG *1,000=88.8LT/公噸。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1.新鍋爐實測效率 90.7%。

(658.1-20)/[(9,700*0.95)*0.907]=0.0763LT/KG。

0.0763LT/KG *1,000=76.3LT/公噸。

2.以 99 年蒸汽產量 4,506 公噸：

節省用油量：可節省 4,506 公噸*(88.8-76.3)=56,325LT/年=56.325 公秉/年。



成效分析

1)每年節省用油：56.325 公秉/年=56,325LT*9,200/9,000,000=57.6KLOE/年。

2)每年節省費用約：56,325LT*16.28 元=916.97 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：56,325LT/年*2.98kg/L/1,000 =167.8 公噸/年。

4)投資金額：2,800 仟元。

5)回收年限：2,800,000 元/916,970 元=3.0 年。

案例編號：UT-11162

基隆 B 台鍋爐汰換

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：鍋爐、汰舊換新、節能

案例說明

該院將使用年限達 20 餘年水管式鍋爐，汰換為全新水管式鍋爐，更換全新鍋爐，以提高效率，目前效率經實測達 90.6%。

改善前狀況

該院改善前的狀況如下：

1.設備老舊，效率不佳，影響鍋爐使用安全。

2.鍋爐水管老舊影響傳熱效率導致效能不佳，燃燒時耗費能源。

3.B 台鍋爐目前效率為 80%：

公式:用水量 KG x (蒸汽顯熱 KCAL/KG-給水保有熱量 KCAL/KG)/燃油量 KG x 燃油發熱量 KCAL/KGx100%（給水比重：0.9747；燃油比重：0.950；燃油發熱量：9,700；顯熱：658.5)，(11,800x0.9747)x(658.5-78)/(860x0.95x9,700)=80%。

4.(658.5-20)/[(9,700*0.95)*0.8]=0.0866LT/KG*1,000=86.6LT/公噸。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1.新鍋爐實測效率 90.6%.

(658.1-20)/[(9,700*0.95)*0.906]=0.0764LT/KG*1,000=76.4LT/公噸。

2.以 99 年蒸汽產量 4,506 公噸：

節省用油量：4,506 公噸*(86.6-76.4)=4,5961LT/年=45.9 公秉/年。

舊款汰換鍋爐



新款安裝鍋爐











成效分析

1)每年節省用油：45.9 公秉/年=45,961LT*9200/9,000,000=46.98KLOE/年。

2)每年節省費用約：45,961LT*16.28 元=748.24 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：45,961LT/年*2.98(kg/L)/1,000 =136.9 公噸/年。

4)投資金額：3,848 仟元。

5)回收年限：3,848,000 元/748,245 元=5.14 年。

案例編號：UT-11163

蒸汽降壓運轉節能

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：蒸汽、降壓、節能

案例說明

該院將蒸汽供壓 4~6KG 降壓為 3~5KG 供應（5KG 熄火、3.5KG 開始點火、掃氣...等，開始燃燒時為 3.0KG）實施減壓以減少重油使用量。

改善前狀況

該院改善前是使用蒸汽分熱水用及消毒用，鍋爐供應壓力為 4~6KG，耗用能源量較大。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1)該院使用蒸汽分熱水用及消毒用，鍋爐供應壓力為 4~6KG，經檢討熱交換機及消毒鍋、一系列之相關設備，其使用壓力皆小於 3KG 即可運轉，惟消毒鍋第一鍋預熱時間較久但未影響現場需求，故改善流程將蒸汽供壓 4~6KG 降壓為 3~5KG 供應，至今皆未影響現場消毒鍋運作及熱水使用。

2)經比較 1~10 月用量及 1~11 月用量可達-5%，達經濟部 3 年減 5%目標，如下表說明：

月份	99年1~10月	96年1~10月	差異	差異比%
蒸氣用量	3778	3950	-172	-4.35%
月份.	99年1~11月	96年1~11月	差異	差異比%
蒸氣用量	4062	4285	-223	-5.20%

經降壓運轉後明顯節省重油用量，且原 1~10 月未達-5%，預估 1~11 月已可達-5%

3)降壓運轉將持續執行並列入該院區 100 年年度節能專案。

4)以 99 年 10 至 100 年 3 月實際運作後較前一年實證共節省 9,492LT 用油、121 公噸蒸汽（6 個月），平均年節省量：

9,492LT÷6×12=18,984LT/年。

18,984LT/年×16.28 元/公噸(99 年平均單價)=309,059 元。



實施降壓至3-5KG



調整壓力控制器



即時監控重油用量

成效分析

1)年節省用油：9,492LT÷6×12=18,984LT/年=19.4KLOE/年。

2)每年節省費用約：18,984LT/年×16.28 元/公噸(99 年平均單價)=309 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：18,984LT*2.98kg/1,000=59.6 公噸/年。

案例編號：UT-11164

使用節水設備-病房臉盆泡沫龍頭

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：節水、節能、省水龍頭

案例說明

該院區為實施節約用水，將全院病房內臉盆水龍頭汰換省水泡沫頭。

改善前狀況

該院改善前全院病房內臉盆水龍頭是採用傳統式龍頭沒有節水功能，因此用水量較大。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

該院 11A 新改建病房內臉盆龍頭，出水量實測 10 秒鐘為 2,100CC 基隆院區 11A 護理站，例：每床以 2 人計算，一天使用 10 次/人，每次使用約 10 秒，一個月的省水量如下表：

泡沫頭型式	測試數量	出水	次/日	使用天數	月使用水量	月省水量
11A病房泡沫頭	1pc	10秒2100cc	20/日	30	1260公升	
上德利1034A3(汽泡狀)	1pc	10秒1400cc	20/日	30	840公升	420公升
上德利103-1(水柱狀)	1pc	10秒925cc	20/日	30	555公升	705公升

擬將病房內臉盆龍頭出水口汰換成省水泡沫頭汽泡狀，水柱狀如下圖。

每床以 2 人計算一天使用 10 次/人，每次使用約 10 秒省水效益如下：

1.汽泡狀:一床每月可省水 420 公升基隆院區病防區約共 663 床每個月共可省 278M^3，一年可省 3,336M^3 單價以 13 元計算，每月可省 3,614 元.每年可省 43,368 元。

2.水柱狀：一床每月可省水 705 公升基隆院區共 663 床每個月共可省 467M^3，一年可省 5,609M^3 單價以 13 元計算，每月可省 6,076 元.每年可省 72,917 元。

3.考量病房感控問題及病患服務品質，節能會議決議採氣泡狀改善。





成效分析

1)每年節省用水：3,336 公噸/年。

2)每年節省費用約：43.4 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：3,336 公噸/年*0.207kg/度/1,000=0.69 公噸/年。

4)投資費用：120 元/PC×223 間房=26,760 元。

5)回收年限：26,760/43,368=0.62 年。

案例編號：UT-11165

使用節水設備-公共區臉盆泡沫龍頭

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：節水、節能、龍頭

案例說明

該院區為減少自來水使用量，將院區二線洗手檯水龍頭 270 個改為省水龍頭，改善減少自來水用水量。

改善前狀況

該院區改善前院區二線洗手檯水龍頭是採用傳統式水龍頭無節水功能，因此耗水量大。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

目前該院區第二線洗手檯水龍無省水功能配合節能政策，將第二線洗手檯水龍頭需改為省水式水霧狀龍頭避免水資源浪費。

節省用水費：

一般龍頭實測 10 秒/次耗水量=1.071 L。

平均每天使用 20 次，每天耗水量=20x1.071=21.42 L。

省水龍頭實測 10 秒/次耗水量=0.366L。

平均每天使用 20 次，每天耗水量=20x0.366=7.32 L。

每月省水(21.42-7.32)×22 天(上班日)×270PC=83,754LT=84 公噸。

以每 M^3 用水費 13 元。

每月省水費=13×84=1,092 元。

每年省水費=1,092 元*12 月=13,104 元。







成效分析

1.每年節省用水：84 公噸/年。

2.每年節省費用約：13 仟元/年。

每年省水費=1,092 元*12 月=13,104 元。

3.抑低 CO_2 之排放量： 84×0.207/1,000=0.017 公噸/年。

4.投資費用：270PC×85 元=23 仟元。

5.回收年限：22,950 元/13,104 元=1.75 年。

案例編號：UT-11166

使用節水設備-淋浴蓮蓬頭

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：蓮蓬頭、節水、節能

案例說明

該院區病房區淋浴蓮蓬頭約有 228 套加裝節水器，以改善減少自來水用水量。

改善前狀況

該院區改善前病房區淋浴蓮蓬頭是採用一般之淋浴蓮蓬並無節水功能，因此耗水量大。

改善後狀況

該院區之改善理念如下：

1)目前該院區病房淋浴蓮蓬頭無省水功能配合節能政策，將基隆院區淋浴蓮蓬頭加裝節水器避免水資源浪費。

2)依各樓高水壓不同，調整節水器出水孔洞數測試水量，以病人服務品質為基準，並洽該院區護理單位確認才可進行節能措施，如下表圖：

院區各樓層蓮蓬頭節水器水量測試表

本院區	房號	改善前水量	改善後水量	節水器孔數	節省水量
12B	36房	11.7 LT/MIN	6.94LT/MIN	4孔	4.76LT/MIN
11A	17房	10.8LT/MIN	7.5LT/MIN	4孔	3.3LT/MIN
10C	66房	11.1 LT/MIN	7.4 LT/MIN	3孔	3.7 LT/MIN
9B	37房	13.2 LT/MIN	8.2LT/MIN	3孔	5.0LT/MIN
7A	03房	16.4 LT/MIN	7.2LT/MIN	2孔	9.2LT/MIN
6A	02房	17.6 LT/MIN	8.1LT/MIN	2孔	9.5LT/MIN



淋浴蓮蓬頭加裝節水器

3)節省用水費：

每床以 1.5 人計算，年使用 350 天，每次使用約 15 分鐘，省水效益分析如附基隆院區各病房蓮蓬頭節水器省水計算下：

年省水量=20,789KL（每月 1,732KL）

年省水費=391 仟元

回收年限＝0.13 年

(155+72)×228 間/390,621=0.13 年。

成效分析

1)每年節省用水：20.8 公噸/年。

2)每年節省費用約：390.6 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：20,789 公噸/年*0.207kg/度/1,000=4.3 公噸/年。

4)投資費用：51,8 仟元。

5)回收年限：51,756/390,621=0.13 年。

案例編號：UT-11167

使用節水設備-感應式節水龍頭

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：感應式、龍頭、節水、節能

案例說明

該院區公廁水龍頭共有 134 個，將採用感應式節水龍頭減少自來水用水量。

改善前狀況

該院區改善前，感應式龍頭斷水反應時間為手離開感應範圍後 0.8 秒斷水，導致使用完畢水仍繼續流。

改善後狀況

該院區改善後，將感應式龍頭斷水反應時間由 0.8 秒改為 0 秒以改善反應延遲所流耗之水量。

節省用水費：

1)給水壓力 3KG，流量 28.5LPM。

0.8 秒/次耗水量=28.5÷60×0.8=0.38 L。

平均每天使用 12 小時，每小時 30 次，每天耗水量=0.38LPM×30×12=136.8 L，136.8L*365 天=49,932LT/年。

2)以每 M^3 用水費 13 元計算：

每天耗水費=13×0.1368=1.8 元。

每年水費=1.8×365=657 元。

3)基隆及情人湖院區公廁水龍頭共 134ST，裝置 0 秒斷水型較 0.8 秒斷水型之省水每年可省 657×134ST=88,038 元。



更換新式感應式龍頭斷水反應時間由0.8秒改為0秒

成效分析

1)每年節省用水：49.9 公噸/年。

2)每年節省費用約：88 仟元/年。

3)抑低 CO_2 之排放量：49.9*0.207/1,000=0.01 公噸/年。

4)投資費用：95.1 仟元。

5)回收年限：95,140/88,038=1.08 年。

案例編號：UT-11168

醫囑電腦全面使用 LCD 螢幕

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：LCD、CRT、螢幕、電腦、節能

案例說明

該院區將CRT電腦螢幕全面採購LCD螢幕並汰換107部傳統電腦螢幕，以節省電力。

改善前狀況

該院區改善前醫囑電腦螢幕是採用傳統之CRT映像管式的螢幕，較LCD螢幕耗電。

其耗電量：120W/H*107台*8H*30天/1,000=3,081kWh*12月=36,972kWh/年。



改善後狀況

該院區經改換 LCD 螢幕後，其耗電量為：40W/H*107 台*8H*30 天/1,000= 1,027kWh*12 月= 12,324kWh/年，約節省 67%的電。



成效分析

1.每年節省能源約:(36,972-12,324) kWh/年=24,648kWh/年=6.1KLOE/年。

2.每年節省電費計: 24,648kWh/年×2 元/kWh=49.3 仟元/年。

3.每年抑低 CO_2 之排放量: 24,648 kWh/年*0.623kg/kWh/1,000=15.4 公噸/年。

投資金額：6,500*107=695.5 仟元。

回收年限：695,500 元/49,300 元=14.1 年。

案例編號：UT-11169

基隆院區護理站開水機拆除節能(改善)

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：開飲機、飲水機、節能

案例說明

該院護理站現有飲水機及開水機供病患及家屬取用，因開水機功能與飲水機相同，但開水機水溫高，容易燙傷使用者，又耗電故予以拆除。

改善前狀況

該院改善前因各護理站同時設置飲水機及開水機，浪費電源又容易被高溫開水燙傷，改善醫療作業流程在不影響醫療作業需求下，拆除開水機。

改善後狀況

該院改善後，將各護理站（11PC）開水機拆除可節省用電又可減少人員燙傷。
使用評估：每天加熱 11 次，每次 30 分鐘，11 次×30 分鐘/60 分鐘=5.5HR，
拆除開水機後每年可節省 128,480kWh/年。
開水機:4KW*11PC*5.5HR*365 天=88,330kWh/年。

成效分析

1.每年節省能源約: 88,330kWh/年=21.9KLOE/年。
2.每年節省電費計: 88,330kWh/年×2.0 元/kWh=176.7 仟元/年。
3.每年抑低 CO_2 之排放量: 88,330kWh/年*0.623(kg/kWh)/1,000=55.0 公噸/年。

案例編號：UT-11170

訪客電梯更新節能(改善)

行業別：醫療保健服務業

關鍵詞：電梯、變頻、節能

案例說明

該院電梯已使用 27 年為服務病患家屬搭乘舒適，全院 8 台電梯汰換為新型變頻電梯，以達到省電效果；且採區分高層低層電梯分層分流。

改善前狀況

該院改善前狀況如下：

1)全院共有8台電梯，每台電梯50HP。

2)開放時段：NO1、NO2為07:00~21:00共14小時。（高層電梯）

NO3、NO4為07:00~23:00共16小時。（低層電梯）

NO5～NO8為00:00~24:00共24小時。

改善後狀況

該院改善狀況如下：

1)該院共有8台電梯，每台電梯30HP，採變頻馬達（變頻係數0.84）。

2)開放時段：NO1、NO2為07:00~21:00共14小時。（高層電梯）

NO3、NO4為07:00~23:00共16小時。（低層電梯）

NO5～NO8為00:00~24:00共24小時。

3)效益：每台節省50HP-30HP×0.84=24.8HP，運轉時數為99年實際值。

電梯編號	節省HP	係數	99年運轉時數	kWh/ 年	KLOE/ 年	Sa(KLOE)
NO1	24.8	0.746	3,111	57,556.0	14.30	2.38
NO2	24.8	0.746	3,006	55,613.4	13.82	3.45
NO3	24.8	0.746	2,751	50,895.7	12.64	6.32
NO4	24.8	0.746	2,644	48,916.1	12.15	5.06
NO8	24.8	0.746	3,226	59,683.6	14.83	1.24
小計	124		14,738	272,664.8	67.7	18.5

成效分析

1.節省耗電：272664.8kWh/年=67.7KLOE/年。

2.節省電費：272664.8*2.5 元=681.662 仟元/年。

3.年減少二氧化碳排放量：0.623kg×272664.8 度/1,000＝169.87 公噸/年。

4.投資費用：10,812.5 仟元。

5.回收年限：15.9(年) 。

10,812,500 元/681,662 元＝15.9(年) 。

案例編號：UT-11171

宿舍中央鍋爐熱水改為沐浴尖峰時段供應

行業別：教育服務業

關鍵詞：宿舍、鍋爐熱水、尖峰、燃油、節能

案例說明

該校為宿舍節能實施以下之措施：

1)配合學校施行宿舍健康生活區概念，宿舍鍋爐熱水供應由原 24 小時改為沐浴尖峰時段供應，以減少燃油之使用。

2)為顧及少數離峰時段同學之沐浴需求，於男生第一宿舍及女生第一宿舍分別於 1 樓公共浴室之電熱水器(40 加侖)提供 24 小時供應熱水，於男女生第二宿舍各樓公共浴室設置一具即熱式電熱水器，於夜間離峰時段須提供沐浴所需，日間則仍至第一宿舍以集中使用之方式以節省用電。

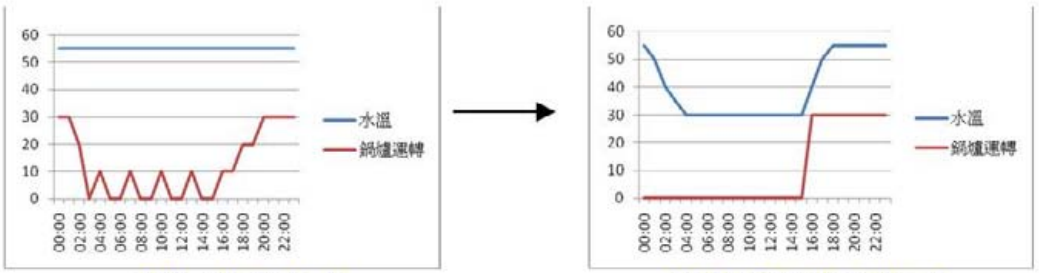
改善前狀況

該校以往宿舍熱水中央鍋爐設備因有保溫桶，理論上未有用水情形鍋爐不需運轉加溫，但實際運作上，保溫桶之保溫效能及迴水管路運作仍有一定之散溫效應，鍋爐在離峰時段仍需間歇運轉維持水溫，且宿舍鍋爐是 24 小時供應熱水造成浪費。

改善後狀況

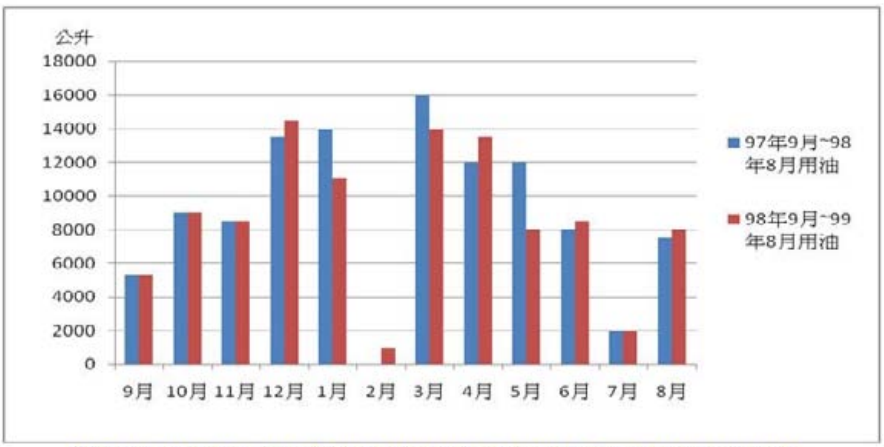
該校改善狀況如下：

1)該校於 98 年 9 月起改由每日 16:00~24:00 全面供應浴室熱水，0:00~16:00 為 1F 以電熱水器供應特殊作息需求，以節省離峰時段之用油，改善規劃概念如下圖：



24hr供應熱水　　尖峰時段供應熱水

24hr 供應熱水鍋爐尚需間歇運轉維持水溫，實施後鍋爐僅開啟初期之升溫時段有較密集之運轉。



97年9月~98年8月及98年9月~99年8月 實施前後各月份購油統計比較

成效分析

1)節能效益：因熱水保溫系統散溫效應不易估算，故以實施一年前後用油統計顯示節能成效。

以實施一年統計共節約 107,800L-103,380L=4,420L= 4.323 KLOE/Y。

燃油費用因油價波動，雖節省燃油之情形下，費用仍增加 457 仟元。

2)抑制 CO_2 排放量：4,420L *2.61kg-CO_2=11.536 公噸/年。

3)投資費用：0 元。

4)回收年限：0 年，立即節約燃油(費用仍受油價波動影響)。

案例編號：UT-11172

休閒中心增設熱泵系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：熱泵系統、休閒中心、游泳池、節能

案例說明

1)該校健康休閒中心為游泳池、健身房及韻律教室等多功能用途，故設計即考量採用熱泵系統，可同時提供游泳池淋浴用熱水及健身房、韻律教室及大廳之空調。

2)原本健康休閒中心室內游泳池採 2 組 30 噸熱泵主機供應淋浴用熱水，經使用觀察，輔助電熱水器多有啟用併入運轉，造成電力費用增高，故評估增設一組熱泵系統，可提高熱水供應量減少輔助電熱水器啟用之情形。

改善前狀況

該校改善前原本健康休閒中心室內游泳池採用 2 組 30 噸熱泵主機供應淋浴用熱水，經使用觀察，輔助電熱水器多有啟用併入運轉，造成電力費用增高，故擬增設一組熱泵系統以減少電熱水器啟用。

改善後狀況

該校改善手法如下：

1)該校室內游泳池以每日 600 人使用估算，依夏季所需升溫 30°C 計，每日熱值需求 741,600 仟卡；冬季升溫 40°C 計，每日熱值需求 1,260,000 仟卡，夏秋季 215 天熱值需求 159,444,000 仟卡，春冬季 150 天熱值需求 189,000,000 仟卡。

2)依電熱效能計算加熱用電，電熱每度實際產熱值為 774 仟卡，則一年需用電(189,000,000 仟卡+159,444,000 仟卡)/774 仟卡=450,186 度。

3)依熱泵效能計算加熱用電，主機耗電 37kW，熱水循環泵耗電 2.25kW，整體造熱耗

電 39.25kW。以夏季氣溫平均 25°C 造熱能力 110,880 仟卡/hr，運轉時間需 741,600 仟卡/110,880 仟卡/hr =7hr；冬季氣溫平均 25°C 造熱能力 88,704 仟卡，運轉時間需 1,260,000 仟卡/88,704 仟卡=15hr，估計熱泵全年耗電(39.25kW*7hr)*215 天+(39.25kW*15hr)*150 天=147,383 度。

4)預估節能比率(450,186-147,383)/450,186=67%。

5)改善計畫流程如下圖：



6)休閒中心熱泵設備如下圖所示：


健康休閒中心新增熱泵主機


新增熱泵管路匯入既有系統


與原有控制盤整合

成效分析

1)節能效益：

節省用電：450,186kWh/年-147,383kWh/年=302,803kWh/年。

因原即有熱泵 2 組，故本次增設 1 組節省用電為：

302,803kWh/年 *1/3=100,934 kWh/年=25.032 KLOE/年。

節省電費：100,934 kWh/年*2.6 元/度=262.428 仟元。

2)抑制 CO_2 排放量：100,934 kWh/年 *0.623 CO_2/kWh=62.882 公噸/年。

3)投資費用：1,200 仟元。

4)回收年限：1,200 仟元/ 262.43 仟元≒4.5 年。

案例編號：UT-11173

設置課務管理系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：課務管理系統、冷氣、管控、節能

案例說明

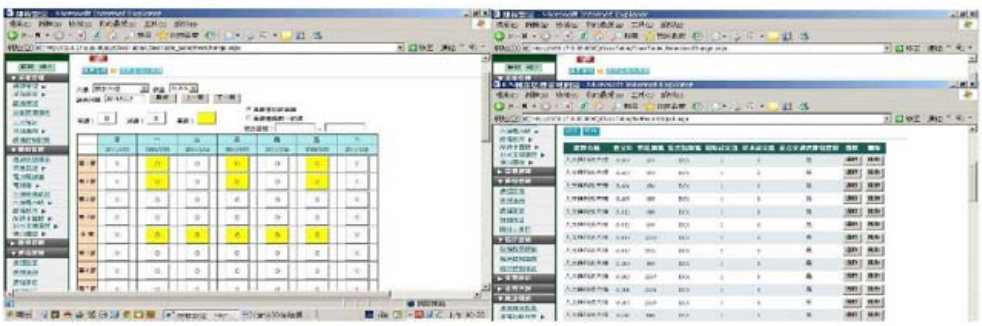
該校為防止用電浪費，決定建置一套管理系統來控制普通教室上課及教室內設備冷氣與照明使用情形。監控電腦會自動與學校課程系統連線更新最新課程資料後，可依據課程來開關電源，有效管理教室用電設備之使用。

改善前狀況

該校改善前普通教室共 84 間，在未設置監控系統時學生上課可自行開啟教室內空調、照明設備使用，但下課時卻時常忘記關閉使用之設備造成浪費。

改善後狀況

該校經改善後，監控電腦自動與學校課程系統連線，更新最新課程資料後，可依據課程來開關電源有效管理教室設備使用情形。



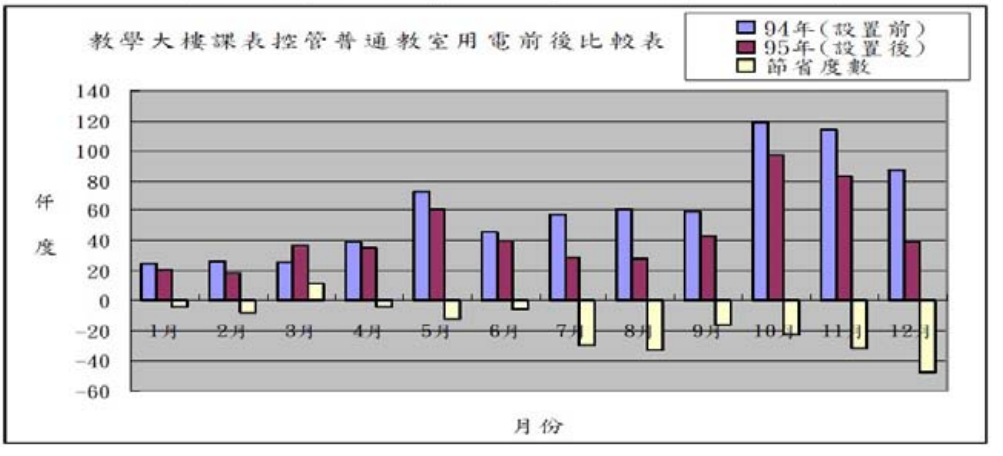
工程項目:電腦圖控軟體控制教室電源(與課表連線)



工程項目:電腦圖控軟體卸載控制畫面

成效分析

教學大樓課表控管普通教室用電前後比較表						
年	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份
94年(設置前)	24,700	26,000	25,000	39,200	72,500	45,800
95年(設置後)	20,546	18,011	36,728	35,411	60,751	40,147
節省度數	-4,154	-7,989	11,728	-3,789	-11,749	-5,653
	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份
94年(設置前)	58,000	61,000	59,400	119,200	114,000	87,000
95年(設置後)	28,486	28,056	43,303	96,708	82,804	39,340
節省度數	-29,514	-32,944	-16,097	-22,492	-31,196	-47,660



1)該校經設置課務管理系統後，每年可節省用電量約 84.31 萬度/年。

2)抑低 CO_2 排放量：537 公噸/年。

案例編號：UT-11174

設置中水回收再利用系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：中水、回收再利用、節水、節電

案例說明

該校回收中水系統設置不銹鋼水塔，其容量包括行政大樓 3 公噸*1、理工大樓 3 公噸*2、資訊大樓 3 公噸*1 及污水場 6 公噸*1 等，用於收集各大樓之冷氣排水、雨水及生活污水等，處理後再利用於景觀噴灌系統。

改善前狀況

該校改善前，尚未設置中水回收系統，因此景觀噴灌均用自來水，較浪費水資源。

改善後狀況

該校經改善後，收集大樓之冷氣排水、雨水及生活污水等，處理後再利用於景觀噴灌系統，每年約可回收約 678 公噸的水資源。

工程名稱：理工大樓設置中水回收再利用系統



工程項目：理工大樓中水回收再利用施工前　工程項目：理工大樓中水回收再利用施工後

工程名稱：資訊大樓設置中水回收再利用系統



工程項目：資訊大樓中水回收再利用施工前

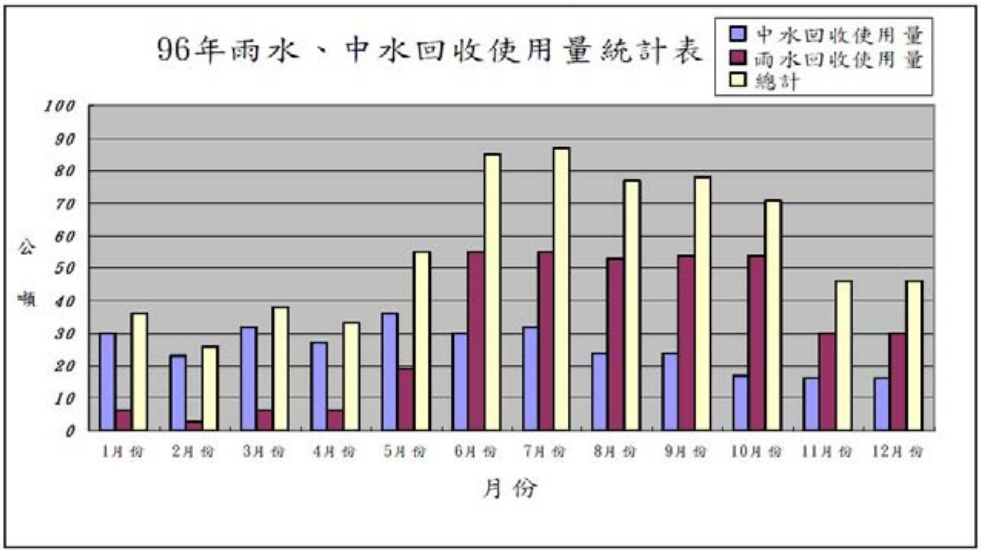


工程項目：資訊大樓中水回收再利用施工後

成效分析

該校依據雨水、中水回收使用量統計表，每年可節省678公噸回收再利用之噴灌用水，其統計如下：

96年雨水、中水回收使用量統計表						
96年	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份
中水回收使用量	30	23	32	27	36	30
雨水回收使用量	6	3	6	6	19	55
總計	36	26	38	33	55	85
	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份
中水回收使用量	32	24	24	17	16	16
雨水回收使用量	55	53	54	54	30	30
總計	87	77	78	71	46	46


96年雨水、中水回收使用量統計表
中水回收使用量
雨水回收使用量
總計
公噸
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1月份
2月份
3月份
4月份
5月份
6月份
7月份
8月份
9月份
10月份
11月份
12月份
月份

案例編號：UT-11175

大樓供水系統管線修改為重力方式補水

行業別：教育服務業

關鍵詞：供水系統、重力方式、補水、節水、節能

案例說明

該校大樓供水採用重力方式，自該校後山淨水池直接補水至大樓上水池，以節省馬達運轉電力。

改善前狀況

該校改善前各大樓供水系統都是先經過位於山坡頂淨水廠處理後，再供應至各大樓下水池後由揚水馬達打水到上水池供應水到各樓層，較為耗電。

改善後狀況

該校位處於山坡地，各大樓供水系統都是先經過位於山坡頂淨水廠處理後，再供應至各大樓下水池後由揚水馬達打水到上水池供應水到各樓層，經管線修改後大樓供水改採用重力方式，由位於山坡頂淨水廠處理後水直接補水至各大樓上水池，供應水到各樓層，可節省各大樓揚水馬達將下水池打水至上水池馬達運轉電力。

工程名稱：大樓供水系統管線修改為重力方式補水



工程項目：供水系統管線修改



工程項目：水位控制盤施工

成效分析

1)節省效能分析：

重力補水改善後每日節省電力分析表			
大樓名稱	管線修改前每日用電度數	管線修改後每日用電度數	每日節省度數
資訊大樓井水揚水泵	2(度)	1(度)	1(度)
管理大樓井水揚水泵	7(度)	3(度)	4(度)
行政大樓井水揚水泵	8(度)	4(度)	4(度)

設計大樓井水揚水泵	17(度)	1(度)	16(度)
教學大樓井水揚水泵	3(度)	1(度)	2(度)
宿舍大樓井水揚水泵	34(度)	7(度)	27(度)
理工大樓井水揚水泵	7(度)	3(度)	4(度)
人文大樓井水揚水泵	34(度)	6(度)	28(度)
總計	112(度)	26(度)	86(度)

2)節能計算：

每月節省=86(度)*26(日)=2,236度/月。

每年節省=2,236(度)*12(月)=26,832kWh/年。

每年節省=26,832(度)*3.2(元)=85,862.4元/年=85.9仟元/年。

3)抑低 CO_2 排放量：16,716kg-CO_2/年=16.7 公噸/年。

案例編號：UT-11176

各棟大樓水池異常告警系統

行業別：教育服務業

關鍵詞：水池、異常告警系統、節能

案例說明

該校將各棟大樓增設一組水位計、電動閥及流量計，利用已建置完成監控系統，24小監控各棟大樓水池高度及使用量，遇到異常情形可立即簡訊通知技術人員，且監控系統能夠以設定參數進行電動閥關閉水源動作，減少異常損失及浪費。

改善前狀況

該校改善前各棟大樓尚未增設水位計、電動閥及流量計及監控系統，無法監控各棟大樓水池高度及使用量，遇到異常情形時無法利用簡訊通知技術人員來修護，經常水位異常造成損失及浪費。

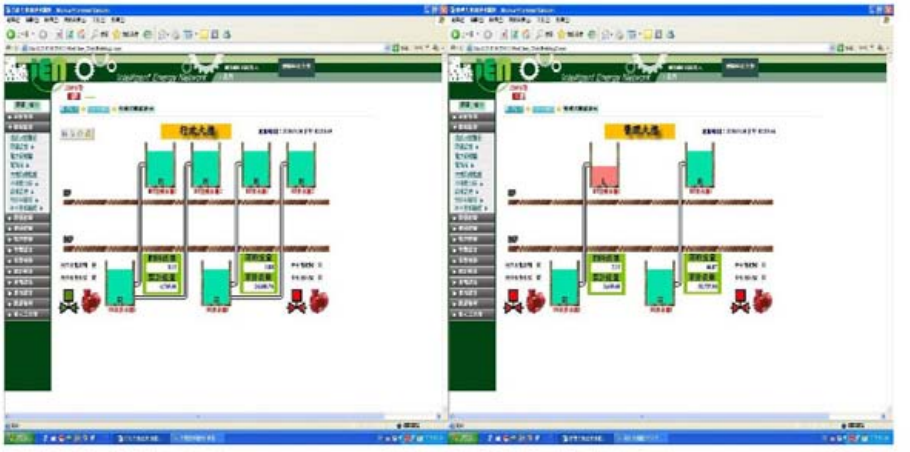
改善後狀況

該校經改善後，當異常情形發生時可立即簡訊通知技術人員，且監控系統能夠以設定參數進行電動閥關閉水源動作，減少水位異常造成損失及浪費。

工程名稱：各棟大樓水池異常告警系統



工程項目:管線設備設置情形

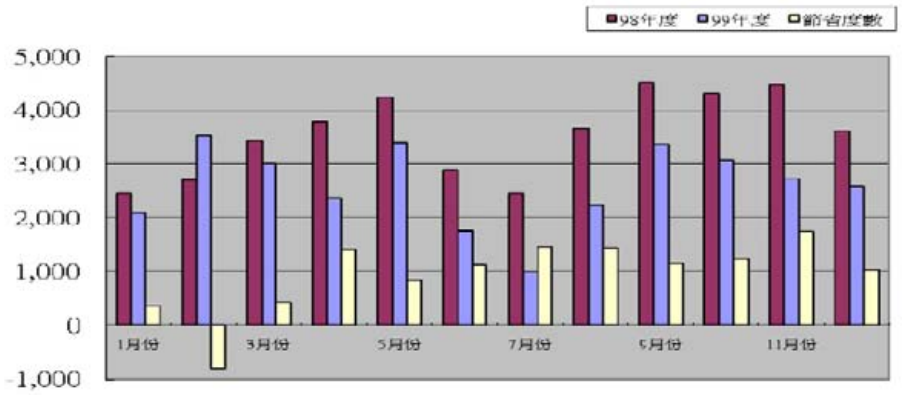


工程項目:電腦圖控軟體顯示畫面

成效分析

1) 98~99自來水使用度數分析表：

自來水使用量統計表			
月　份	98 年度	99 年度	節省度數
1 月份	2,450	2,099	351
2 月份	2,717	3,522	-805
3 月份	3,432	3,005	427
4 月份	3,781	2,368	1,413
5 月份	4,247	3,398	849
6 月份	2,885	1,753	1,132
7 月份	2,450	988	1,462
8 月份	3,668	2,231	1,437
9 月份	4,520	3,369	1,151
10 月份	4,309	3,076	1,233
11 月份	4,475	2,725	1,750
12 月份	3,616	2,582	1,034
合計	42,550	31,116	11,434



2) 99 年起該校設置各棟大樓水池異常告警系統後， 每年可節省自來水約 11,434 公噸/年。

3)抑低 CO_2 排放量：2,401kg-CO_2/年=2.4 公噸/年。

案例編號：UT-11177

免沖水科技小便斗

行業別：教育服務業

關鍵詞：免沖水、小便斗、節水、節電

案例說明

該校將行政大樓 1、2 樓小便斗，汰換為免沖水式小便斗，節省電力及水使用。

改善前狀況

該校改善前將行政大樓 1、2 樓小便斗是採用傳統水沖式便斗較為耗水耗電。

改善後狀況

該校經改善後將行政大樓1、2樓小便斗，汰換為免沖水式小便斗，節省電力及水使用，其改善狀況如下：

工程名稱：免沖水科技小便斗安裝工程



工程項目：小便斗安裝前



工程項目：小便斗安裝後

成效分析

1)節能分析：

每個小便斗以每日平均使用100人次為計算	
免沖水科技小便斗	無臭無菌易維護、免維修省能源，每年約使用 4 顆濾芯 **3600元**，每天不到10元新台幣濾芯：900 元使用 7000~9000次
沖水式小便斗	每次沖水，少量3公升、中量4.5公升、多量6+公升 7000 次* 6 公升 = 42,000公升的水 = 42 度水費 水費每度約12元，污水處理費每度5元 每個濾芯約等於水費42 度水費約 714元 自動沖水器 用電10~12瓦，24小時用電 每年用電 12*24*365天 = 10 萬 5 千瓦 每度3.2元每個自動化沖水器每年約使用336元的電費

2)節能計算：

- 行政大樓 1、2 樓小便斗共計汰換 10 個。
- 每年節省用水 42 度*10=420 度,節約水費 714*10=7,140 元，抑低 CO_2 排放量 86.94 (kg-CO_2)。

●每年節省用電 105 度*10=1,050 度,約節省電費 336*10=3.36 仟元/年，抑低 CO_2 排放量 654.15 (kg-CO_2)。

3)該校自 99 年起學校燈汰換免沖水科技小便斗後，每年可節省電力 1,050kWh/年及用水 420kWh/年。

4)抑低 CO_2 排放量：

86.94 (kg-CO_2)/年+ 654.15 (kg-CO_2)/年=741.09 kg-CO_2/年=0.74 公噸/年。

案例編號：UT-11178

推動辦公場所節約用電

行業別：公共行政業

關鍵詞：辦公室、節能、照明、開飲機、電腦、熱水器

案例說明

該區處針對辦公場所照明設備用電、開飲機及浴室熱水器用電、電腦及周邊設備用電、空調系統用電等，進行用電管制工作以節省能源用量，以達節約能源目的。

改善前狀況

該區處改善前，公司辦公室相關用電設備並未加以管控及安裝紅外線感應器控制開關，因此形成浪費。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

1.該區處廁所、茶水間，都有設置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

2.各辦公場所照明區塊，視自然採光及辦公桌位作為節能區域管控，以節約用電；區處內路燈皆設時控開關管控,隨季節日光時調整；照明開關旁張貼標語提醒同仁隨手關燈。

3.各辦公室主管燈及緊急出口指示燈更換為 LED 燈，以節約能源。

4.九曲服務所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。

5.該區處查核小組於中午及下班後查核節能措施是否符合規定。

6.開飲機另外加裝時控裝置，於下班時及未上班日停止供電，以節約用電。

7.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。

8.調主機，加裝時控開關，控制主機開、關，改變手控式開關情形，達到有效管控。



圖 1-1 辦公室照明改善前狀況



圖 1-2 照明拔掉部份燈管改善後狀況



圖 1-3 紅外線感應器控制



圖 1-4 紅外線感應器控制



圖 1-5 加裝按捺開關及隨手關燈貼紙



圖 1-6 分區燈控



圖 1-7 辦公室主管燈



圖 1-8 主管燈改 LED 燈



圖 1-9 緊急出口指示燈



圖 1-10 緊急出口指示燈改 LED 燈



圖 1-11 九曲服務所感應器加裝前



圖 1-12 加裝感應器後情形



圖 1-14 開水機加裝時控開關



圖 1-15 太陽能熱水器



圖 1-18 時控開關



圖 1-19 時控開關

成效分析

1)預估可節省電費約：369,668 度/年× 2.5 元/度 ＝924.17 仟元/年。

2)預估可抑低二氧化碳排放量：

369,668 度/年 × 0.623 公斤/度+40,295.6 公斤/年（儲冰式空調）

=270,598.8 公斤/年=270.6 公噸/年。

案例編號：UT-11179

輔導高壓用戶節約能源技術實務及宣導節約能源措施

行業別：公共行政業

關鍵詞：高壓用戶、節能宣導、節能技術

案例說明

該公司篩選功率因數較差之高壓用戶，進行節約能源技術實務輔導及宣導節約能源措施，以降低電力耗用。

改善前狀況

該公司未進行此年度計劃前，大部份高低壓用戶並未瞭解功率因數與電力損失之問題，因此造成該公司線路損失。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

該公司依年度工作計劃，篩選功率因數較差高壓用戶作為主要輔導對象，估計 99 年度 1 至 12 月止共節省用電量為 267,012 度，詳如下表「三年來拜訪用戶節約能源實際成效比較表」之百瓩以上用戶節約用電措施成果及「三年來訪問宣導空調節約用電表」中 99 年度 1 至 12 月宣導空調節約用電計 22,950 度。



經濟部能源局網站



行政院環保署資訊網



ENERGY PARK 節約能園區



工研院能源資訊網



區處營業廳「宣導文宣展示櫃」



區處營業廳「宣導資料展示櫃」



大寮服務所「宣導文宣展示櫃」



小港服務所「宣導資料展示櫃」

成效分析

1)99 年度可抑低二氧化碳排放量：

(267,012 度/年+22,950 度/年)×0.623 公斤/度＝180,646 公斤≒181 公噸/年。

2)98 年度可抑低二氧化碳排放量：

(158,870 度/年+23,900 度/年)×0.623 公斤/度＝113,866 公斤≒114 公噸/年。

3)97 年度可抑低二氧化碳排放量：

(98,600/年度+22,000 度/年)×0.623 公斤/度＝75,134 公斤≒75 公噸/年。

案例編號：UT-11180

獎勵民眾購買「節能標章」電器產品

行業別：公共行政業

關鍵詞：節能標章、電器產品、節電

案例說明

該公司依據經濟部能源局 97 年 9 月 11 日行政院第 3109 次會議通過之「因應景氣振興經濟方案」，補助民眾購置節能標章產品，以協助國內產業發展及鼓勵節能減碳綠色消費，訂定「購置節能標章產品補助作業要點」，並委託該公司執行。

改善前狀況

該公司執行前民眾大部份使用「非節能標章產品」或「老舊家電」因此家電產品的耗電量大造成浪費。

改善後狀況

該公司改善狀況如下：

「節能標章」是一項節能、環保的概念，代表產品能源效率比國家認證標準(CNS)高10~15%。經濟部能委會為肯定省能技術於產品之應用、循以市場誘因導向的機制，激勵廠商投入高能源效率產品的開發；藉由「節能標章」的認證申請及推動，鼓勵廠商提供省能源、高效率的產品，作為消費者購買時優先選購對象，祈藉由生產工廠的努力，使消費者能安心的使用，以符合政府推動節能、環保的理念。

該公司身為此措施之執行單位，並且是我國供應民生用電之電力事業，鼓勵、引導使用高效率節能產品有當仁不讓的責任。推行「購置節能標章產品補助」，促使民眾在購買電器時選擇節能標章產品，聰明的消費，從耗能器具源頭節約，即可收受事半功倍的節能減碳效果。

宣導海報

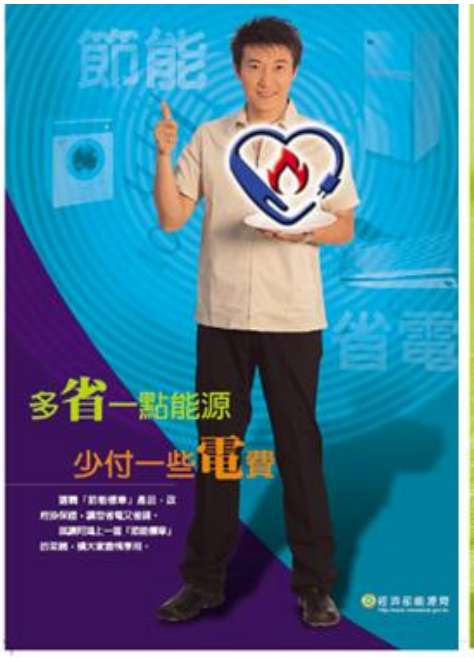

經濟部
購置國產 節能標章
冷氣機 洗衣機 電冰箱 三項家電
政府每台補助 2000元
查詢專線：1911或(02)8626-0100


補助申請流程
購買人(表燈非營業用戶(住宅用戶))
1. 購買國產之節能標章冷氣機、電冰箱或洗衣機新品
2. 安裝後提出申請
3.填寫補助「補助購置節能標章產品申請表」
4.檢具證明文件：
(1)統一發票或收據正本
(2)製造商之產品保證書正本
(3)裝機地點之電費收據影本
5.送件方式：
(1) 郵寄台電公司各區營業處(24個)服務中心
(2) 親送台電公司各區營業處(24個)服務中心及所轄服務所(280個)


核撥及文件退還流程
書面審核
臨櫃審核
符合
異常
符合
複查
不符合
1.核撥送件者(台電區營業處(24個)服務中心)，將審核通過後直接給予補助款
2.郵寄申請者依申請指定銀付方式電匯指定帳戶或開立支票
證明文件正本退還方式：
1.現場退還(臨櫃)
2.郵寄
(註:審核補助作業期程原則2週內，最多不逾1個月)


能源效率標示 家電選購好幫手
現在選購節能標章冷氣機、洗衣機、電冰箱，請記得參考貼於產品上的「能源效率標示」，節省能源消耗，減輕荷包負擔，就是如此簡單。
經濟部能源局
與你共創節能好生活


節約能源認標章
聰明消費新主張


節能
省電
多省一點能源
少付一些電費


產品有標章
節能心主張
節能
省電


產品有標章
節能心主張
用生活消費新選擇，節能省錢精打算！
高效率、高品質、智慧的選擇，優質的生活！
認識「節能標章」，讓你輕鬆成為節能消費高手！
產品貼上這個圖樣，代表為同型產品前20~30%之高能源效率產品，不但品質有保障，耗能還更少，藉由節能標章制度的推廣，鼓勵民眾使用高能源效率產品，以減少能源消耗，推出迄今(95年10月)已開放20項產品認證！
冷氣機、電風扇、除濕機、電冰箱、電視機、螢光燈管、洗衣機、乾衣機、吹風機、烘手機、溫熱型開飲機、冰溫熱型開飲機、冰溫熱型飲水機、汽車、機車、安定器內藏式螢光燈泡（含電燈泡）、電腦用薄膜電晶體液晶顯示器（電腦螢幕）、燃氣台爐(瓦斯爐)、燃氣熱水器、電鍋...
相關訊息，歡迎查詢節能標章網站
http://www.energylabel.org.tw
免費電話:0800-668268
經濟部能源局關心您


你我省電一度，節能減碳愛地球
0.623 公斤
經濟部能源局


節能減碳 酷地球

成效分析

受理民眾購置節能標章產品節電成效表

補助產品項目	單機年平均節省用電度數(kWh)	核准補助台數	自98年4月至99年3月底止一年累計預做可節省用電度數(kWh)	自98年4月至99年12月底止二年累計預計可節省用電度數(kWh)
冷氣機	291.0198	3,679	1,070,662	1,873,658
洗衣機	24.2132	8,981	217,459	380,553
電冰箱	194.0345	4,720	915,843	1,602,725
總計		17,380	2,203,964	3,856,936

受理民眾購置節能標章產品減碳成效表

補助產品項目	單機年平均減少CO_2排放量(Kg)	核准補助台數	自98年4月至99年12月底止二年預估可減少CO_2排放量(公噸)
冷氣機	181.3052	3,679	1,167公噸
洗衣機	15.0848	8,981	237公噸
省水標章洗衣機	7.6212	7,156*	95公噸
電冰箱	120.8835	4,720	998公噸
總計		17,380*	**2,497公噸**

【註 1】本表依 98 年度電力排放二氧化碳係數 0.623Kg CO_2/度及用水排放二氧化碳係數 0.191Kg CO_2/度計算。另該處受理補助節能標章洗衣機申請 8,981 台，其中同時為省水標章機型者計有 7,156 台，不重複列入表中核准補助台數總計欄。

案例編號：UT-11181

傳統式蒸汽祛水器(Steam trap)改善

行業別：公共行政業

關鍵詞：電費折扣、獎勵節能措施、節電

案例說明

該公司藉由「電費折扣獎勵節能措施」，引導大眾享用便宜優質電力的同時，珍惜得之不易的能源而切莫浪費，並且一同響應環保減碳。

改善前狀況

該公司改善前並無「電費折扣獎勵節能措施」，因此民眾須支付所使用之電費。

改善後狀況

該公司作法如下：

1)宣導節約用電觀念並配合電費獎勵折扣實質鼓勵，有效將節能減碳觀念落實於大眾用戶，降低用電需求以抑低化石燃料產生的碳排放。

2)電費折扣第一階段：97 年 7 月～98 年 6 月「基本折扣」──節電率低於 5%、5%以上未滿 10%、10%以上→折扣 5%、10%、20%流動電費；對象──住宅、國中小學用戶。

3)電費折扣第二階段：98 年 7 月～99 年 6 月「基本+擴大折扣」──連續兩年同期節電率合計達 20%，依當期節電率級距（同第一階段）→折扣 10%、20%、30%流動電費；對象──增加社區、大樓之公共設施戶。

4)電費折扣第三階段：99 年 7 月開始「基本+競賽折扣」──節電率達「基本折扣」者，加以所在縣市總節電率競比前三名→除「基本折扣」額外折扣 5%、10%、15%流動電費；對象──各縣市住宅、國中小學及社區、大樓之公共設施戶。



成效分析

電費折扣節能減碳統計

單位：百萬度；仟元；公噸

期間	節電度數	節電扣減金額	減碳量
97 年 7 月～12 月	137.81	195,780	85,855
98 年 1 月～12 月	185.37	295,500	115,486
99 年 1 月～12 月	200.05	354,457	124,631
合計	523.23	845,737	325,972

註：減碳量由節電度數×0.623 公斤/度（98 年度電力排放係數）得之。

案例編號：UT-11182

推廣夏季抑低尖峰負載措施

行業別：公共行政業

關鍵詞：尖峰負載、夏季、節能措施

案例說明

該公司公司藉推廣「系統尖峰時間用戶配合減少用電優惠電價」，避免為了供應短暫尖峰，來啟動非常耗能、效率低的輕油、天然氣發電機組，而增加二氧化碳排放；如此，達成降低排碳與節能環保的目標。

改善前狀況

該公司改善前，由於夏季經常是電力吃緊的季節，如果民眾無節電觀念時容易造成夏季尖峰用電不足的窘境。

改善後狀況

該公司推動夏季抑低尖峰負載措施如下：

1)藉由舉辦大用戶宣導座談會配合文宣折頁、海報推廣本優惠電價，同時設有高壓用戶服務專員，拜訪用戶說明該公司措施，鼓勵用戶參與。

2)針對用戶不同用電特性，設計推出不同優惠電價方案，包括有：「用戶計劃性減少用電措施」(一)~(四)，與「用戶臨時性減少用電措施」(一)~(三)計七類。

3)由電業提供電價誘因，在系統高載期間或電力供應發生困難時，引導高壓以上用戶、以電力供應之學校用戶減少或暫停部分用電，從需求面引導用戶進行電力負載之調整。從而均衡電力系統負載與供給，並在節能減碳上發揮功效。



大用戶宣導座談會

成效分析

1. 97 年減少尖峰用電 143.73 百萬度/年；減低二氧化碳量 91,480.43 公噸/年。
2. 98 年減少尖峰用電 191.14 百萬度/年；減低二氧化碳量 102,705.04 公噸/年。
3. 99 年減少尖峰用電 169.05 百萬度/年；減低二氧化碳量 105,370.92 公噸/年。
4. 97~99 年節省尖峰用電 503.92 百萬度；總計減少二氧化碳排放 299,556.39 公噸。

案例編號：UT-11183

C/R 機台有機排水回收修改

行業別：電子零組件製造業

關鍵詞：有機排水、回收、節水、節能

案例說明

該廠針對工廠機台有機排水水質進行分析及普查，將符合回收水標準水質，進行管路修改作業，以提昇廠區回收水數量及效率，減少自來水用量及污水排放量等成本。

改善前狀況

該廠改善前機台有機廢水尚未進行水質分析普查，廢水的回收率較低。

改善後狀況

該廠改善狀況如下：

1.進行機台普查集水質分析作業。

2.規劃改管工程費用及回收效益評估。

3.執行改管工程作業。

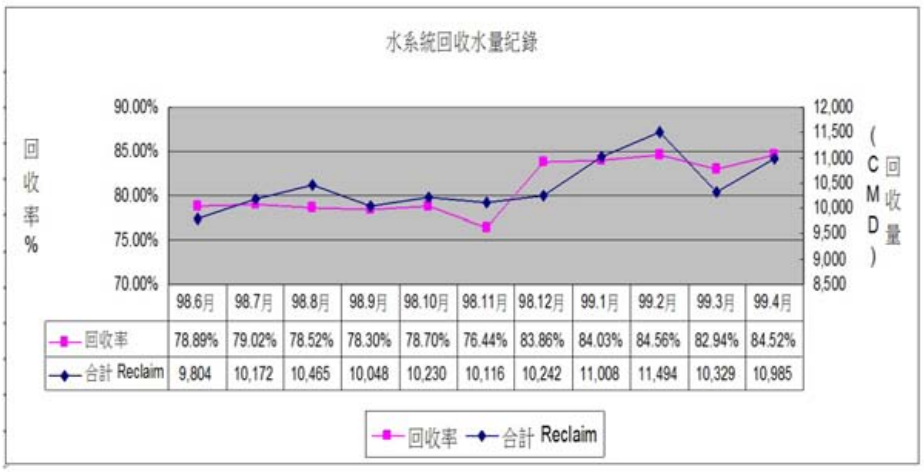
4.測試導入回收水系統，觀察水質正常。

每月平均日耗量紀錄表

日期	98.6月	98.7月	98.8月	98.9月	98.10月	98.11月	98.12月	99.1月	99.2月	99.3月	99.4月
Array投片量	3,756	4,049	3,839	3,711	4,199	4,400	3,410	4,302	4,716	4,174	4,493
日平均用量	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD	日平均 CMD
自來水(m3)	8,031	8,591	8,753	8,295	8,442	7,956	6,720	7,039	7,379	7,242	7,151
ARRAY SUPPLY	7,531	7,714	7,913	7,627	7,702	7,904	7,095	7,865	8,116	7,752	8,075
CELL SUPPLY	1,862	2,078	2,321	2,105	2,194	2,325	2,128	2,198	2,410	1,677	1,889
CF SUPPLY	3,035	3,081	3,093	3,100	3,102	3,005	2,990	3,037	3,066	3,024	3,033
合計 SUPPLY	12,428	12,873	13,327	12,832	12,999	13,234	12,212	13,100	13,592	12,453	12,997
ORG Reclaim	6,902	7,316	7,450	7,044	7,128	6,538	6,278	6,671	6,777	6,189	6,256
IN ORG Reclaim	2,013	1,871	1,841	1,887	1,899	1,966	2,235	2,544	2,730	2,785	3,044
GLASS CUT Reclaim	830	917	993	877	931	1,070	1,191	1,170	1,315	760	993
NON GLASS Reclaim	59	68	181	240	273	541	538	623	672	595	692
合計 Reclaim	9,804	10,172	10,465	10,048	10,230	10,116	10,242	11,008	11,494	10,329	10,985
未回收之回收水量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
回收率	78.89%	79.02%	78.52%	78.30%	78.70%	76.44%	83.86%	84.03%	84.56%	82.94%	84.52%
廢水(m3)	5,829	6,212	6,661	6,182	6,472	6,273	5,152	5,547	6,161	4,972	5,461

成效分析

回收率及回收量比較表



	98.6月	98.7月	98.8月	98.9月	98.10月	98.11月	98.12月	99.1月	99.2月	99.3月	99.4月
回收率	78.89%	79.02%	78.52%	78.30%	78.70%	76.44%	83.86%	84.03%	84.56%	82.94%	84.52%
合計 Reclaim	9,804	10,172	10,465	10,048	10,230	10,116	10,242	11,008	11,494	10,329	10,985

該廠 98.11 月陸續導入後，回收率由 78%上升至 83%，上升幅度約 4~5%。

1.本案例未完工前，以當下該 7 個月計算，平均每日回收水量 10,154CMD，回收率約 79.11%。

2.本案例完工後觀察，平均每日回收水量增加至 10,954CMD，回收率約 84.01%。

3.每日增加回收水量(10,954-10,154)= 800CMD 計算，

每年增加(800*365)=292,000M^3 水量。

4.因每增加工廠 1M^3 回收水，可減少 1M^3 自來水及廢水排放量，故每年效益計算式如下:

(自來水 12.5 元+廢水 12 元)*292,000=7,154,000 元。(此未包含減少 chemical)

5.本案投資金額為 950 仟元。

6.回收年限為 95/715.4*12 = 1.6(月)。



附　錄

工學單位換算表

加速度(ACCELERATION)

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

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

空氣流量(AIR FLOW RATE)

1 cfm = 0.000471947 m^3 / s

= 0.471947 litre / s

角度(ANGLE)

1 degree = 0.0174533 rad

面積(AREA)

1 sq in = 645.16 mm^2

= 6.4516×10^{-4} m^2

1 sq ft = 92903.04 mm^2

= 0.09290304 m^2

1 sq yd = 0.836127 m^2

1 sq mile = 2.589999 km^2

1 sq acre = 4046.86 m^2

彎曲力矩 (BENDING MOMENT)

1 lbf – in = 0.113 Nm

= 113 Nmm

1 lbf – ft = 1.35582 Nm

熱傳導效率(COEFFICIENT OF HEAT TRANSFER)

1 kcal / hr m^2 ℃ = 1.163 W / m^2 K

1 BTU / hr ft^2 ℉ = 5.67862 W / m^2 K

熱傳導性(HEAT CONDUCTIVITY)(單位長度)

1 kcal / hr m ℃ = 1.163 W / m K

1 BTU / hr ft ℉ = 1.73073 W / m K

= 1.488 kcal / hr m ℃

十進數乘數(DECIMAL MULTIPLIERS)

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

密度(DENSITY)

1 lb / in^3 = 2.768 × 104 kg / m^3

= 27.69 kg / litre

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

能量(ENERGY)

1 kWhr = 3.6 MJ

1 BTU = 1.05506 kJ =0.2519 kcal

1 kcal = 4.187 kJ

焓(ENTHALPY)

1 kcal / kg = 4.1868 kJ / kg

1 BTU / lb = 2.326 kJ / kg

力(FORCE)

1 kgf = 9.80665 N

1 lbf = 4.44822 N

1 tonf = 9.9640 kN

熱流(HEAT FLOW)

1 BTU / hr = 0.293071 W

1 Ton (Refr) = 3.51685 kW

1 kcal / hr = 1.163 W

1 RT = 3024 kcal / hr

照度(ILLUMINATION)

1 ft-candle = 10.7639 lx

1 lx = 1 1m / m^2

1 ph = 104 lx

長度(LENGTH)

1 in = 2.54 cm

1 ft = 30.48 cm

1 yd = 91.44 cm

1 mil = 1.609344 km

動力(POWER)

1 HP = 0.7457 kW

= 76.04 kgm / s

= 550 ft-lb / s

壓力(PRESSURE)

1 atm = 101.325 kPa

1 kgf / cm^2 = 98.0665 kPa

1mm Water = 9.80665 Pa

1 mm Hg (= 1 torr) = 133.322 Pa

1 psi = 6.89476 kP

比容積(SPECIFIC VOLUME)

water = 0.001 m^3 / kg

= 1 ltre / kg

黏性係數(VISCOSITY μ)

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

基本單位

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

二氧化碳排放指數(能源耗用量與 CO_2 換算表)

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

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

註 1：電力排放係數如下：

97 年度= 0.636 公斤 CO_2 e/度

98 年度= 0.623 公斤 CO_2 e/度

99 年度= 0.612 公斤 CO_2 e/度

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

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

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

能源局公告各類場所 EUI 標準

建築物用電參考指標

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

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

註 2：目前政府機關及公立大專院校，目前尚無室內停車場面積之統計資料。

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

中華民國國家標準 CNS 照度標準

中華民國國家標準CNS
照度標準

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



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

備考： 有"○"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（2）
****
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 ： 2012 年 9 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>