



新光合成纖維股份有限公司  
SHINKONG SYNTHETIC FIBERS CORPORATION



# 新光合纖低碳節能技術 成功案例分享

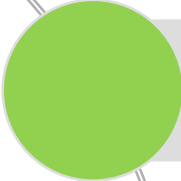
主講單位:新光合成纖維股份有限公司

主講人 :連春義

日期 : 109年9月30日



# AGENDA




新光集團簡介



能源管理與查核制度實施情形



採行節約能源具體措施及成效



未來節約能源措施及目標計畫

# 新纖集團簡介



## 新光關係企業

◆ 新光集團為台灣最大企業集團之一

◆ 資產總額 **4.8兆元**

◆ 經營事業：

金融 證券 保險 百貨 光電

醫院 紡織 保全 瓦斯 信託

建築 觀光



## 新纖集團簡介

- 創 立：1967 年
- 資本總額：162 億元
- 營業總額：365 億元
- 資產總額：1,445 億元
- 股東人數：120,783 人
- 員工人數：3,589 名
- 新光合纖累積四十幾年的成熟經驗，具有提供客戶滿意的堅強實力
- 面對市場之變遷與產業之衝擊，新光合纖不斷強化研發能力，朝產品差異化與高附加實用價值的產品方向發展，持續提昇公司競爭優勢

# 新纖全球佈局 GLOBAL BUSINESS

華春廠



中壢廠



桃園廠



觀音廠



友輝廠



達輝光電



泰新廠





## 新纖產品組合

### 【化纖產品】

紡延絲	彈性纖維
加工絲	半延伸絲
聚酯棉	工業用紗

### 【塑膠產品】

瓶用酯粒	寶特瓶/瓶胚
工程塑膠	聚酯膠片

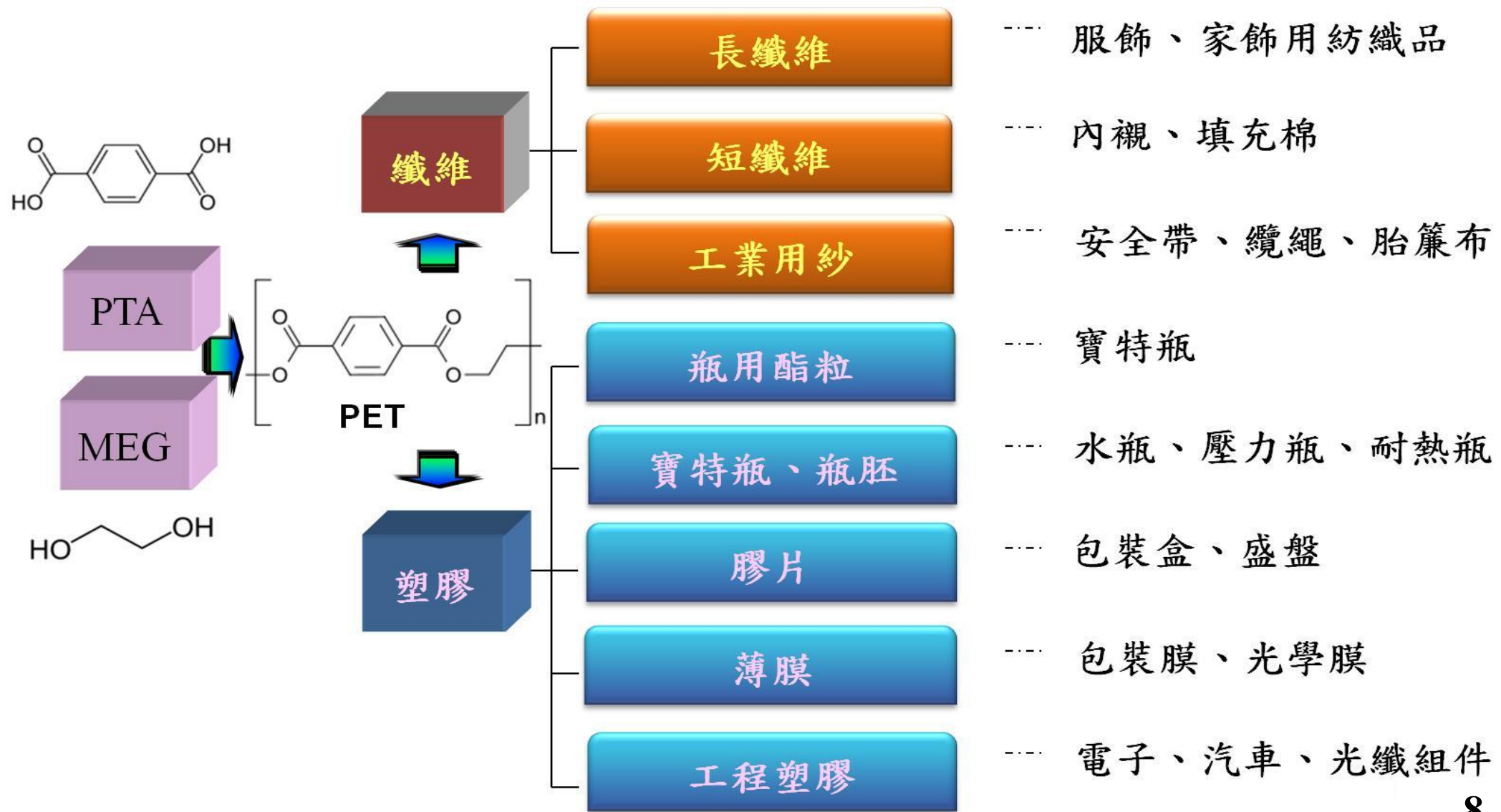
### 【光電產品】

光學薄膜	增亮膜
抗反射膜	TAC膜
硬化處理光學膜	

# 產品與應用

## 產品

## 應用領域





# 能源管理與查核制度實施情形



# 一、能源管理與查核制度實施情形

## ➤2.1定期紀錄各種能源耗用量

項次	年度工作項目
1	能源用戶節約能源查核制度申請表(經濟部)資料填報.(年度,季)
2	每年提出節約能源工作報告呈核. a. 年度成果. b. 未來工作計畫及預算. c. 未來目標.

項次	每月工作項目
1	每月定期召開節約能源會議-實施計劃進度跟催與效益評估.
2	能源耗量與CO <sub>2</sub> 排放量按月檢討. (每月經營檢討分析)
3	各單位熱原單位統計比較. (由各單位列入每月績效評核)
4	各單位漏水、漏氣、及冷凍水管保冷點檢彙總，每月會議提出報告.
5	各單位蒸汽卻水器點檢報告.



# 一、能源管理與查核制度實施情形

## ➤2.2 檢查能源設備

主要實施項目	實施項目為	檢查及記錄週期
各設備用電量分析	各電錶記錄與分析	每 天
鍋 爐	燃油耗用量	每 天
蒸 汽	各蒸汽用役量分析	每 天
氮 氣	各氮氣用役量分析	每 天
用 水	各用水用役量分析	每 天
產品產量與耗能分析	核算熱原單位	每 月

# 一、能源管理與查核制度實施情形

## ➤3.1 參與政府節能推廣活動

進度	執行期間	內容說明	補助金額(仟元)	主辦單位
已補助	108/2-108/11	1.離心式冷凍機效率不佳汰換案. 2.魯式鼓風機效率不佳汰換案.	2,360	經濟部 工業局
已補助	107/2-107/11	1.離心式空壓機效率不佳汰換案. 2.往復式空壓機效率不佳汰換案. 3.離心式冷凍機效率不佳汰換案.	4,800	經濟部 能源局
已補助	107/3-107/11	1.離心式空壓機效率不佳汰換案. 2.切粒水增設前置冷卻水熱交換器.	1,100	經濟部 工業局
已補助	106/4-106/11	離心式空壓機汰換為 變頻式空壓機	500	桃園市 產基會

# 一、能源管理與查核制度實施情形

## ➤3.2 推動組織節能宣導

1. 將本廠節約能源實施與計劃，掛在公司內部網站，與同仁分享。
2. 透過大型電視牆，刊載節能資訊。
3. 辦公室室溫 $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。
4. 於開關處張貼節能小貼紙宣導。
5. 辦公室人員，離開位置，隨手關燈。
6. 派員廠外受訓及回授。
7. 各部門教育訓練交流。
8. 廠商節約能源產品介紹。
9. 請專家來廠講授。



# 採行節約能源具體措施及成效

## 二、採行節約能源具體措施及成效

### 1. 106 – 108 年執行案件

年份	整體案件數	節電案件	節省燃料煤案件
106	16	14	2
107	39	39	-
108	40	40	-
總計	95	93	2

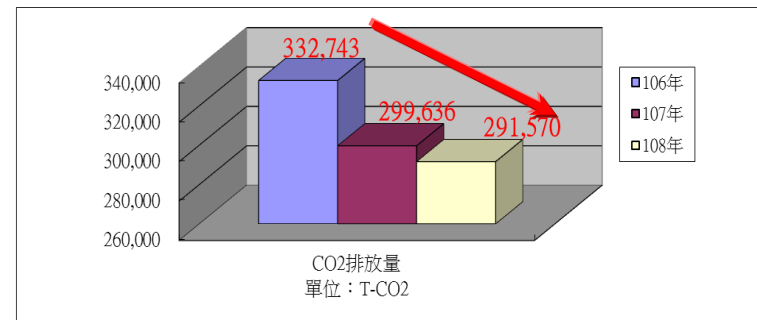
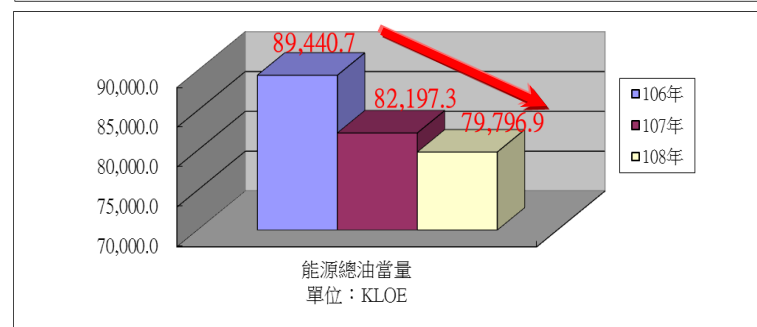
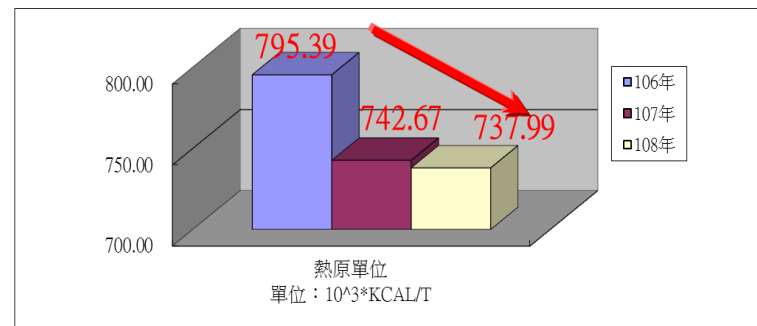
### 2. 106 – 108 年整體執行成效

實際節能量(實際執行月數效益)						
年份	能源節約量 (公秉油當量)	抑低CO <sub>2</sub> 排放量 (公噸)	節省能源費用 (仟元)	能源節約率	用電節約量 (MWh)	用電節約率
106	318.77	1,521.88	4,421.35	0.39%	1,806.75	0.48%
107	620.20	3,459.42	14,506.18	0.81%	6,490.46	1.77%
108	530.25	2,957.69	12,529.94	0.72%	5,549.13	1.54%
近三年平均值	489.74	2,646.33	10,485.82	0.64%	4,615.45	1.26%

## 二、採行節約能源具體措施及成效

□106~108年 能源量,CO2排放量,能源總油當量：

106~108年 能源量,CO <sub>2</sub> 排放量,能源總油當量				
	單位	106年	107年	108年
全廠重油	公秉(KL)	3,240	2,146	1,954
天然氣	立方公尺(M <sup>3</sup> )	30,966,420	29,430,415	28,654,132
煤炭	公噸(Tons)	23,132.2	18,823.7	17,724.5
台電電量	仟度(MWh)	376,849.9	360,848.7	354,539.0
產量	公噸(Tons)	962,725.4	946,718.3	924,921.4
熱原單位	10 <sup>3</sup> *KCAL/T	795.39	742.67	737.99
能源總油當量	KLOE	89,440.7	82,197.3	79,796.9
CO <sub>2</sub> 排放量T-CO <sub>2</sub>		332,743	299,636	291,570
較前一年節約率%			6.63%	0.63%
每單位產能CO <sub>2</sub> 排放量		0.346	0.316	0.315





# 108年節能整體成效

108年整體投資成效  
投資金額: 37,223仟元  
節電量: 6,287 千度  
抑低CO2排放量: 3,351公噸



公用設備  
投資金額: 32,115 仟元  
節電量: 3,152 千度  
抑低CO2排放量: 1,680公噸

照明系統  
投資金額: 1,019.5 仟元  
節電量: 203.2千度  
抑低CO2排放量: 108.3公噸

空調系統  
投資金額: 135 仟元  
節電量: 34千度  
抑低CO2排放量: 18.1公噸

製程設備  
投資金額: 3,953 仟元  
節電量: 2,897千度  
抑低CO2排放量: 1,544公噸

# 特色案例 1: STX-8#2冷凍機 汰換磁浮式

設計理念	900RT磁懸浮冰水主機來取代原有老舊的R11離心機，提升主機運轉效率。		
案例特色	新購磁懸浮冰水主機，採用永磁軸承無油壓縮機，不僅提昇能源效益，亦減少噪音、維護成本、冷凍油等問題，並具備多台壓縮機備援系統，當任一壓縮機發生問題，僅影響主機效率，大幅降低對於製程的影響。		
投資金額(仟元/年)	節省電力(仟度/年)	節省費用(仟元/年)	抑低CO2排放量(公噸/年)
12,044	1,288	2,909	687

## 改善前:

夏季數據								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
冰水主機 出水溫度 (Tchwst) (°C)	冰水主機 進水溫度 (Tchwt) (°C)	冰水主機 冰水流量 (Vchw) (LPM)	冰水主機 冷凍能力 Qevap (kW)	冰水主機 冷凍能力 Qevap (RT)	冰水機電 表耗電量 Pchiller (kW)	COP 實測值	效率 (kW/RT)	冰水主機 負載 (%)
8.3	12.5	8,562	2,508.74	714	501.6	5.00	0.703	79%

夏季用電量:  $0.703\text{kW/RT} \times 714\text{RT} \times 4000\text{hr/y} = 2,007,768\text{kWh}$

冬季數據								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
冰水主機 出水溫度 (Tchwst) (°C)	冰水主機 進水溫度 (Tchwt) (°C)	冰水主機 冰水流量 (Vchw) (LPM)	冰水主機 冷凍能力 Qevap (kW)	冰水主機 冷凍能力 Qevap (RT)	冰水機電 表耗電量 Pchiller (kW)	COP 實測值	效率 (kW/RT)	冰水主機 負載 (%)
9.71	13.43	6,412	1,663.41	473	404.3	4.11	0.855	53%

冬季用電量:  $0.855\text{kW/RT} \times 473\text{RT} \times 4000\text{hr/y} = 1,617,660\text{kWh}$

## 改善後

季節	負載率	冷凍能力 (RT)	效率 (kW/RT)	時數 (時/年)	耗電 (kWh/年)
夏季	79%	714	0.52	4,000	1,485,120
冬季	53%	473	0.45	4,000	851,400
總耗電量(kWh/年)					2,336,520

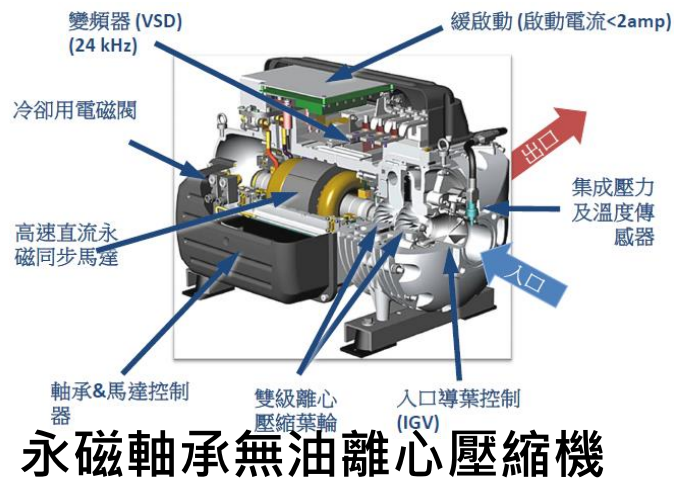
項次	項目	單位	改善前	改善後
1	夏季用電量	kWh	2,007,768	1,485,120
2	冬季用電量	kWh	1,617,660	851,400
3	總用電量	kWh/y	3,625,428	2,336,520
4	節電量	kWh/y	1,288,908	
5	節電率	%	35.5	

## 特色案例 1: 圖示說明

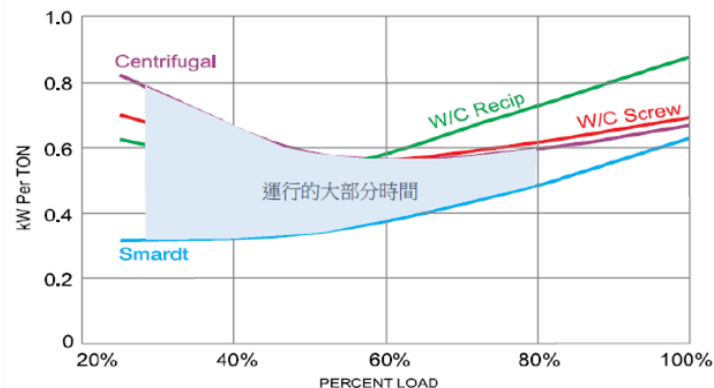
改善前：R-11冷凍機



改善後：R-134a磁懸浮冰機



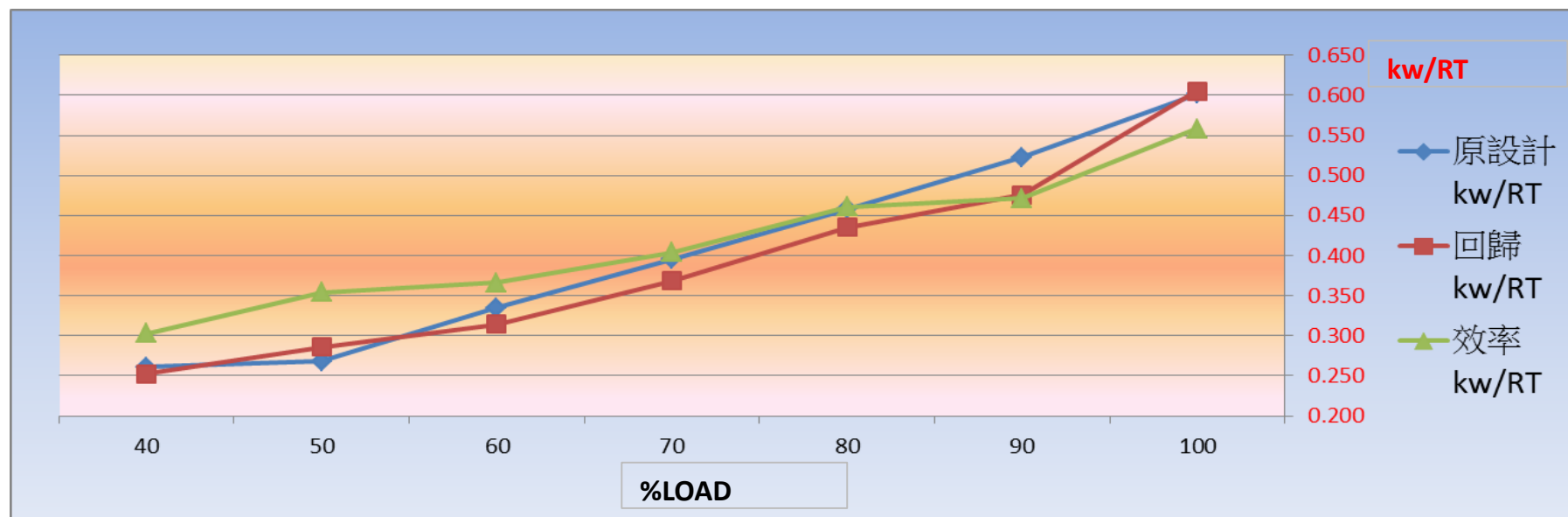
Smardt 冰機 – 效能差異





## 特色案例 1:效率測試

%Load	製冷能力 kW <sub>r</sub>	COP	KW	冰水流量 L/s	冰水出溫	冷卻入溫	設計冰水溫	設計卻水溫	水溫-設計	水溫-設計	修正%	效率 kW/RT	回歸 kW/RT	原設計 kW/RT
100	3160	6.29	502.0	192.0	8.1	28.9	7.00	32.00	1.1	3.1	8.40%	0.559	0.605	0.602
90	2849	7.45	382.3	174.2	7.0	28.8	7.00	29.26	0.0	0.5	0.92%	0.472	0.476	0.522
80	2532	7.63	332.0	134.3	7.9	30.2	7.00	26.52	0.9	-3.7	-5.56%	0.461	0.435	0.458
70	2214	8.70	254.4	153.1	8.8	30.0	7.00	23.78	1.8	-6.2	-8.84%	0.404	0.368	0.395
60	1900	9.60	198.0	144.5	9.0	30.1	7.00	21.04	2.0	-9.1	-14.12%	0.366	0.315	0.335
50	1582	9.92	159.4	152.9	9.4	30.3	7.00	18.30	2.4	-12.0	-19.20%	0.354	0.286	0.268
40	1269	11.61	109.3	159.5	10.2	29.8	7.00	18.30	3.2	-11.5	-16.60%	0.303	0.253	0.261



## 特色案例 2：CP-5酯粒輸送系統由快送改為ACU，可節省壓縮空氣用量

設計理念	原輸送系統無CV控制，僅能以手動閥調整，為避免塞管，壓縮空氣開入量較大。		
案例特色	輸送系統改為ACU，輸送壓力由流量控制單元自動調控大小，壓縮空氣用量不需隨時處於高負載，預估更換後可節省20%之輸送空氣用量。		
投資金額(仟元/年)	節省電力(仟度/年)	節省費用(仟元/年)	抑低CO2排放量(公噸/年)
663.7	449	1,004	239.6
<p>計算說明：</p> <p>一.改善前：CP-6 460 T/D產能(ACU輸送壓力設定1.1kg/cm<sup>2</sup>)；CP-5 270 T/D產能(輸送壓力設定0.6~0.8kg/cm<sup>2</sup>不等)</p> <p>1.空壓機馬達設定最大電流約需<b>96A</b>才能維持正常輸送</p> <p>2.調整前空壓機馬達消耗功率=(96A×√3×3300V×0.85)×24hr/d×365d/y÷1000=3,928,894.3kWh/y</p> <p>二.改善後：CP-6 460 T/D產能(ACU輸送壓力設定1.1kg/cm<sup>2</sup>)；CP-5 270 T/D產能(ACU輸送壓力設定1.0kg/cm<sup>2</sup>)</p> <p>1.空壓機馬達電流約需<b>85A</b>即能維持正常輸送</p> <p>2.調整後空壓機馬達消耗功率=(85A×√3×3300V×0.85)×24hr/d×365d/y÷1000=3,479,291.5kWh/y</p> <p>3.節省用電量=3,928,894.3kWh/y-3,479,291.5kWh/y=449,602kWh/y</p> <p>4.節省效益=449,602kWh/y×2.235元/度=1,004.86仟元/年</p> <p>5.可抑低排碳量：449,602kWh/y×0.533kgCO<sub>2</sub>e =239.6公噸CO<sub>2</sub>e</p>			

## 特色案例 2：圖示說明

### 改善前：手動控制AIR開入量

依管內壓力調整手動閥開度，通常避免塞管AIR開入量較大



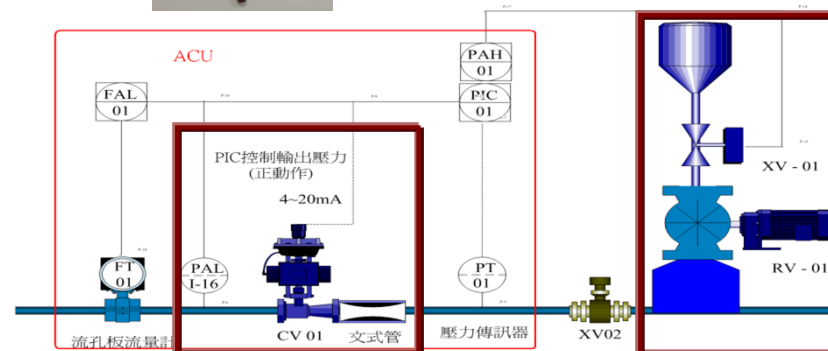
壓力顯示器



### 改善後：ACU輸送系統



PAL/H動作時，XV會連鎖關閉

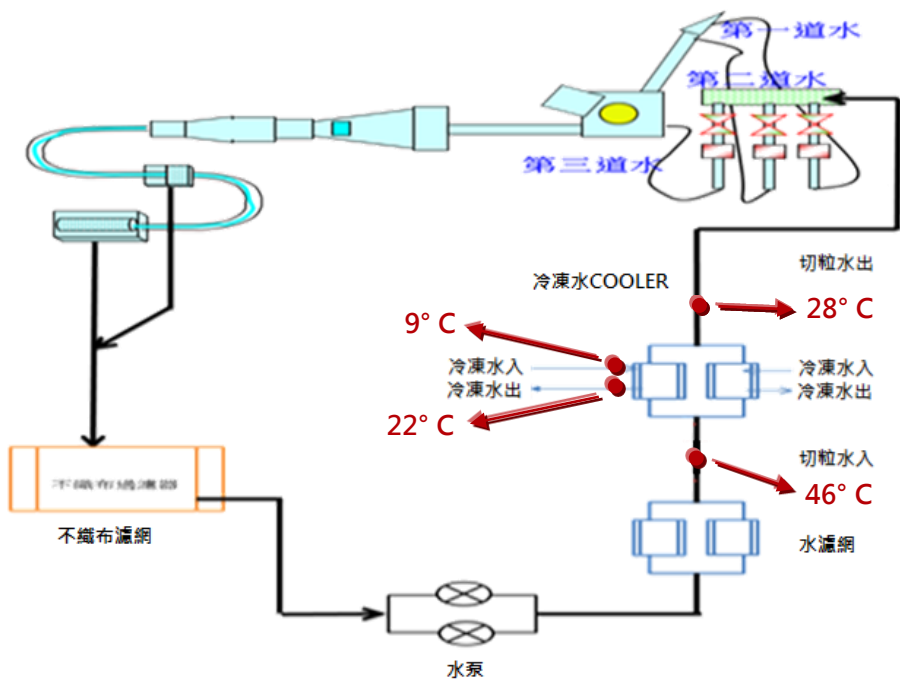


### 特色案例 3 : CP製程切粒機循環水冷卻系統原使用冷凍水，新增冷卻水預冷

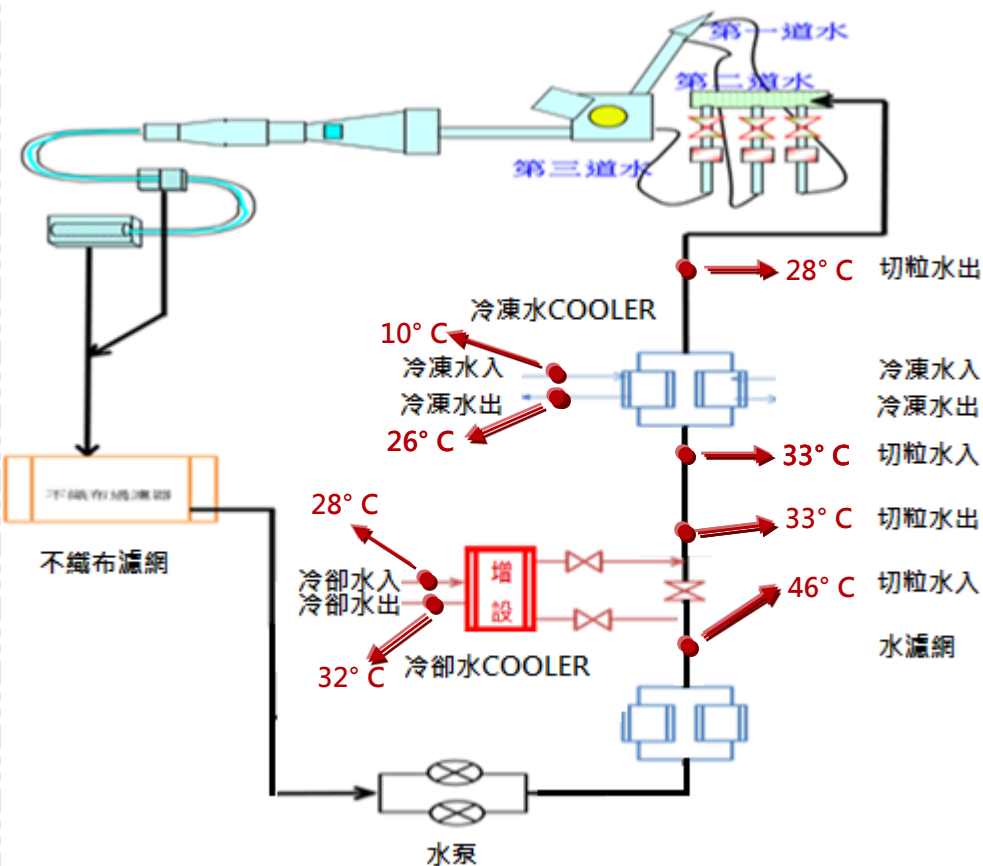
設計理念	切粒機循環水冷卻系統原使用較耗能之冷凍水，造成冷凍機負載重		
案例特色	切粒循環水先以冷卻水預冷(循環水溫46→33°C)，再串接冷凍水cooler，將切粒循環水溫降至設定溫度，藉此降低冷凍機負載，達節電目標。		
投資金額(仟元/年)	節省電力(仟度/年)	節省費用(仟元/年)	抑低CO2排放量(公噸/年)
223.77	747	1,670	398
<p>計算說明：</p> <p>一.改善前：CP-5切粒機循環水板式冷凍水cooler，冷凍水每年耗能費用：6,708,833元。</p> <p>1.冷凍水耗能(<math>Q(m^3/h) \times \text{切粒水溫差}\Delta T(^{\circ}C) \times 1000</math>)/3024(kcal/RT)<math>\times 0.7kW/T \times 24(hr/d) \times 365(d/y)</math>=1,833,351(kWh/y)</p> <p>二.改善後：增設冷卻水預冷器</p> <p>1.冷卻水耗能：129.76kW<math>\times</math>(冷卻水流量<math>m^3/h \div 560m^3/H</math>)<math>\times 24(hr/d)</math> (129.76kW=水泵+水塔耗電；560<math>m^3/h</math>：主管總流量)</p> <p>2.切粒水熱負荷：切粒水流量(<math>m^3/h</math>)<math>\times</math>切粒水溫差<math>\Delta T(^{\circ}C) \times 1000</math></p> <p>3.冷卻水熱負荷：切粒水流量(<math>m^3/h</math>)<math>\times</math>冷卻水側切粒水溫差<math>\Delta T(^{\circ}C) \times 1000</math></p> <p>4.冷凍水熱負荷：切粒水熱負荷(kcal/hr)-冷卻水熱負荷(kcal/hr)</p> <p>5.冷凍水耗能：(冷凍水熱負荷kcal/hr<math>\div 3,024RT/kcal</math>)<math>\times 0.7kW/T</math>)<math>\times 24(hr/d)</math></p> <p>6.改善後耗能：冷卻水耗能kWh+冷凍水耗能kWh</p> <p>7.改善後耗能：1,086,062(kWh/y)</p> <p>8.節省用電量：1,833,351(kWh/y)-1,086,062(kWh/y)=747,289(kWh/y)</p> <p>9.節省效益：747,289(kWh/y)<math>\times 2.235</math>元/kWh =1,670.19仟元</p> <p>10.可抑低排碳量: 747,289kWh/y<math>\times 0.533kgCO_2e</math> =398.31公噸CO<sub>2</sub>e</p>			

## 特色案例 3：圖示說明(系統流程)

改善前：



改善後：增設冷卻水預冷器





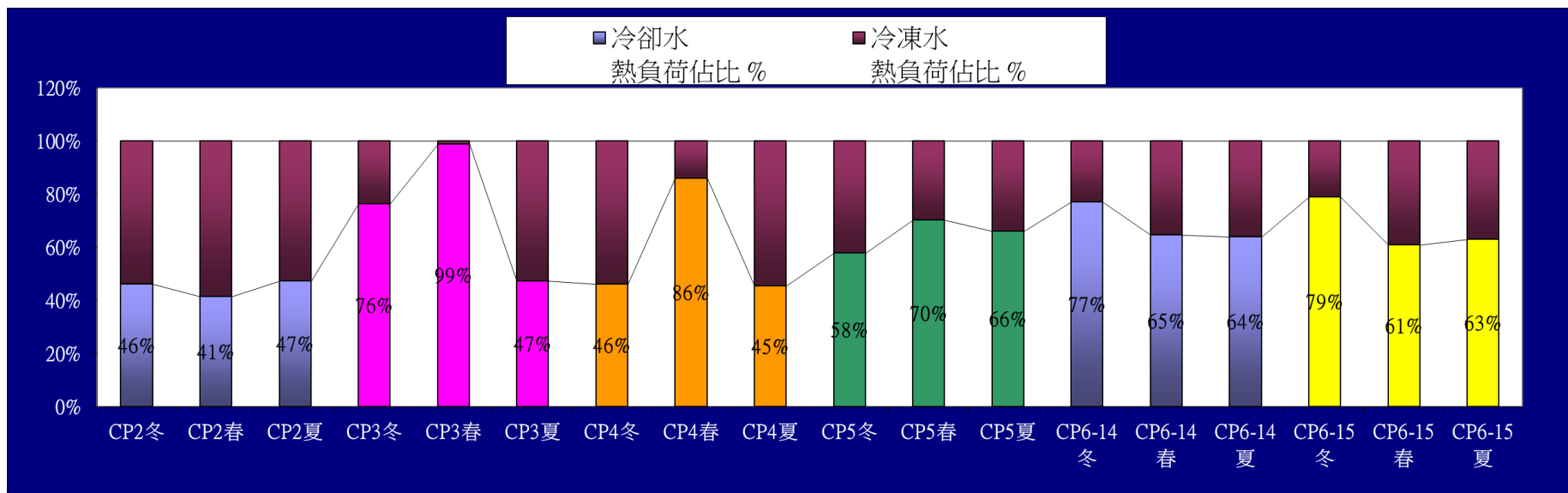
## 特色案例 3：CP製程切粒水節能推廣

取代冷凍水負荷	
夏季	冬季
613 RT	766 RT
3,705,192 度/年	4,633,786 度/年
剩餘冷凍水負荷	
夏季	冬季
446 RT	393 RT
2,698,874 度/年	2,374,812 度/年
實際效益(扣除冷卻水耗能後)	
3,204,991 度/年	4,008,225 度/年
7,050,980 元/年	8,818,095 元/年



新設冷卻水板熱器

既設冷凍水板熱器



## 特色案例 4: 新增氣浮式鼓風機2台

設計理念	新增氣浮式鼓風機2台			
案例特色	氣浮式鼓風機，採用永磁馬達，其直接驅動葉輪，無機械接觸、磨損之傳動損耗等問題，亦改善原有魯氏鼓風機之高耗能、高噪音、高保養費用，並滿足所需風量，出風溫度也較低，利於曝氣池之微生物生長。			
投資金額(仟元/年)	節省電力(仟度/年)	節省費用(仟元/年)	抑低CO2排放量(公噸/年)	
1,900	314	709	167	
計算說明： 一.改善前：(魯氏鼓風機出風流量21.6m3/min) a.魯氏鼓風機耗電量：50hp×0.746kW/hp×24hr×3台=2,686kWh/d 二.改善後：(氣浮式鼓風機出風流量32.4m3/min) a.氣浮式鼓風機耗電量：38.04kW×24hr×2台=1825.92kWh/d b.節省用電量：(2686-1825.92)kWh/d×365d/y=314,184kWh/y c.節省效益：314,184kWh/y×2.258元/kWh=709.43仟元 d.可抑低排碳量：314,184kWh/y×0.533kgCO2e=167.45公噸CO2e				

## 特色案例 4：圖示說明一

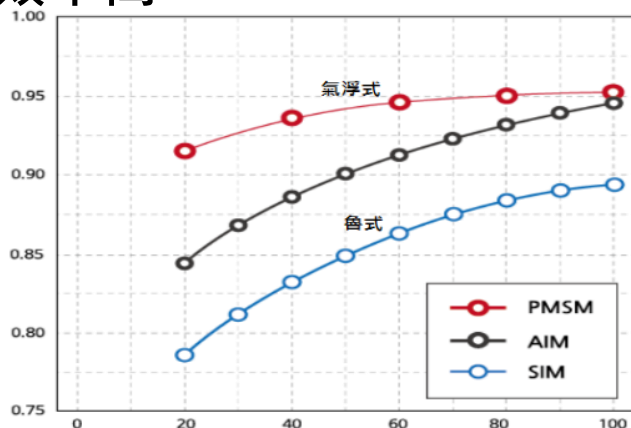
改善前：魯式鼓風機



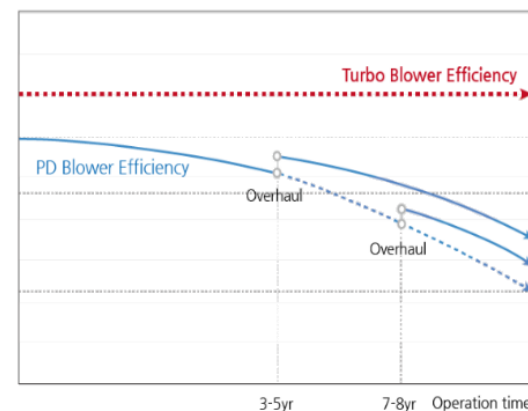
改善後：氣浮式鼓風機



運轉效率高



運轉效率不衰減



## 特色案例 4：圖示說明二



高速離心式葉片



永磁同步馬達





# 未來節約能源措施及目標計畫



## 未來節約能源措施及目標計畫

➤ 以下計畫已列入逐年汰換，未來將依其執行。

項次	計畫方案	預估投資 (仟元)	年節省電力 (仟度)	節電率 %	目前進度	預定 完成日
1	R11&R12型式之冷凍機汰換(2台)	13,632	1,000	0.40	規劃中，預計2022年完成	2022年
2	離心式空壓機效率不佳汰換(1台)	5,758	1,138	0.28	規劃中，預計2021年完成	2021年
3	冷凍式除濕機，熱交換器壓損大汰換(2台)	1,300	300	0.12	規劃中，預計2021年完成	2021年
4	紡絲及製瓶乾燥系統低階熱源回收(7套)	4,200	1,238	0.30	2020年先規劃一線，再推廣至其他線別	2022年
合 計		24,890	3,676	節電率： 與2019年全廠用電量比較		

預估未來1~3年：

1. 節能總量約：351.1 公秉油當量

2. 減少CO<sub>2</sub>排放量約：1,945 公噸/年

## 特殊事蹟

項次	內 容 說 明
1	導入 <b>高效率磁浮變頻冷凍機</b> ，購入業界最大型900RT磁浮式冷凍機，運用永磁軸承無油離心壓縮機，使主機運轉效率提昇，運轉噪音、冷凍油、維護需求亦隨之改善。
2	透過 <b>變頻式空壓機</b> ，有效調整系統壓力，並減少大型空壓機卸負載機率，大幅減少電力消耗及噪音干擾，一舉數得。
3	利用 <b>低能耗之用役取代高階用役</b> ，聚合切粒系統循環水原以冷凍水冷卻，擬將部份負載改以冷卻水先預冷，再以冷凍水控制循環水溫度，達節能之效，此模式永可推廣至企業集團內，相同製程，具推廣意義。
4	導入 <b>氣浮式鼓風機</b> ，其出風溫度較低，有利於曝氣池微生物生長，抑制絲狀菌繁殖，並運用變頻器控制，達最適化輸出控制，運轉噪音、維護成本並大幅減少，使用年限亦隨之延長。

Thank you / Q & A

破繭成蝶 彩翼飛揚