

應用於紡織製衣業之 節能減排 經驗分享

香港生產力促進局環境管理部
顧問盧志偉(David Lo)
2009年10月23日

一. 為何要節能減排?

為何要節能減排?

1. 環境保護 – 地球暖化問題
2. 環境法規 / 客戶要求
3. 節省運作成本

二. 如何進行節能減排?

如何進行節能減排？

1. 委託合適專業人員
 - 廠內工程及管理人員
 - 專業顧問
 - 技術/設備供應商
2. 進行現場審核評估
 - 了解工廠能源使用情況
 - 實際測量及搜集數據
 - 查找節能減排空間

如何進行節能減排？

3. 製定節能減排方案
 - 方案技術設計
 - 評估方案效益
4. 執行節能減排方案
 - 設備安裝
 - 量度/計算效益

如何進行節能減排？

5. 持續進行節能減排工作

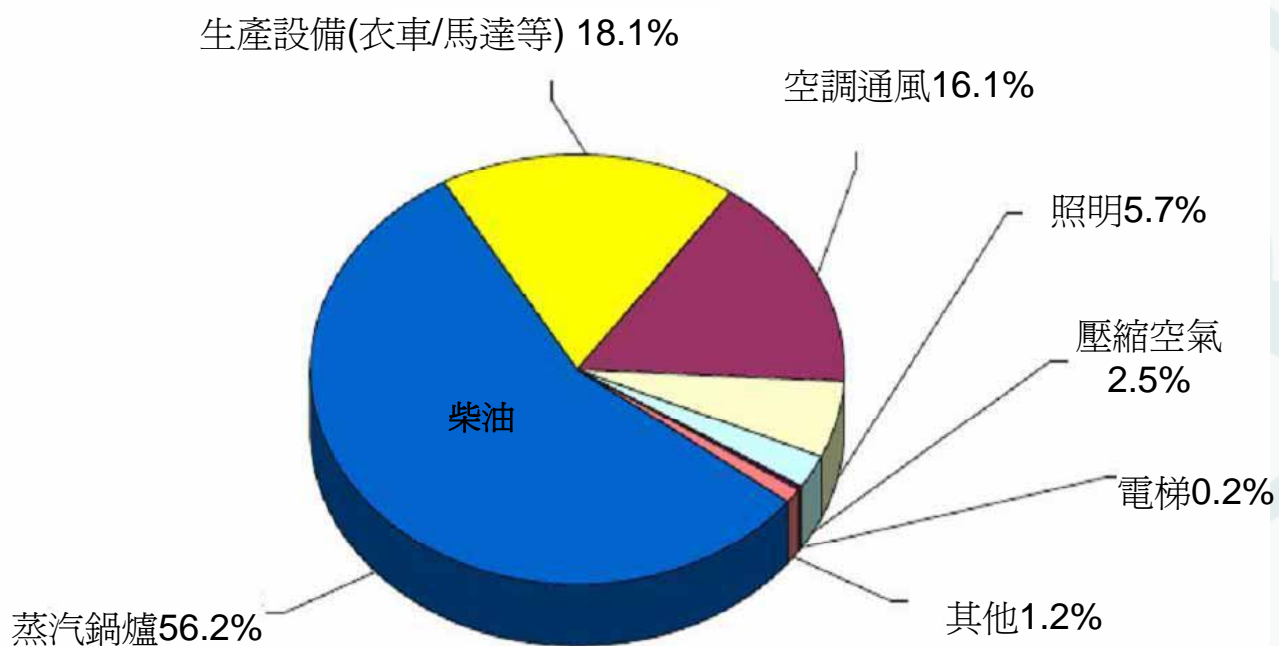
- 定期檢討能源使用情況
- 了解市場上之新技術

三．紡織製衣業 節能減排空間及重點

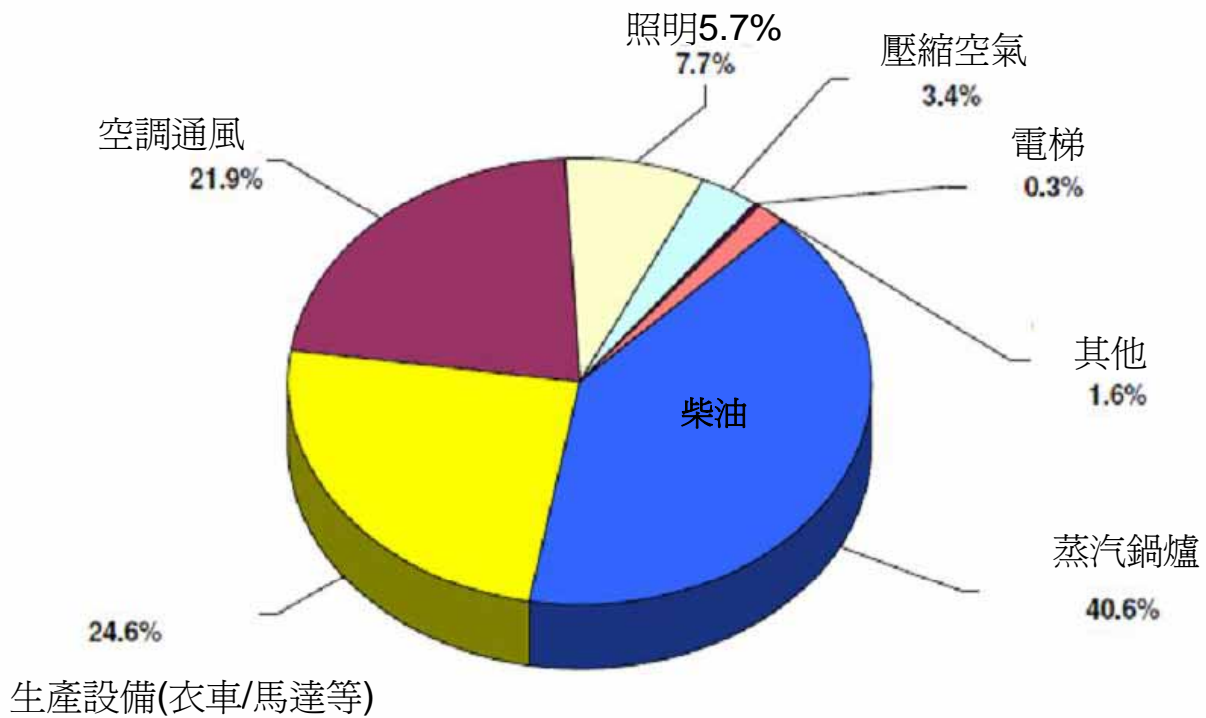
一般工廠節能減排空間



實例 - 製衣廠能耗



實例 - 製衣廠能源費用



節能減排重點

- 蒸汽鍋爐系統
- 生產設備
- 空調通風
- 照明系統
- 壓縮空氣系統

四. 節能減排**方案及效益**

蒸汽鍋爐系統

工業鍋爐/蒸汽系統節能方案

製衣廠蒸汽輸配:



洗衣



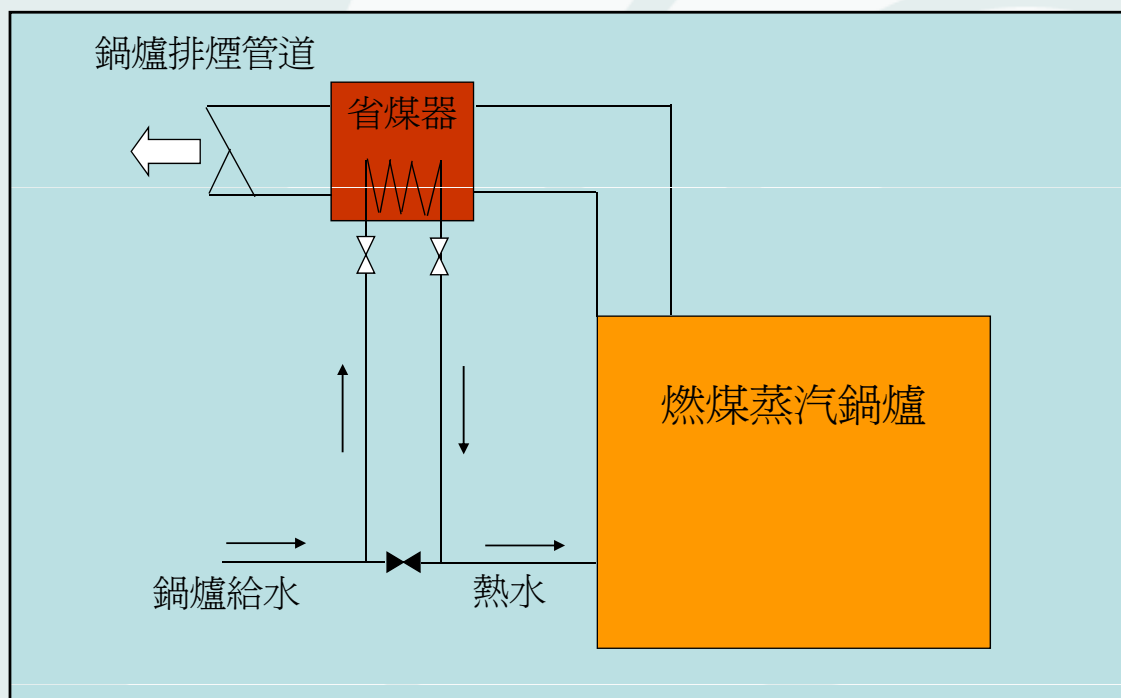
燙衣



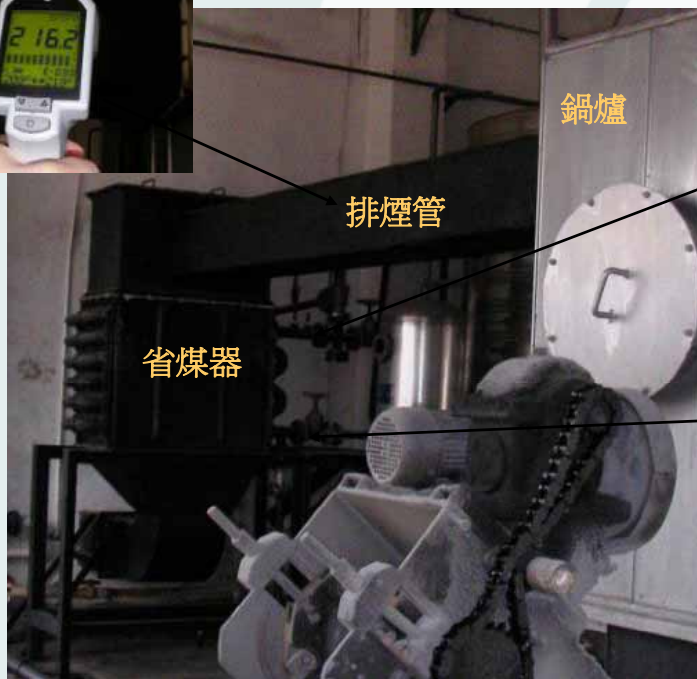
工業鍋爐/蒸汽系統節能方案

- (1) 鍋爐安裝省煤器
- (2) 更換蒸汽疏水閥
- (3) 於蒸汽冷凝水回收箱安裝熱交換裝置

鍋爐省煤器節能方案



省煤器餘熱回收



安裝省煤器效益

投入資金	
安裝省煤器總投資	12,000 元 (RMB)
燃料節省及費用	
估計每年回收熱量 (假設平均鍋爐蒸汽製造量為設計量之80%)	$245,280 \text{ kJ/h} \times (300 \text{ days} \times 8 \text{ h}) \times 80\%$ $= 470,938 \text{ MJ}$
估計每年節省燃煤 (燃煤熱量:23MJ/kg, 鍋爐效率:85%)	$470,938 \text{ MJ} / 0.85 / 23 \text{ MJ/kg}$ $= 24,089 \text{ kg}$
預期每年節省燃煤費用 (燃煤價格約為: 0.58元/kg)	$24,089 \text{ kg} \times 0.58 \text{ 元/kg}$ $= 13,972 \text{ 元(RMB)}$
預計回本期	
預計回本期	少於1年

更換蒸汽疏水閥節能方案

蒸汽疏水閥功能:

去除蒸汽管道內之冷凝水



疏水閥不正常運作:

洩漏蒸汽浪費能源



檢測疏水閥



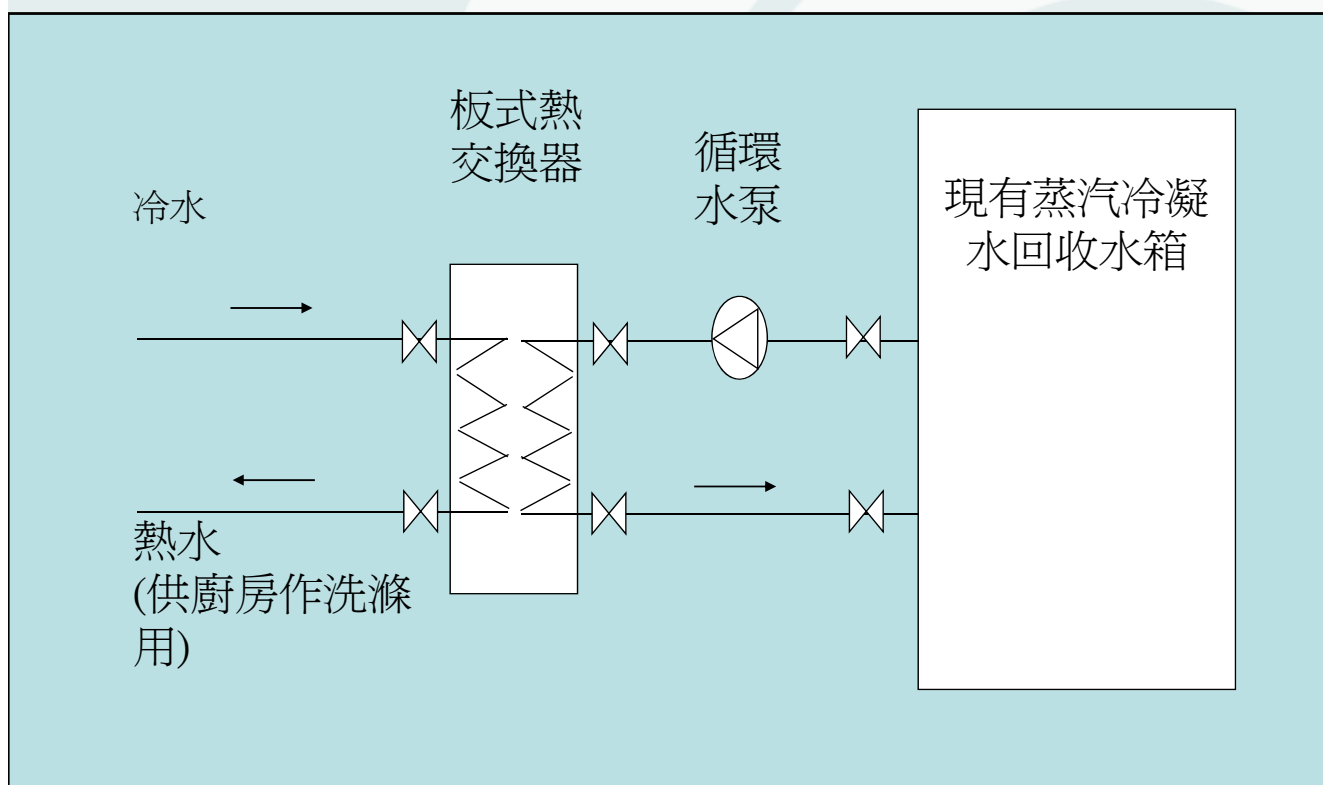
找出有問題疏水閥



更換有問題疏水閥

投入資金	
維修/更換10個有問題疏水閥總投資	小量設備投資
燃料節省及費用	
估計每年節省蒸汽量 (假設每組疏水閥平均洩漏量為10kg/h)	$10 \times 10 \text{ kg/h} \times (300 \text{ days} \times 8 \text{ h})$ = 240,000 kg
估計每年節省燃煤 (製造蒸汽所需熱能:2,429kJ/kg, 燃煤熱量:23MJ/kg, 鍋爐效率:85%)	$240,000 \text{ kg} \times 2,429 \text{ kJ/kg} / 0.85 / 23,000 \text{ kJ/kg}$ = 29,819 kg
預期每年節省燃煤費用 (假設燃煤價格: 0.58元/kg)	$29,819 \text{ kg} \times 0.58 \text{ 元/kg}$ = 17,295 元 (RMB)

蒸汽冷凝水熱回收節能方案



安裝熱交換裝置為廚房洗滌用水加溫



測量結果：
廚房洗滌用水
水溫為56 °C



於冷凝水
回收箱安
裝熱交換
裝置

蒸汽冷凝水熱回收效益

投入資金	
估計安裝熱交換裝置總投資	46,000 元(RMB)
能源節省及費用	
每年回收熱能	$(300 \text{ days}) \times 5,000 \text{ kg} \times 4.2 \text{ kJkg}^{-1}\text{K}^{-1} \times (40 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}) / 1000 = 126,000 \text{ MJ}$
每年節省電力	$126,000 \text{ MJ} \times 1000 / 3600 \text{ s} = 35,000 \text{ kWh}$
預期每年節省電力費用 (假設電力價格: 0.9元/kWh)	$35,000 \text{ kWh} \times 0.9 \text{ 元/kWh} = 31,500 \text{ 元 (RMB)}$
預計回本期	
預計回本期	約 1.5 年

生產設備

高效节能伺服电动机

- 传统衣车是由离合器控制，电能消耗比较大。
- 高效节能伺服电机通过微电子调控，可编成，可扩展的伺服直流调速电机，并直接拖动缝制设备。



传统衣车(离合器电机)耗能状况：

- 即使不缝制时电机也在运转
- 电机最高速固定，不能随制品的变化而设定最高速，即固定电机功率
- 离合器容易损坏，增加维修成本



高效节能伺服电机：

- 预始状态功耗只有1.2W左右
- 即开即停，瞬间起动及停止
- 输出功率按负载的变化而变化，不会造成电能浪费
- 交流变直流，省电高效
- 可节电50%—70%

高效节能伺服电动机-案例



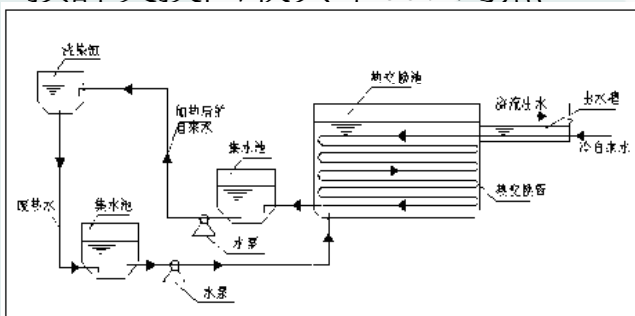
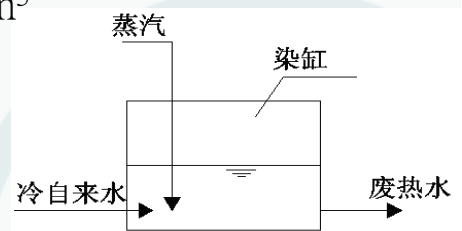
案例中的节能效率：
(以每台衣车每天10小时运作计算)

- 平车：
节能达83.6%；年节约\$129,103；回本期约15个月
(由9.2kwh(度)→1.8kwh(度))
- 高车：
节能达73.3%；年节约\$79,582；回本期约24个月
(由8.5kwh(度)→3.1kwh(度))
- 生产效益提高约5%

返回

洗染工藝的廢熱回收利用

- 現況：
 - 洗染工藝平均每天產出及直接排放100m³ 60-100°C 廢熱水 ⇒ 浪費熱能
 - 熱水通過蒸汽加熱冷自來水制成，年蒸汽使用費用達200萬港元
- 改造項目：
 - 洗染中排出廢熱水統一收集，用耐高溫泵轉入熱交換池；同時，冷自來水與廢熱水逆流進入熱交換池，換熱後回用於洗染工藝
 - 預計交換回收其中60%的熱



年省120萬
蒸汽費用

空調通風

冷水機組節能方案

廠房節能方案：

中央冷卻水機組

簡介：

採用集中式冷凍機組可以減少維修時間，運行成本以及電力消耗。特別是對於熱負荷較大的廠房，集中對冷卻水進行處理可以優化冷卻水機組的使用和降低冷凍機機組20%到30%左右的耗能。

成效：

有廠方使用的經驗提供的數據，每年節電約 3,600,000KWh，（約為 HK\$2,500,000），投資回收期約為3年。



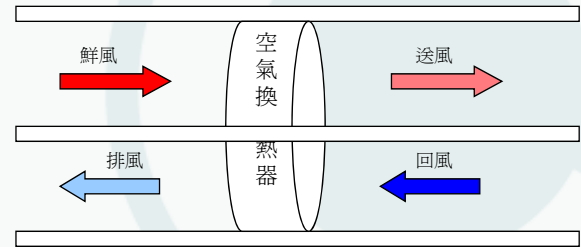
空氣換熱節能方案

廠房節能方案：

空氣換熱器進行熱回收

簡介：

空氣換熱器可以幫助送風和回風進行熱能交換，從而達到高效率的熱回收。空氣換熱器通過輪子轉動，把熱能從回風中傳輸到鮮風裡進行預冷和預乾，這些乾燥冷卻過的空氣再進入冷卻盤管中冷卻到指定溫度。



空氣換熱器工作原理

成效：

有廠方使用的經驗提供的數據，每年節電約 50,000KWh，（約為 HK\$35,000），投資回收期約為5.8年。

照明系統

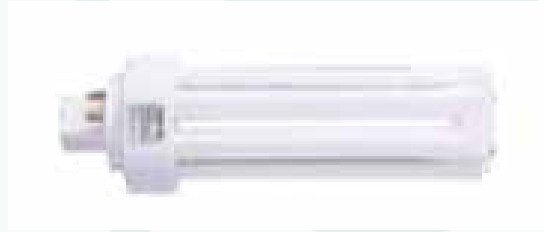
停用白熾燈（燈膽）

廠房節能方案：

緊湊型熒光燈（慳電膽）

簡介：

緊湊型熒光燈的發光效率是白熾燈的4倍，比白熾燈更有最高可長達1倍的使用壽命。緊湊型熒光燈通常有大約8000小時的使用壽命，而白熾燈的使用壽命則只有500至2,000小時。此外，緊湊型熒光燈的耗電量只有白熾燈的四分之一。



成效：

有廠方使用的經驗提供的數據，每年可以節約28,000 kWh電力，（約為HK\$20,000），投資回收期約為1年。

電子鎮流器取代電感鎮流器

廠房節能方案：

電子鎮流器

簡介：

電子鎮流器則由濾波器，交流/直流變流器，高頻觸發器以及燈管控制器組成，並且體積小，重量輕，無頻閃，效率高，壽命長，安全性好，性能穩定佳，最重要的是能夠節能能源。此外，由於電子鎮流器的發熱量低，故對空調的要求也相應降低。



成效：

有廠方使用的經驗提供的數據，每年可以節約9,000 kWh電力，（約為RMB4,000），投資回收期約為1.5年。

壓縮空氣系統

工業壓縮空氣系統加裝變速系統



- 成本效益分析:

- 縮小壓縮機: 原先**150馬力**空氣壓縮機
-->**100馬力**空氣壓縮機 (裝有變速馬達)
- 初始投入: **300,000元**
- 節能: **471,000**千瓦時
- 省錢(每年): **390,000元**
- 投資回收期: 少於**1年**

