

110年節能推廣研習

能源管理系統應用案例分享

朋程科技 連國廷

110.09.28

報告大綱

一、節能減碳對企業的重要性

1-1.全球最關注的風險議題、2-2.限制全球暖化趨勢的巴黎協定

二、導入TCFD掌握氣候變遷風險與機會

2-1.朋程的風險(轉型/實體風險)、2-2.朋程的機會(創新產品/服務)、2-3.朋程的因應(目標/管理/策略/治理)

三、推動ISO 50001

3-1.能源政策、3-2.能源規劃與審查、3-3.系統文件建置、3-4.運作管理與紀錄、3-5.稽核與審查

四、節能減碳成效

4-1.節能(糖炒栗子的流體化床/熱泵的移熱)、4-2.創能(太陽能雙斜設置)、4-3.儲能(需量反應小兵立大功)、4-4.節水減碳(廢水3個零排放)、4-5.溫室氣體減碳(清潔生產/綠色產品)

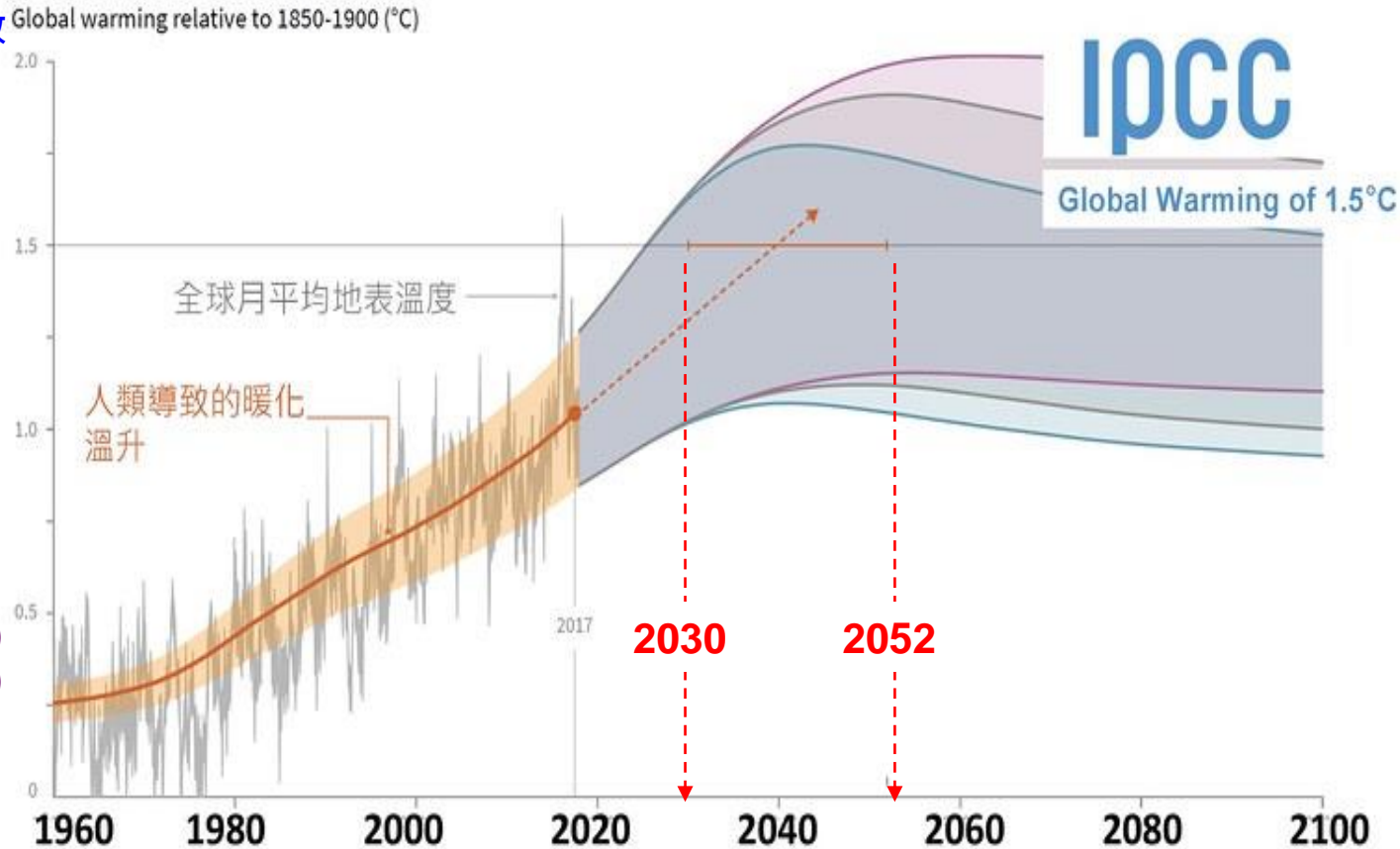
1-1.全球最關注的風險議題：地球暖化 1.5°C

□2018年全球溫室氣體排放量增加2.7%，創歷史新高達371億噸

□地球每秒向大氣噴發1,175公噸CO₂

□前三CO₂排放大國：
中國 + 4.7%(103億噸)、
美國 + 2.5%(54億噸)、
印度 + 6.3%(26億噸)

□2018年全球汽車銷量為9,560萬輛：
中國2808.06萬輛(29.37%)
美國1782.51萬輛(18.65%)
日本526.4萬輛(5.5%)
印度439.99萬輛(4.6%)



未來升溫情境

相較工業革命前，人類活動已導致約 1.0°C 的升溫；
若依目前的升溫速度，大約在2030~2052年間，地球的升溫就將突破 1.5°C。(A1)

1-2.限制全球暖化趨勢的巴黎協定

於2016年11月4日正式生效，179個國家及歐盟接受或批准，排放量占全球約88%

承諾制止全球氣溫持續上升

2100年前全球平均升溫控制在2°C以內，朝1.5°C努力。

世界將實現碳中和

2050年後達成溫室氣體排放量為零

訂定減碳目標並每5年檢視更新

2023年第一次全球盤點，並調整目標

共同但有區別的責任

已開發國家「帶頭」絕對達成目標，開發中國家「鼓勵」達成目標



報告大綱

一、節能減碳對企業的重要性

1-1.全球最關注的風險議題、2-2.限制全球暖化趨勢的巴黎協定

二、導入TCFD掌握氣候變遷風險與機會

2-1.朋程的風險(轉型/實體風險)、2-2.朋程的機會(創新產品/服務)、2-3.朋程的因應(目標/管理/策略/治理)

三、推動ISO 50001





3-1.能源政策、3-2.能源規劃與審查、3-3.系統文件建置、3-4.運作管理與紀錄、3-5.稽核與審查

四、節能減碳成效

4-1.節能(糖炒栗子的流體化床/熱泵的移熱)、4-2.創能(太陽能雙斜設置)、4-3.儲能(需量反應小兵立大功)、4-4.節水減碳(廢水3個零排放)、4-5.溫室氣體減碳(清潔生產/綠色產品)

導入TCFD掌握氣候變遷的風險與機會

■TCFD：氣候變遷相關財務揭露(Task Force on Climate-related Financial Disclosures)

風險	轉型風險：西元2025~2040年各國 禁限燃油車 ，朋程所生產的車用傳統二極體(Diode)將無法改善現有歐盟汽車市場碳排放量標準，將逐漸被市場淘汰								實體風險：缺水
機會	逐步推出 綠色產品(LLD/ULLD/48V/IGBT) ，使產品 減碳 幅度由125gCO ₂ e/km降低至0gCO ₂ e/km								達成廢水/液3個零排放
目標	減碳(溫室氣體)		節電		減廢(廢棄物)		節水(自來水)		
	基準年	民國104年	民國103年		民國103年		民國103年		
	短	105年	逐年↓1%	104年	逐年↓1%	104年	逐年↓1%	104年	逐年↓1%
	中	106~107年	逐年↓2%	105~107年	逐年↓2%	105~107年	逐年↓2%	105~107年	逐年↓2%
長	108~110年	逐年↓3% 比基準↓10%	108~110年	逐年↓3% 比基準↓5%	108~110年	逐年↓3% 比基準↓60%	108~110年	逐年↓3% 比基準↓50%	
管理	列為重大性議題，每年依目標訂定具體展開之管理方案，以確保持續改善								
策略	溫室氣體排放		能源管理		廢水與廢棄物管理		水資源管理		
	①減量(清潔生產)、 ②調適(綠色產品)		①節能：工廠降低用電量、 ②創能：增設太陽能、 ③儲能控制：抑低尖峰負載		①日常節水減量：辦公室/生產設備降低用水量 ②缺水調適：增設廢水回收系統 (自來水↓，廢水↓，污泥↓)				
治理	每年定期向董事會呈報運作檢討成效								
	13 氣候行動 		7 人人可負擔的永續能源 		12 負責任的消費與生產 		6 淨水與衛生 		

報告大綱

一、節能減碳對企業的重要性

1-1.全球最關注的風險議題、2-2.限制全球暖化趨勢的巴黎協定

二、導入TCFD掌握氣候變遷風險與機會

2-1.朋程的風險(轉型/實體風險)、2-2.朋程的機會(創新產品/服務)、2-3.朋程的因應(目標/管理/策略/治理)

三、推動ISO 50001

3-1.能源政策、3-2.能源規劃與審查、3-3.系統文件建置、3-4.運作管理與紀錄、3-5.稽核與審查

四、節能減碳成效

4-1.節能(糖炒栗子的流體化床/熱泵的移熱)、4-2.創能(太陽能雙斜設置)、4-3.儲能(需量反應小兵立大功)、4-4.節水減碳(廢水3個零排放)、4-5.溫室氣體減碳(清潔生產/綠色產品)

ISO 50001能源管理系統



3-1.能源政策：組織背景分析

對應標準條文		文件名稱
4.1	瞭解組織和處境	利害關係人與重大性議題管理程序 環安衛風險評估作業程序
4.2	瞭解利害相關者及的需求與期望	
6.1	對應風險與機會之行動	

內外部議題

■內部議題：

- 能源政策
- 能源中斷緊急應變
- 能源佔營運成本比例

■外部議題：

- 國際碳中和要求
- 能源成本提升
- 停電造成營運中斷

利害相關者的期望

■非常關注

■關注

■稍關注

■不關注

對應風險與機會

■風險：不能改善，進行預防，降低能源風險

■機會：能改善，提出方案，提升能源績效的機會

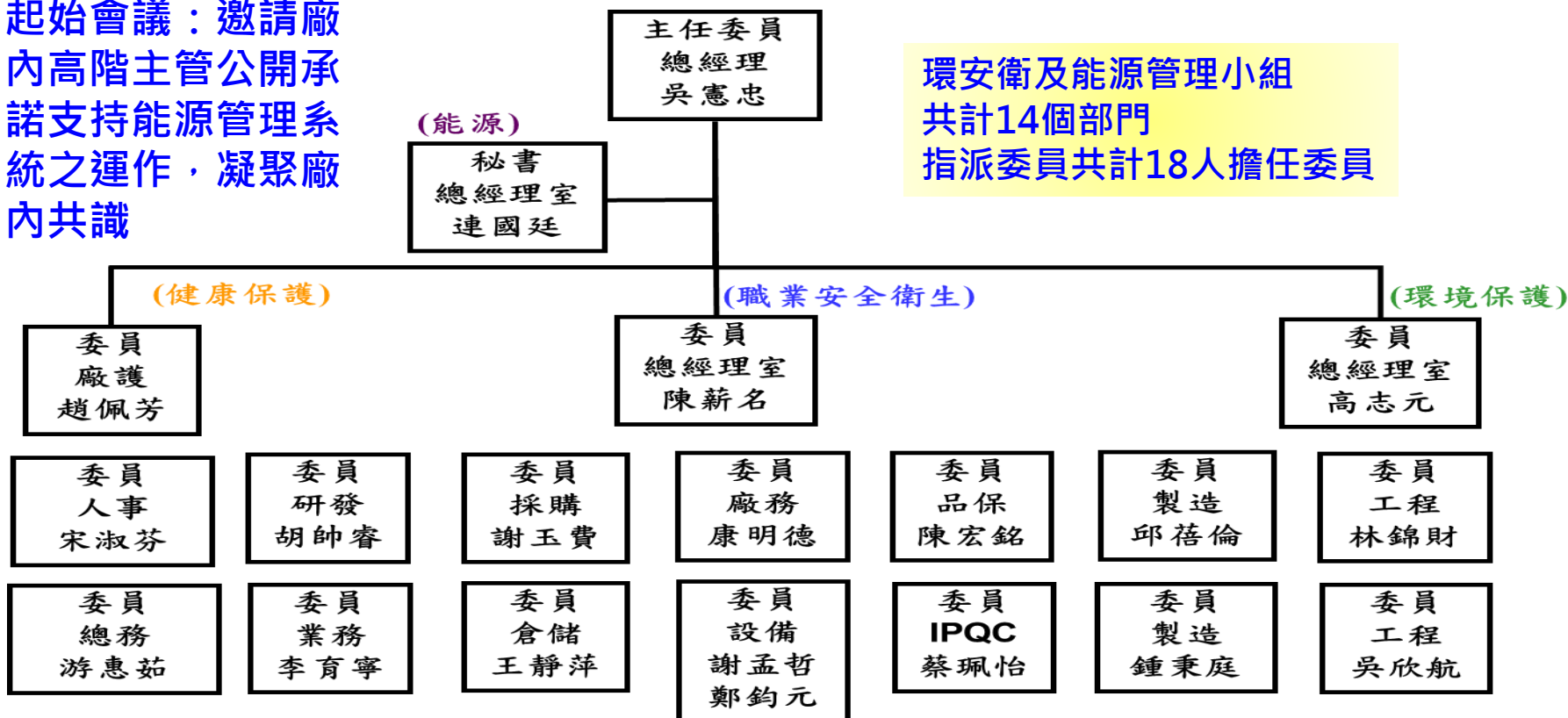
3-1.能源政策：起始會議

對應標準條文		文件名稱
4.3	決定能源管理系統之範疇	環安衛及能源管理手冊 環安衛及能源組織管理作業程序
5.1	領導與承諾	
5.3	組織的角色、責任及職權	

環安衛&能源管理小組成員

◆ 起始會議：邀請廠內高階主管公開承諾支持能源管理系統之運作，凝聚廠內共識

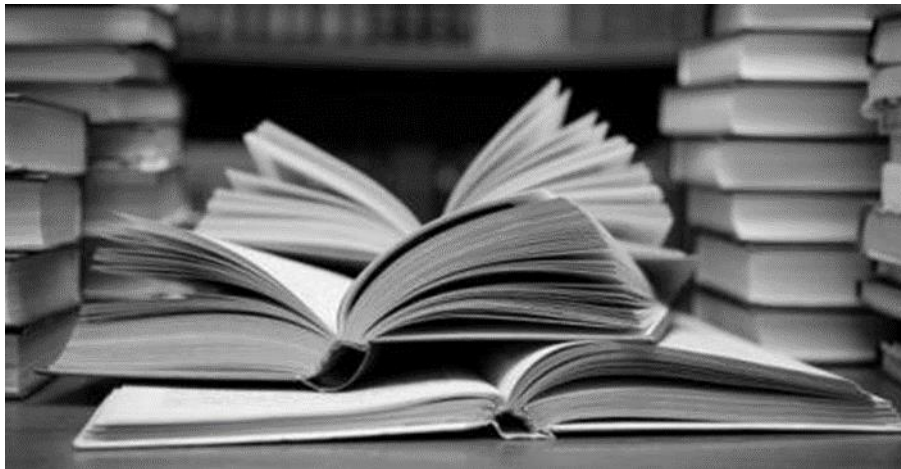
環安衛及能源管理小組
共計14個部門
指派委員共計18人擔任委員



能源政策

對應標準條文		文件名稱
5.2	能源政策	環安衛及能源政策管理作業程序

◆ 訂定能源政策：與環境、職安衛政策結合，但應包含標準要求之要素



環安衛 & 能源 政策

本公司為車用電子零組件之設計、開發及製造商。除致力達成客戶滿意及創造利潤外，在研發、製造、服務的過程中，對環安衛及能源工作努力不懈；因此乃配合經營管理趨勢，建立環安衛委員會，全面執行環境、職業安全衛生及能源之推行與管理，且透過 ISO 14001、ISO 45001、CNS 45001 與 ISO 50501 環安衛及能源等管理系統作為公司經營的基礎，並將員工的安全與健康視為公司重要資產。

本公司承諾在推動各項環安衛及提升能源績效工作時，要求全體員工參與以展現能力、行動、愛護與承擔的企業精神，並以下述理念與準則創造員工生活品質，善盡企業社會責任。

- 符合環安衛及能源相關法令、客戶規範要求。
- 持續綠色產品設計、污染預防、溫室氣體減量。
- 承諾以零污染、零職災、2030 年綠電 50% 為目標。
- 促進員工健康，創造安全、衛生之工作環境。
- 宣導環安衛理念，支持採購節能產品及掌握能源效率。
- 展現環安衛及能源重大議題之績效，致力永續經營。

盧明光 董事長

盧明光

日期：2021.07.16

3-2.能源規劃與審查：法規鑑別

對應標準條文	文件名稱
9.1.2 法規要求與其他其他要求事項之守規性評估	法規及其他利害相關者需求鑑定管理程序

建立法規蒐集來源

建立能源法規清單鑑別適用性法規

評估法規之符合性符合性評估紀錄

項次	法規名稱	公佈日期	修訂日期	修訂日期	修訂日期	法規		
		登錄日期	登錄日期	登錄日期	登錄日期	符合項目	不符合	N/A項目
01	能源管理法	98/07/08	105/11/30			19	0	2
		104/12/29	105/12/30					
02	能源管理法施行細則	103/04/30				3	0	5
		104/12/29						
03	能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式	103/12/02	107/12/26	108/12/24		1	0	2
		104/12/29	108/01/30	109/01/30				
04	電子業節約能源及使用能源效率規定	104/03/04				3	0	0
		106/12/08						
05	能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定	103/08/01	108/12/25			6	0	0
		106/12/08	109/01/30					
06	能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法	105/08/11				10	0	0
		107/03/30						
07	技師或能源管理人員辦理能源管理業務資格認定辦法	105/08/11				7	0	2
		107/03/30						
08	空調系統冰水主機能源效率標準	90/09/12				0	0	1
		107/03/30						
09	能源供應事業及能源用戶達應辦理能源管理法規定事項之能源供應數量、使用數量基準及應儲存之安全存量	107/03/09				0	0	2
		107/03/30						
10	再生能源發展條例	108/05/01				0	0	23
		109/04/01						

3-2.能源規劃與審查：設計/採購階段納入能源評估

對應標準條文		文件名稱
8.2	設計	採購環安衛及能源管理作業程序
8.3	能源服務、產品、設備及能源之採購	

◆ 設備請購

- 購買設備需於請購流程上檢附『設備購買及驗收環安衛規格表』(ESIV-MN01-MN00-001)，若**設備耗能量 $\geq 50kW$** 時，需檢附『供應商設備能源績效評估報告表』(ESIV-MN01-MN00-005)，用以確認設備供應商符合環安衛規格及能源績效要求。



供應商能源績效評估報告表

供應商：

設備名稱：

供應商能源績效評估表

項次	供應商能源績效評估項目	供應商自我檢核是否符合(註)	供應商評估說明
1	供應設備規格重點規格(至少須包括設備容量及效率)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用	
2	供應設備是否符合國內能源效率標準	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用	
3	供應設備是否符合國外能源效率標準	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用	
4	供應設備是否具有節能標章或能源效率標章	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用	
5	供應設備是否有能源效率保固資料	<input type="checkbox"/> 是，保固期___年 <input type="checkbox"/> 否	
6	其他		

註:1. 貴單位商品之效率資料，將成為本公司採購決策參考。

2. 符合項目請提供詳細評估資料作為附件佐證。

供應商簽署：_____

3-2.能源規劃與審查：重大能源使用鑑別

對應標準條文		文件名稱
6.3	能源審查	能源審查作業程序(重要!!)

■能源審查：盤查區域、設備名稱、數量、使用時數、年度電力耗用量

(1)單一設備耗電量				分數
-	~	100,000	kWh	1
100,001	~	400,000	kWh	2
400,001	~	750,000	kWh	3
750,001	~	1,000,000	kWh	4
1,000,001	~	2,100,000	kWh	5

(2)單一設備運轉消耗功率				分數
0	~	15	kW	1
16	~	50	kW	2
51	~	90	kW	3
91	~	200	kW	4
201	~	480	kW	5

(3)工廠自評重大性(設備管控評估)				分數
1	~	1	非重要管控項目	1
2	~	2		2
3	~	3	需再評估	3
4	~	4		4
5	~	5	既有或應該列入管控	5

(4)重大性評分		佔比
(1)單一設備耗電量		25%
(2)單一設備運轉消耗功率		50%
(3)工廠自評重大性(設備管控評估)		25%
總計		100%

(5)重大能源使用鑑別			級別	
0.0	~	1.4	分	-
1.5	~	2.4	分	-
2.5	~	3.4	分	-
3.5	~	5.0	分	A

①耗電量×②消耗功率×③重大性×④
重大性評分 = ⑤重大能源使用鑑別

3-2.能源規劃與審查：優先改善項目鑑別

①耗能佔比×②老舊度×③運轉度×④能源效率×⑤改善難度×⑥優先改善評分

= ⑦優先改善項目鑑別

(1)設備耗能佔比				分數
0%	~	0.6%		1
0.7%	~	1.2%		2
1.3%	~	1.9%		3
2.0%	~	2.8%		4
2.9%	~			5

(4)提升能源效率				分數
0%	~	1%		1
2%	~	3%		2
4%	~	5%		3
6%	~	7%		4
8%	~			5

(2)設備老舊度				分數
0	~	2	年	1
3	~	5	年	2
6	~	10	年	3
11	~	15	年	4
16	~		年	5

(5)改善執行難易度				分數
1	~	1	不會改善	1
2	~	2		2
3	~	3	需再評估	3
4	~	4		4
5	~	5	可立即改善	5

(7)優先改善項目			級別	
0	~	1.9	分	-
2	~	2.9	分	-
3	~	3.9	分	-
4	~	5.0	分	I

(3)設備運轉度				分數
0	~	1,460	小時	1
1,461	~	2,920	小時	2
2,921	~	4,380	小時	3
4,381	~	5,840	小時	4
5,841	~	8,760	小時	5

(6)優先改善評分		佔比
(1)設備耗能佔比		30%
(2)設備老舊度		30%
(3)設備運轉度		10%
(4)提升能源效率		0%
(5)改善執行難易度		30%
總計		100%

3-2.能源規劃與審查：重大能源使用設備評估表-1

■以冰機為例

設備名稱	設備編號	型式	使用能源種類	設備部門	所在棟別	所在樓層	運轉消耗功率	待機消耗功率	設備數量	運轉時數	待機時數	年時數	設備年檢	使用年數
							(kW/台)	(kW/台)	(台)	(hr/年)	(hr/年)			
York	CH-01	離心式(800RT)	電	FA	一廠	B1F	477	0	1	3276	5484	8760	2006	15
York	CH-02	離心式(800RT)	電	FA	一廠	B1F	477	0	1	3276	5484	8760	2006	15
York	CH-03	離心式(400RT)	電	FA	一廠	B1F	123	0	1	4380	4380	8760	2006	15

設備耗電量	耗能佔比	單一設備耗電量	提升能源效率	工廠自評重大性	改善執行難易度	單一設備耗電量	單一設備運轉消耗功率	工廠自評重大性	重大性評分	重大能源設備鑑別	設備耗能佔比	設備老舊度	設備運轉度	提升能源效率	改善執行難易度	優先改善評分	優先改善項目鑑別
(kWh/年)	(%)	(kWh/年)	(%)	(分)	(分)												
1,562,652	3.9%	1,562,652		4	5	5	5	4	4.8	A	5	4	3	1	5	4.5	I
1,562,652	3.9%	1,562,652		4	3	5	5	4	4.8	A	5	4	3	1	3	3.9	-
538,740	1.3%	538,740		4	3	3	4	4	3.8	A	3	4	3	1	3	3.3	-

(5) 重大能源使用鑑別			級別	
0.0	~	1.4	分	-
1.5	~	2.4	分	-
2.5	~	3.4	分	-
3.5	~	5.0	分	A

(7) 優先改善項目			級別	
0	~	1.9	分	-
2	~	2.9	分	-
3	~	3.9	分	-
4	~	5.0	分	I

3-2.能源規劃與審查：重大能源使用設備評估表-2

系統別	鑑別數量	重大能源設備鑑別數量	優先改善設備鑑別數量
空壓系統	14	2	
空調系統	50	5	1
照明系統	2,095		
空污防制系統	8	1	
水處理系統	7		
製造一部(Diode)	208	2	2
製造一部(LLD)	50		
製造一部(FAB)	58		
製造一部(ULLD)	5		
製造二部(Plating)	8	1	
製造二部(BH)	54		
製造二部(REG)	20		
製造二部(SMT)	11		
品保部	30		
IPQC	14		
倉庫	25		
總計	2,657	11	3

➤ A級設備數量(重大能源使用)：11台

↳ 空壓×2：2廠空壓機×2

↳ 空調×5：1廠冰機×3、2廠冰機×2

↳ 空污×1：1廠流體化床×1

↳ Diode×2：1廠濕式蝕刻機
(WE-3、WE-4)

↳ Plating×1：2廠EN化學鎳電鍍線(PL-1)

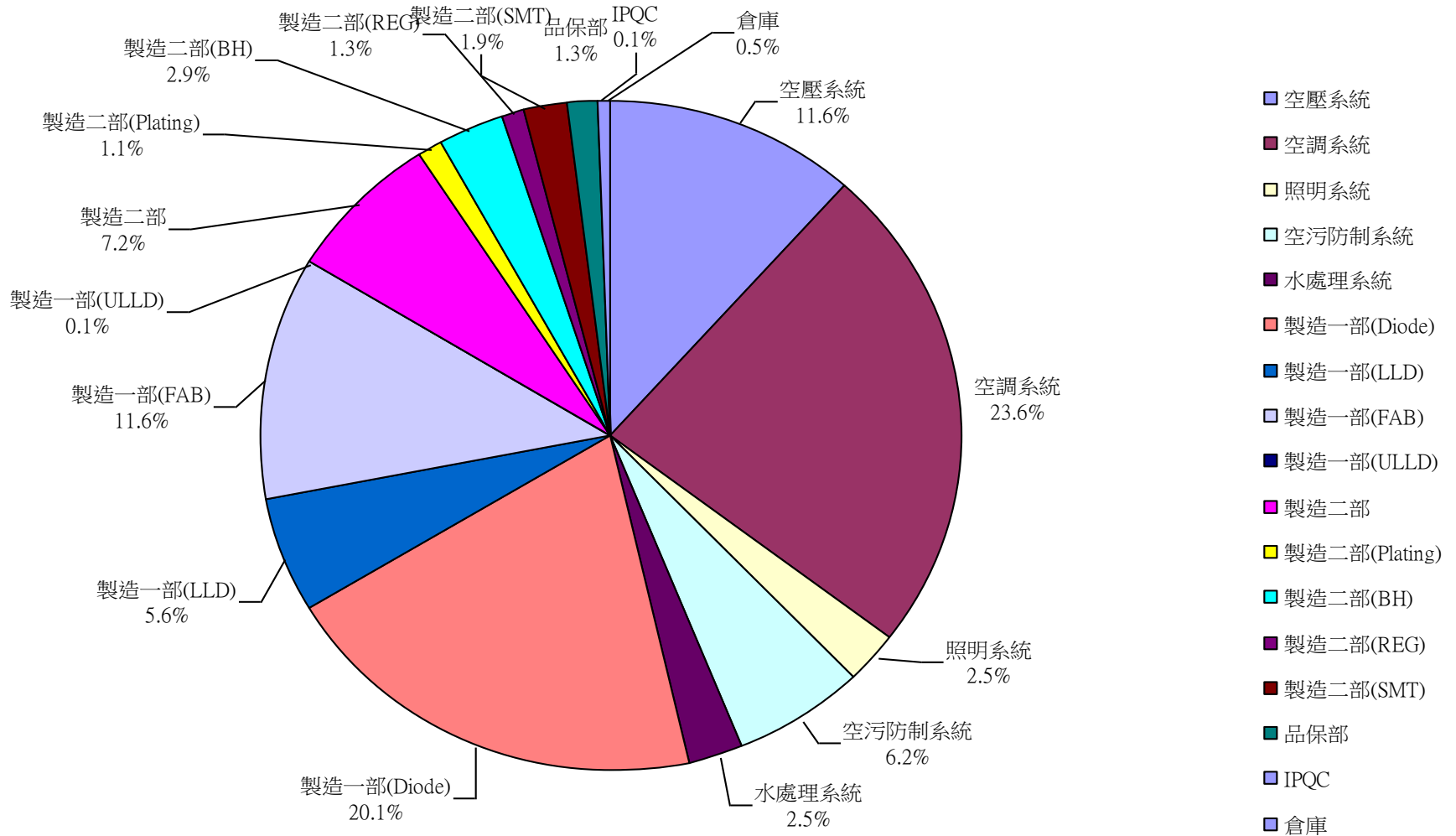
➤ I級設備數量(優先改善項目)：3台

↳ 空調×1：1廠冰機×1

↳ Diode×2：1廠濕式蝕刻機
(WE-3、WE-4)

3-2.能源規劃與審查：各系統耗能佔比分析

■耗電量：空調系統24% > 製程一部(Diode)20% > 製程一部(FAB) 12%、空壓系統12%



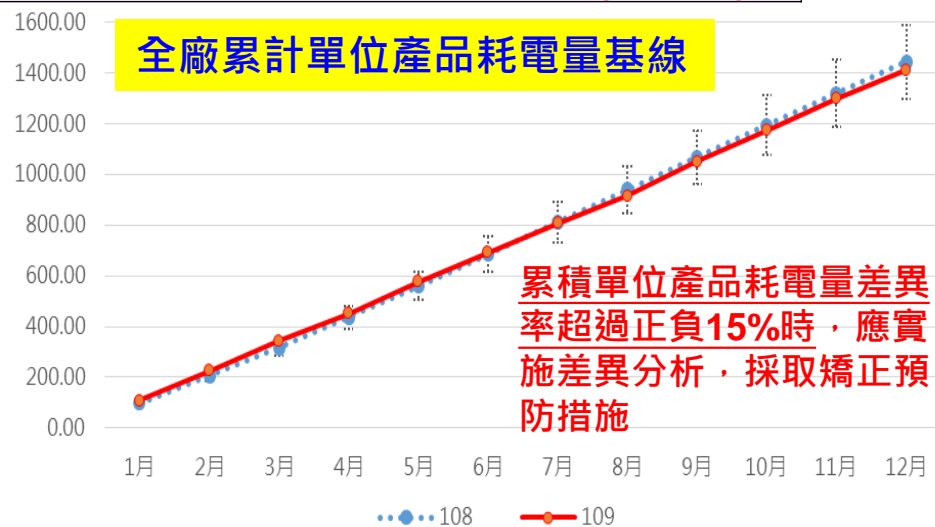
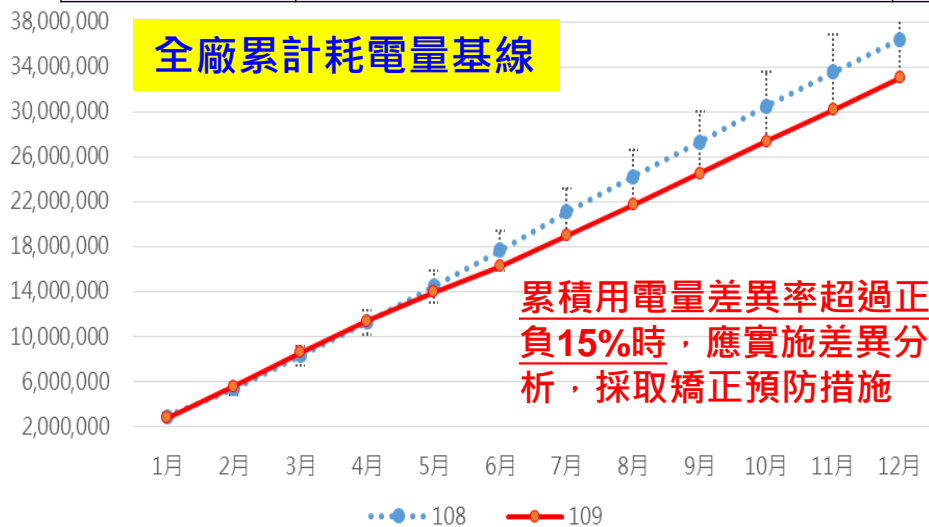
- 空壓系統
- 空調系統
- 照明系統
- 空污防制系統
- 水處理系統
- 製程一部(Diode)
- 製程一部(LLD)
- 製程一部(FAB)
- 製程一部(ULLD)
- 製程二部
- 製程二部(Plating)
- 製程二部(BH)
- 製程二部(REG)
- 製程二部(SMT)
- 品保部
- IPQC
- 倉庫

3-2.能源規劃與審查：能源績效指標建置

對應標準條文		文件名稱							
6.4 能源績效指標		能源績效指標及能源基線作業程序(重要!!)							
項次	能源績效指標EnPI	能源績效指標EnPI單位	使用對象	使用對象屬性	影響變數		能源基線EnB建立方法	能源績效指標與能源基線差異分析矯正時機	能源基線調整時機
					靜態因子	相關變數			
1	每月用電量	kWh	管理代表	管理代表	產品類別、輪班人數	產量、天氣條件	以去年度每月累積用電量作為當年度用電量比較之能源基線。	當年度當月份之月累積用電量與數據同月份用電量 差異率超過正負15% 時，應實施差異分析，依結果決定是否採取矯正預防措施。	每年調整或有重大能源使用更動時
2	全廠單位產品耗電量	kWh/單位產品	管理代表	管理代表	產品類別、輪班人數	產量、天氣條件	依據去年度之每月單位產品耗電量做為當年度用電量比較之能源基線。	當年度當月份之月單位產品耗電量與數據同月份用電量 差異率超過正負15% 時，應實施差異分析，依結果決定是否採取矯正預防措施。	每年調整或有重大能源使用更動時
3	冰水主機效率	kW/RT	廠務工程師	操作維護人員	設施規模(1廠x3、2廠x2)、設備安裝的設計(1廠定頻、2廠變頻)	外氣溫度、冰水主機出水溫度、冷卻水出水溫度、冰水流量、冷卻水流量、用電量、使用年數	根據 當年度量測結果 為績效指標基線，空調設備如下： <u>廠務：</u> 1. #1-3(800RT定頻)：0.52kW/RT 2. #1-2(800RT變頻)：0.6kW/RT	量測後檢視冰機額定效率，當冰機額定實際效率小於 前次量測數值10% 時，則需實施差異分析，依結果決定是否採取矯正預防措施。 <u>廠務：</u> 1. #1-3(800RT定頻)	當差異率大於10%時，需做差異分析，並視情況做基線調整。
4	空壓機效率	scfm/HP	廠務工程師	操作維護人員	設施規模(1廠x4、2廠x3)、設備安裝的設計(1廠定+變頻、2廠定頻)	產量、出氣量、用電量、使用年數	根據 當年度量測結果 為績效指標基線，空壓設備如下： <u>廠務：</u> 1. #1-3(100hp定頻螺旋式)：3.3 SCFM/HP 2. Atlas (100hp變頻螺旋式)：3.2 SCFM/HP	量測後檢視空壓機效率，當空壓機實際效率小於 前次量測數值10% 時，則需實施差異分析，依結果決定是否採取矯正預防措施。 <u>廠務：</u> 1. #1&2(150kW定頻螺旋式)	當差異率大於10%時，需做差異分析，並視情況做基線調整。

3-2.能源規劃與審查：能源基線建置與差異分析

對應標準條文		文件名稱
6.5	能源基線	能源績效指標及能源基線作業程序(重要!!)



年度	108	109	差異分析
1月	2,922,800	2,791,200	-5%
2月	5,338,000	5,602,000	5%
3月	8,296,800	8,604,800	4%
4月	11,257,200	11,401,982	1%
5月	14,467,200	13,936,574	-4%
6月	17,670,000	16,256,350	-8%
7月	21,089,600	18,953,510	-10%
8月	24,200,000	21,711,118	-10%
9月	27,318,400	24,538,758	-10%
10月	30,490,400	27,353,774	-10%
11月	33,519,200	30,145,742	-10%
12月	36,458,400	33,036,198	-9%

年度	108	109	差異分析
1月	96.97	107.09	10%
2月	204.52	224.45	10%
3月	317.11	342.35	8%
4月	435.25	451.62	4%
5月	559.57	576.32	3%
6月	685.65	691.19	1%
7月	812.56	807.41	-1%
8月	939.98	916.78	-2%
9月	1068.47	1051.78	-2%
10月	1194.86	1173.66	-2%
11月	1320.14	1298.95	-2%
12月	1444.50	1413.85	-2%

3-3.系統文件建置：設定目標/標的與行動方案

對應標準條文		文件名稱
6.2	達成目標、能源標的之規劃	環安衛及能源目標/標的與方案管理作業程序

項次	目標	標的	行動計畫名稱	執行部門	預定完成時間	實際完成時間	結案情形(Y/N)
說明	改善之大方向	儘可能予以量化	說明執行管理行動計畫名稱	負責執行單位	預定完成日期	實際完成日期	是否確實完成結案
1	提升綠能	提升綠能1%	設置太陽能發電設備	環安衛	109年4月30日	109年4月11日	Y
2	契約容量最佳化	減少超約費 1,000,000元	訂定合理契約容量	廠務	109年1月31日	109年1月15日	Y
3	降低尖峰負載	降低尖峰負載 > 10,000kW	計畫性減少用電(月減8日型)	環安衛	109年4月30日	109年4月11日	Y
4	辦公室照明設定開關機時間	節電 39,055kWh	關機時間 AM08:30~P M19:00	廠務	109年1月31日	109年1月10日	Y
5	冷卻水進水溫度下降4°C	節電 353,126kWh	更換冷卻水塔散熱鰭片	廠務	109年9月30日	109年9月15日	Y
6	全廠換裝節能燈具	節電 262,100kWh	更換LED節能燈管	廠務	109年6月30日	109年6月10日	Y
7	空調溫度提升2°C	節電 110,199kWh	辦公區空調溫度調至26°C	廠務	109年1月31日	109年1月05日	Y
8	調整製程合理用電量	節電1,422,285 kWh	集中生產減少待機時間	製造	109年1月31日	109年1月05日	Y

3-3.系統文件建置：建立管理系統文件

對應標準條文		文件名稱
7.5	文件化資訊	環安衛及能源管理文件管制作業程序 環安衛及能源管理系統文件編碼作業程序 環安衛及能源管理記錄管制作業程序
7.5.1	一般要求	
7.5.2	制定與更新	
7.5.3	文件化資訊之管制	

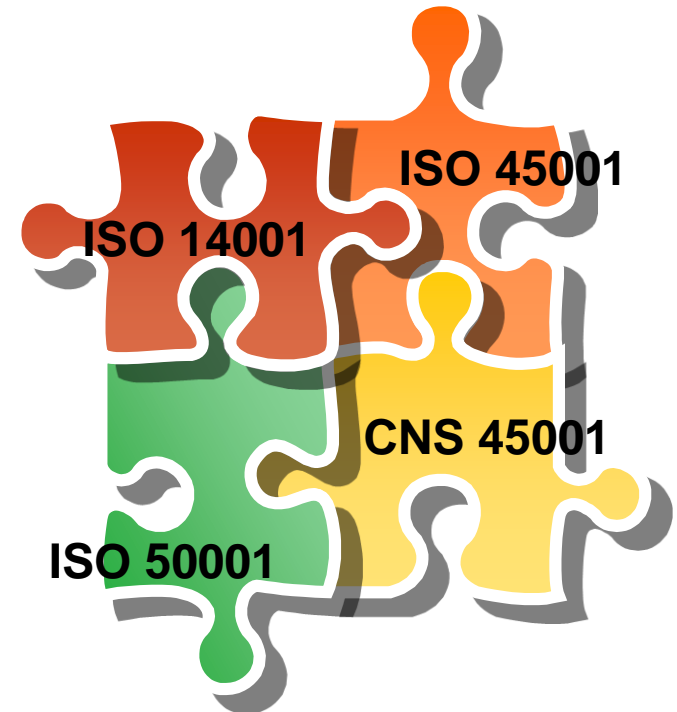
■簡化流程，節省人力，節省成本，1次驗證取得4張證書：

整合環保、職安衛、能源管理系統，可節省驗證時間，同時取得ISO 14001 & ISO 45001 & CNS 45001 & ISO 50001驗證

■程序文件整併：

1. 整合既有環安衛管理系統
2. 分析及修改既有文件
3. 提升管理系統整體有效性及實用性

	原有文件數量	增加ISO 50001 後文件數量
一階手冊	1	1
二階文件	25	27
三階規範	33	33
四階表單	73	75



3-4.運作管理與紀錄：監督、量測與分析

對應標準條文		文件名稱
6.6	蒐集能源數據之規劃	能源審查作業程序 能源績效指標及能源基線作業管理程序
9.1	能源績效和能源管理系統的監督、量測、分析和評估	

■針對重大能源使用、能源績效指標相關變數、應具有合適之能源績效量測儀器，以定期或不定期確認能源使用狀況。

重大能源使用監督量測項目一覽表

設備編號	重大能源使用設備	監測項目	單位	數據來源	記錄頻率	監測人員	備註
CH-01 - CH-02	一廠冰水主機	冰水主機出水溫	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		冰水主機入水溫	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		冷卻水出水溫	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		冷卻水入水溫	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		冰水主機流量 (110.12 克成)	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		冷卻水流量 (110.12 克成)	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		外氣溫度 (二廠已裝)	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		外氣溫度	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
1 機、2 機、3 機、Atlas	一廠空壓機	流量	m ³ /min	即時監控	每 1mins	Jimmy	能管員
		壓力	Kg/cm ²	即時監控	每 1mins	Jimmy	能管員
A104	一廠流體化床	脫附溫度	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
		燃燒溫度	°C	即時監控	每小時一次	Jimmy	能管員
WE-3、WE-4	一廠濕式蝕刻機	清洗槽水溫 烤箱溫度	°C	設備儀表	生產運轉前 檢查	三班作業 員	設備操作者

3-5.稽核與審查：內部稽核

對應標準條文		文件名稱
9.2	內部稽核	環安衛及能源內部稽核作業程序
10.1	不符合及矯正措施	環安衛及能源矯正與預防措施作業程序

4.1內部稽核之項目應涵蓋：

4.1.1 環安衛及能源管理系統稽核:以ISO 14001 / 45001 / 50001為基礎的環安衛及能源管理系統稽核。

4.2內部稽核安排：

4.2.1內部稽核活動應依內部稽核計畫進行安排，並依稽核程序完成稽核活動。

4.3稽核結果報告：

3天 內部稽核

稽核期間所發現的缺點狀況必須在**3天**內作成『HSE Corrective Action Request』（ESIV-HQ17-HQ00-01）

7天

受稽核單位必需在**7個工作天**內完成原因分析、矯正措施、預防措施、預定完成日期，交至內部稽核主辦人處。

當受稽核單位之所有缺點全部改善完畢後才能算結案，若尚有未改善者，則必須定期予以追蹤。

當結案完成時，稽核員在“結案日期”欄加註日期及在“稽核員”欄簽認後，送交內部稽核主辦人處保存及備查。

15天

內部稽核主辦人彙整各稽核小組資料後，於**15天**內彙整完畢送交管理代表審查。

3-5. 稽核與審查：管理階層審查(輸入)

對應標準條文		文件名稱
9.3	管理審查	環安衛及能源管理責任及審查作業程序

管理審查：需向最高管理階層報告之項目

主要應輸入(呈現的主題結果)的事項	ISO 14001	ISO 45001	ISO 50001
前次審查意見辦理情形	√	√	√
參與及諮詢結果		√	
組織管理政策方向	√	√	√
管理系統相關內外部議題	√	√	√
利害相關者之需求、期望與溝通事項	√	√	
重大環安衛風險	√	√	
風險與機會	√	√	
目標達成程度	√	√	√
能源績效及相關能源績效指標變動情形			√
環安衛績效	√	√	
不符合事項及矯正措施	√	√	√
監督及量測的結果	√		√
應遵守義務之符合度	√	√	√
稽核結果	√	√	√
資源充分性			√
預期下一期能源績效	√	√	√
持續改善的機會	√	√	√

3-5.稽核與審查：管理階層審查(輸出)

管理審查：向最高管理階層報告之結果

輸出(管理階層反饋的決策)必需包含	ISO 14001	ISO 45001	ISO 50001
管理績效變更	√	√	
政策變更	√	√	√
能源績效指標變更			√
目標、標的是否符合持續改善		√	√
持續改善機會	√	√	√
組織策略方向之影響	√	√	
資源分配變更		√	√
目標未達程時，所需採取之措施	√	√	√
預期之持續的適合性、充分性與有效性		√	
管理系統與其他業務過程整合之機會		√	√



報告大綱

一、節能減碳對企業的重要性

1-1.全球最關注的風險議題、2-2.限制全球暖化趨勢的巴黎協定

二、導入TCFD掌握氣候變遷風險與機會

2-1.朋程的風險(轉型/實體風險)、2-2.朋程的機會(創新產品/服務)、2-3.朋程的因應(目標/管理/策略/治理)

三、推動ISO 50001

3-1.能源政策、3-2.能源規劃與審查、3-3.系統文件建置、3-4.運作管理與紀錄、3-5.稽核與審查

四、節能減碳成效

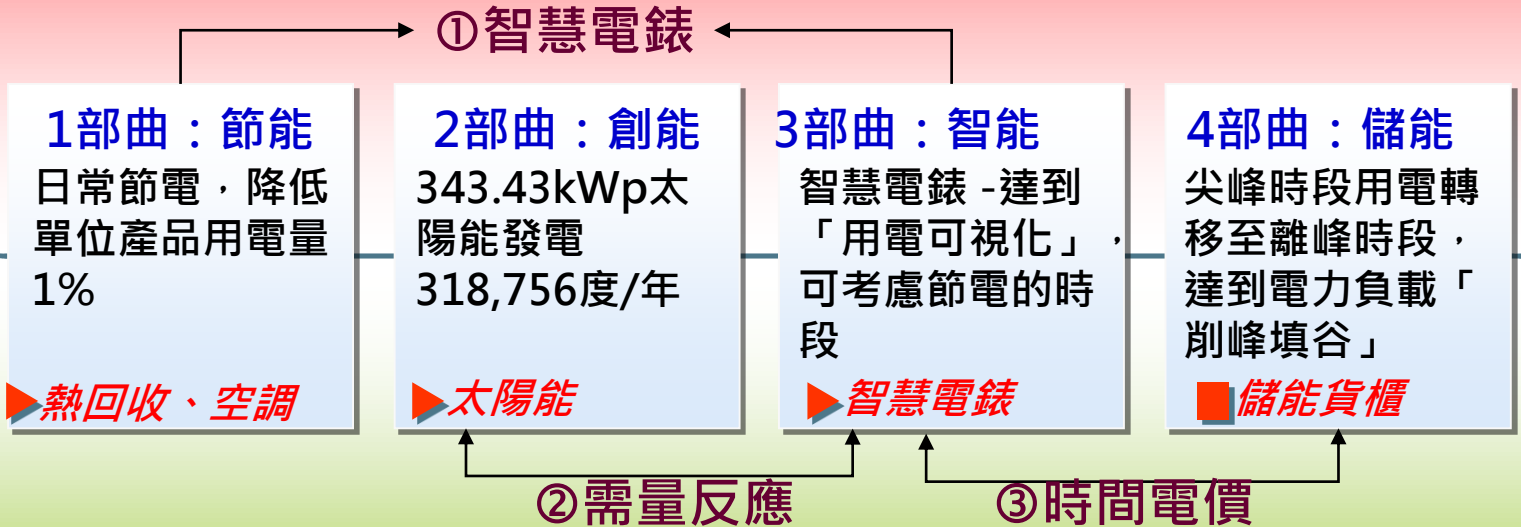
4-1.節能(糖炒栗子的流體化床/熱泵的移熱)、4-2.創能(太陽能雙斜設置)、4-3.儲能(需量反應小兵立大功)、4-4.節水減碳(廢水3個零排放)、4-5.溫室氣體減碳(清潔生產/綠色產品)

節電減碳策略：逐年節電1%以上

民國107年 → 民國109年 → 民國110年 → 民國112年

節電4部曲

* 把工廠當做「**虛擬電廠**」，透過需量反應在尖峰時間節省用電，就等同於「**虛擬發電**」



* 裝設**智慧電表**，了解用電情況，以進行節電，配套**時間電價**及**需量反應**等，幫助管理電力使用狀況，才能有效產生節電行為、控制用電負載。

3管齊下

4-1. 日常節電減量：辦公室/生產設備降低用電量

■更換辦公室、營業場所或廠房耗電設備（如節能燈具、設定開關機時間等）

節電措施	節電內容	具體成效
省電器材換裝	全廠換裝節能燈具	T5燈管換裝LED，節省電量50%
空調、照明設定開關機時間	①辦公室空調設定時間供應空調 ②辦公室照明安裝定時器定時斷電，並保持手動開啟彈性	固定AM08:30~19:00開啟，並設定下班及假日關閉
節能宣導	推行省電措施，並落實於生活中，使員工養成珍惜能資源習慣，減少資源耗費	①製作標語宣導能資源再利用 ②在單位網站中，定期或不定期公布節能減碳的相關訊息

■生產設備、公用設備節電：

節電措施	節電內容	具體成效
調整製程設備的合理用電量	清洗機、濕蝕刻機、電鍍	集中生產減少待機耗電量
以變頻器調控馬達、風車運轉	冰機、外氣空調箱(MAU/AHU)、空壓機、冷卻水塔、製程冷卻水、純水RO、自來水、洗滌塔、流體化床	加裝變頻器控制輸出功率，依照負載端之需求，自動調節需求風量或水量，以節省能源消耗量
以電動閥門、風門調節	外氣空調箱(AHU)	自動調整溫度，減低冰水機負荷
自動卸載、加載	冷卻水塔	冰水主機依季節負載變化運轉，冷卻水塔風扇採出水溫度控制
採用先進的節能技術	熱泵 (真空蒸發器)	蒸發1公噸水僅需346kW，較傳統電熱769kW節電55%
	熱回收 (VOC流體化床)	高溫裂解(800°C)之熱風進入脫附塔(300°C)，減少耗電量

產線更換LED燈具1,870盞，節約用電262,099kw/年



項目	T8燈具	T5燈具	LED燈具	備註
燈管溫度	75°C	75°C	50°C ↓	溫度越低，空調節能越好
燈衰	50%(6月)	50%(6月)	3%(12月)	
燈管壽命	5,000h	7,000h	40,000h ↑	燈管壽命
消耗功率	80w (4支/盞， 20w/支)	56w (4支/盞， 14w/支)	40w (4支/盞， 10w/支)	
節能效率	-	30%	50%	

節能措施	節能成效	節費成效	減碳成效
產線更換 節能燈管 T5→LED	<ul style="list-style-type: none"> ●(1,870盞 * 4支/盞 * 14w)- (1,870 * 4支/盞 * 10w) =29.92kW ●29.92kW * (24hr * 365天)=262,099度/年 	<ul style="list-style-type: none"> ●262,099度/年*2.36元/度 =618,554元/年 	<ul style="list-style-type: none"> ●262,099度/年*0.509公斤CO₂e/度 =133噸CO₂e /年

辦公室走廊減少開燈盞數，節約用電24,446kw/年



依「職業安全衛生設施規則」第313條採用人工照明，照度應符合第六款規定；照度監測結果(詳下表)全廠照度皆優於法規標準

照度標準	一般辦公場所(Lux)	製造場所(Lux)
		300
南崁廠	1,129~485	1,339~264
南崁2廠	410	548~214

節能措施	節能成效	節費成效	減碳成效
走道燈管減半	<ul style="list-style-type: none"> ●416支 * 14w=5.824kW ●5.824kW * (11.5hr * 365天)=24,446度/年 	<ul style="list-style-type: none"> ●24,446度/年 * 2.36元/度 = 57,693元/年 	<ul style="list-style-type: none"> ●24,446度/年 * 0.509公斤CO₂e/度 = 12噸CO₂e/年

冷卻水塔風扇加裝變頻器使風扇轉速隨季節調整



風扇變頻器



冷卻水塔的「四季協奏曲」，節電159,575kW/年

■冰水主機依季節負載變化搭配運轉，冷卻水塔風扇採出水溫度控制起停，設定溫度區間分別為26°C、28°C、30°C

季節模式	空調負載 (RT)	對應水塔噸數 (RT)	水塔關閉數量 (槽)
冬季運轉模式	350	650	3
春秋季運轉模式	510	650	2
夏季運轉模式	800	1300	2

冷卻水塔						
	編號	#1	#2	#3	#4	合計
改善前		650RT	650RT	650RT	650RT	
	全年耗電(kWh)	51,463	51,463	51,463	51,463	205,851
改善後	冬季耗電(kWh)	7,533	關閉	關閉	關閉	7,533
	春秋季耗電(kWh)	9,340	9,340	關閉	關閉	18,680
	夏季耗電(kWh)	10,032	10,032	關閉	關閉	20,064
	改善後總耗電(kWh)	26,905	19,371	關閉	關閉	46,276
效益	節電(kWh)	24,558	32,091	51,463	51,463	159,575

更換冷卻水塔散熱鰓片，節電353,126kW/年

- **改善前**冷卻水出水平均溫度**29.3°C**，水塔效率偏低。(每降低冷卻水溫度1°C，約可減少主機耗電量2%)。
- **改善後**冷卻水出水平均溫度**25°C**，則有**8%之節能空間**，**節電量為353,126kWh/y**。
 - 春夏季：800 RT×0.95 kW/RT×5,760 hr/y ×8%×0.8 (負載參差因素) = 280,166 kWh/y
 - 秋冬季：400 RT×0.95 kW/RT×3,000 hr/y ×8%×0.8 (負載參差因素) = 72,960 kWh/y



VOC流體化床：由固體流體化的「糖炒栗子」談起

- 凡提到炒栗子，就必提及同時拌炒的小砂礫，這堆不起眼的砂礫其實扮演著**熱載體**的角色。
 - 這堆不起眼的砂礫其實扮演著熱載體的角色。由於栗子的顆粒大，每顆栗子之間的孔隙也很大，使得熱傳導不易。藉由粒徑較小且熱容量大、溫度高的砂礫填入孔隙中，可把熱量傳給栗子。這個方法不只栗子可**均勻受熱**，而且同一鍋炒出的栗子熟度都一樣。
- 如糖炒栗子般利用熱載體進行加熱的技術，在工業上也有成功的應用，就是所謂的**流體化床燃燒爐**。流體化床燃燒爐具有以下優點：
 - 床溫均勻：流體化氣體會以氣泡的形態大量且快速地通過床質。在氣泡上升的過程中，粒子會被氣泡帶動使床質粒子均勻攪拌，這特性可使床內溫度均勻分布。
 - 容易進行連續穩定的操作：床質粒子的熱容量大，可使床體溫度不易劇烈變化，使燃燒行為穩定。
 - 熱傳效率高：流體化床使埋設在砂床中的熱傳面有較高的熱傳速率。
 - 燃料型態彈性大：不只固態的燃料，液態或氣態的燃料也可利用流體化床燃燒。
 - 低汙染物排放：燃燒溫度大約為攝氏850度，比一般煤燃燒爐低。

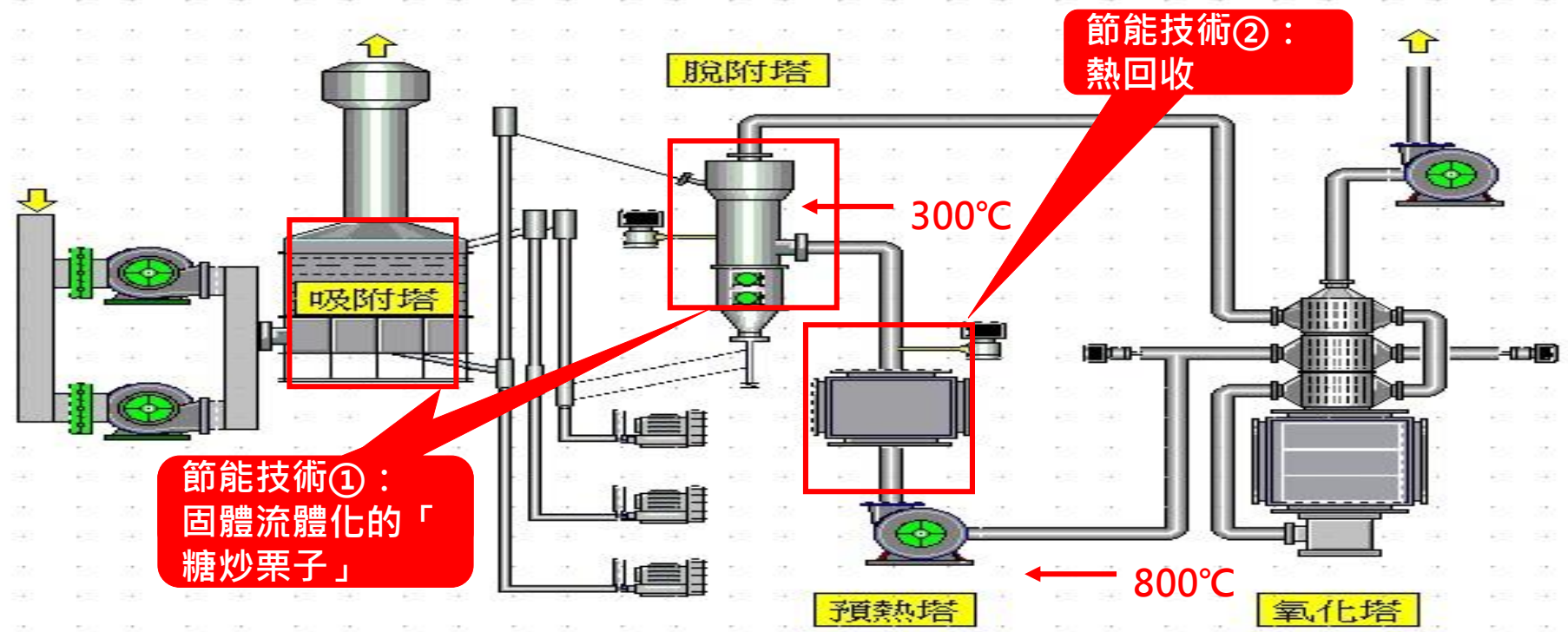


熱砂拌炒的糖炒栗子粒粒受熱均勻

VOC流體化床：熱回收節能，節電420,480kW/年

節能措施	節能成效	節費成效	減碳成效
熱回收(流體化床)的 節能技術	●熱回收節能：(60-12)kW * (24hr * 365天) =420,480度/年	●420,480度/年*2.36元/度=992,333元/年	●420,480度/年*0.509公斤CO ₂ e/度=214噸CO ₂ e/年

■氧化爐800°C熱風(空氣)，逆向流經脫附塔300°C，可回收800°C熱風餘熱用來減少預熱塔加熱頻率，可節省預熱塔加熱器之負荷。



VOC流體化床：VOC去除率 > 90%，減量16,410kg

「節能、熱回收、降低VOC」三重功效

VOC去除效率(%)				
105年	106年	107年	108年	109年
90	95.86	96.53	94.66	92.33
VOC排放量(kg)				
107年	108年	109年	較前一年減量	
			(kg)	(%)
57,963	66,044	49,634	16,410	24.85



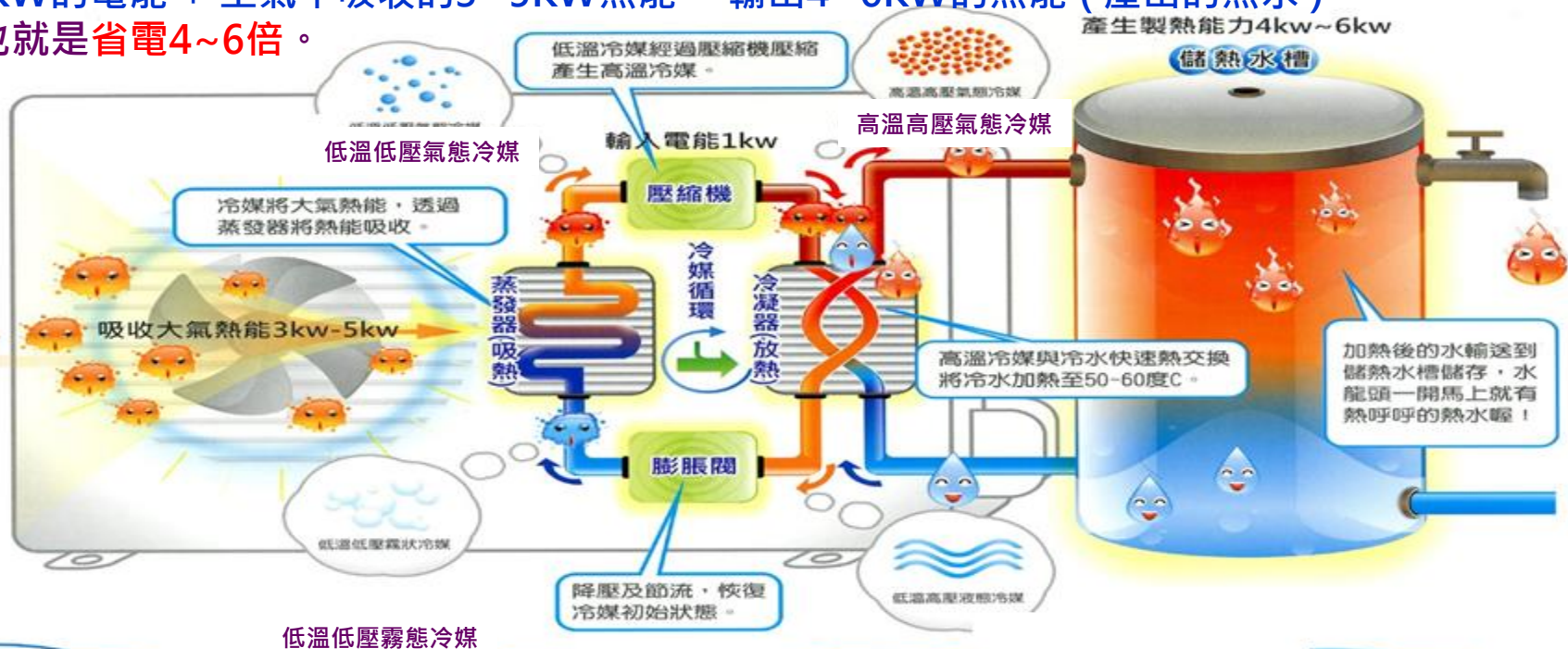
真空蒸發器採「熱泵」加熱-如同冷氣機的「移熱裝置」

■ **熱泵是把環境中的熱空氣吸進來燒熱水，而把製熱過程所產生的冷空氣排出去。**

➢ 冷媒原本是冷的，透過蒸發器吸收了空氣中大量的熱氣，變成高溫的冷媒，流過熱交換器，把熱量傳給冷水，冷水就被燒成熱水，高溫的冷媒把熱量傳給冷水後，又回復成低溫的冷媒，就這樣反覆循環的工作，把冷水加熱成熱水。

■ **輸入1KW的電能 + 空氣中吸收的3~5KW熱能 = 輸出4~6KW的熱能 (產出的熱水)**

➢ 也就是省電4~6倍。



1. **蒸** 蒸發器的主要功能是吸熱，將冷媒壓力降低後低溫低壓霧態冷媒填入蒸發器，利用冷媒在蒸發器內之蒸發後吸收大量空氣熱能。

2. **壓** 壓縮機的主要功能是用於壓縮氣態冷媒，將來自於蒸發器的低溫低壓氣態冷媒，經過壓縮後形成高溫高壓的氣態冷媒，由於是將低溫冷媒之熱量搬運高溫處，因此就需借助熱泵(壓縮機)。

3. **冷** 經過冷凝器的冷卻後而成為低溫高壓液態冷媒。

4. **膨** 膨脹閥的主要功能是降壓及節流，經過膨脹閥冷卻後之低溫高壓液態冷媒，流經膨脹閥產生降壓及節流兩種功能，使冷媒成低溫低壓之霧態冷媒。

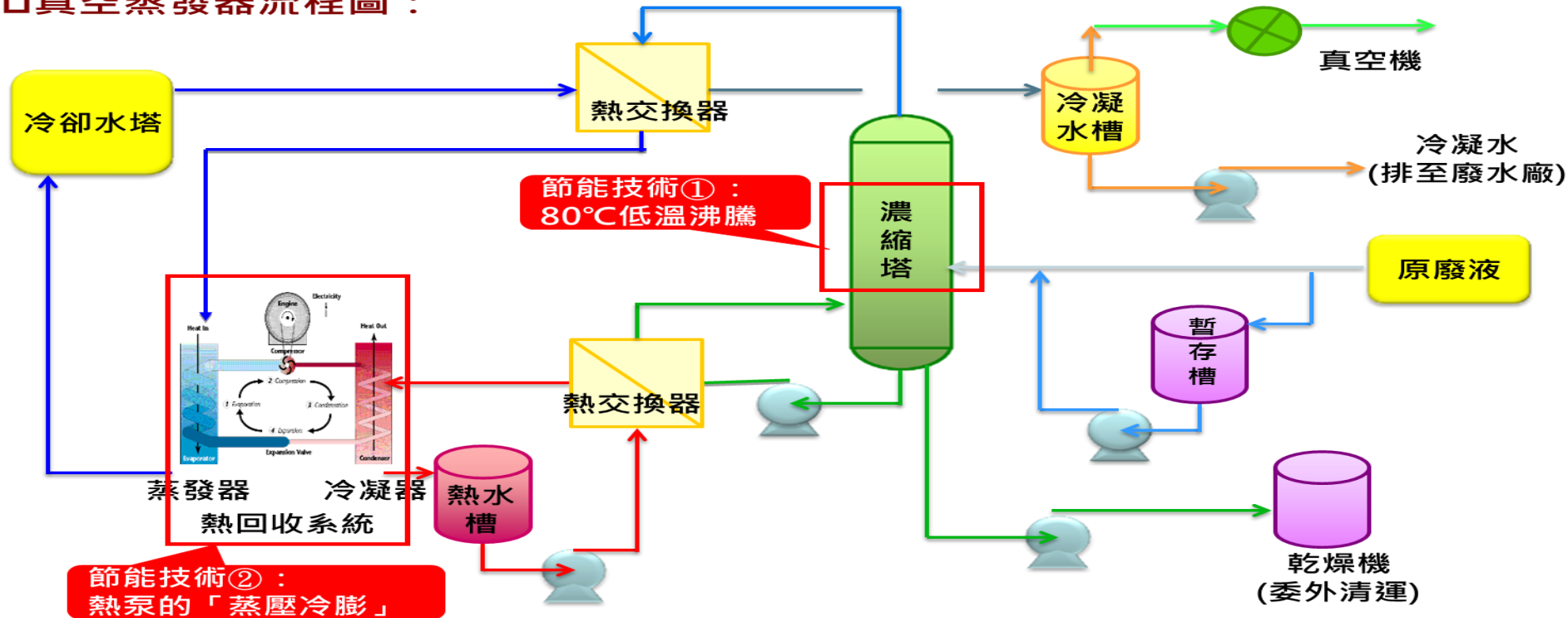
真空蒸發器：低溫沸騰 + 熱泵，節電1,235,160kW/年

節能措施	節能成效	節費成效	減碳成效
熱泵(真空蒸發器)的節能技術	●熱泵節能：(769-346)kW * (8hr * 365天)=1,235,160度/年	●1,235,160度/年*2.36元/度=2,914,978元/年	●1,235,160度/年*0.509公斤CO ₂ e/度=629噸CO ₂ e/年

■①蒸發濃縮+真空濃縮可用較低溫度(80°C)使水達到沸點，可有效減少能源耗損

②採熱泵加熱，蒸發1公噸水僅需346kW，較傳統電熱769kW節電55%

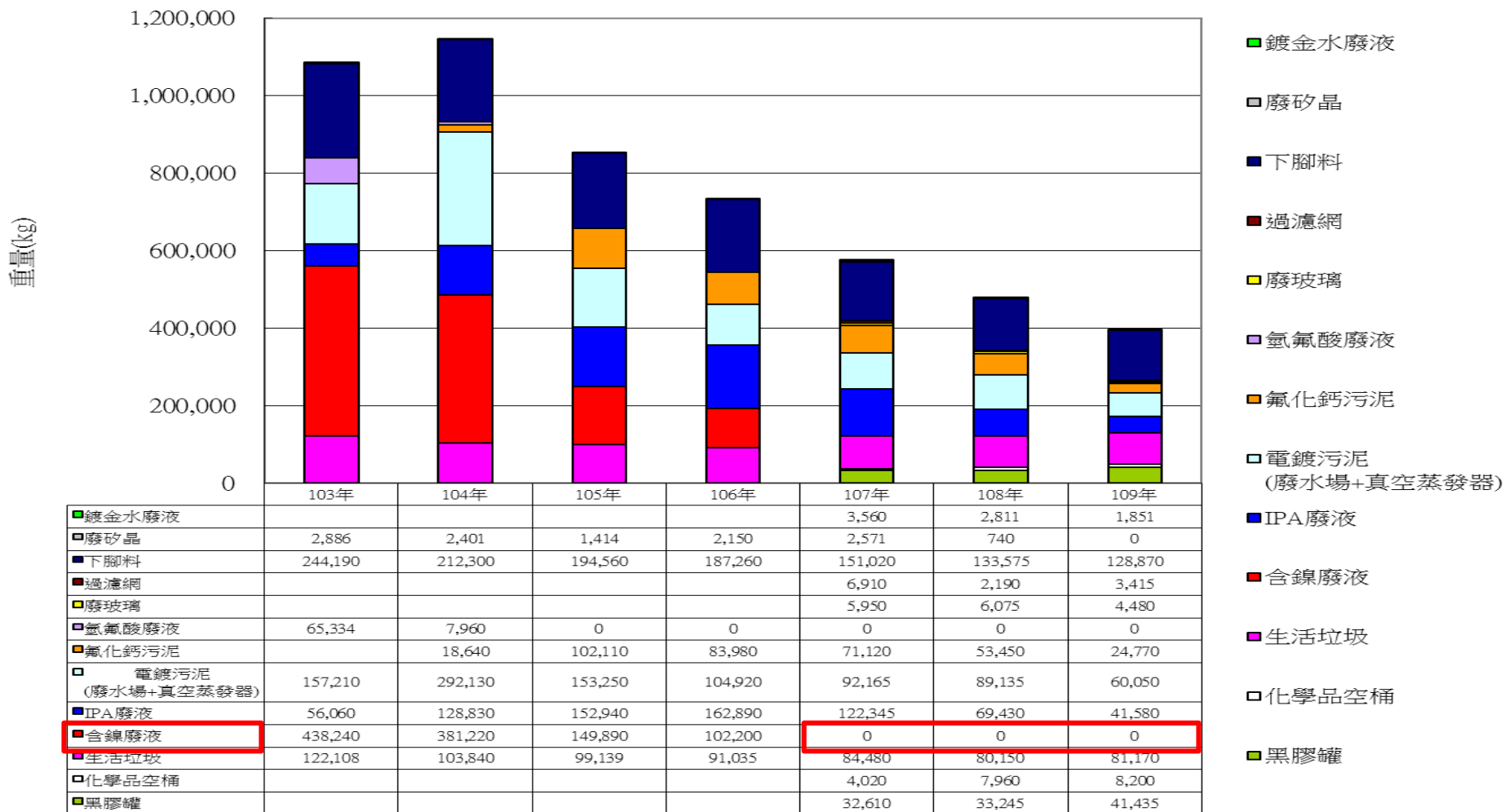
□真空蒸發器流程圖：



真空蒸發器：濃縮技術使「電鍍廢液零排放」

■電鍍廢液經濃縮塔進行乾燥濃縮減量96%，僅剩4%電鍍污泥，達到「熱泵 + 低溫沸騰節能、廢液零排放」之節能減廢雙重功效。

歷年廢棄物清運重量



4-2.創能：採單晶高效太陽能模組，提升發電效率

■採單晶高效305W模組(具VPC認證，6%高效加成)

➢太陽能模組經能源局審查並公開登錄於網站(經濟部能源局模組產品登陸網站)

<http://www.tcpv.org.tw/>



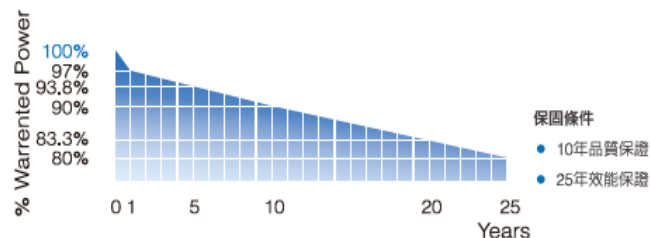
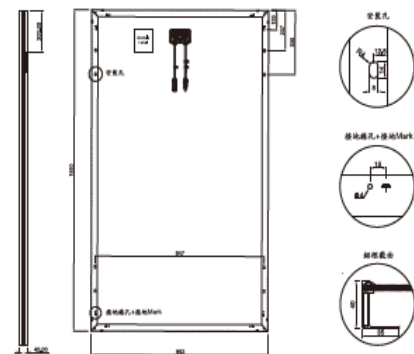
太陽能模組	轉換效率	備註
高效(單晶)	↑ 300w/片 (VPC認證)	通過性能/安全測試
多晶	↓ 300w/片	無

■躉購費率：依設置類型、級距(設置量)、年度、地區(桃園市)而有不同

➢本案躉購費率(基礎4.2355元/度)

經6%高效加成+15%北部加成=5.1631元/度

年	北部費率(元/kw)	北部高效費率(元/kw)
108下半年	4.2355	4.4896



「雙向傾斜」減少維修走道設置，增加太陽能設置面積



單斜設置

遮陰40cm+走道40cm=80cm

雙斜設置
走道40cm

太陽能日珽發電量3.49kWh/kWp，↑ 13.31%

■ 太陽能設置：

建置面積	562坪
設置量	343.43kWp
太陽能模組	單晶高效305W (具VPC認證)
啟始發電日	109年4月11日
109年發電量	318,756kWh

南崁廠：



南崁二廠：



■ 發電效率：

109年太陽能 每珽日平均發電量(度)	桃園市(註)	朋程	提升(%)
	3.08	3.49	13.31

註：依台灣電力公司資訊揭露109年各縣市太陽光電容量因數

<https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=207&cid=165&cchk=a83cd635-a792-4660-9f02-f71d5d925911>

智能：智慧電錶+用電監控，使「用電可視化」

1廠B1F 電站

MAIN

今日用電量統計

尖峰時間	14,320 KWH
半尖峰時間	9,318 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	17,372 KWH
總和	41,004 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	200,743 KWH
半尖峰時間	266,440 KWH
周六半尖峰	89,637 KWH
離峰時間	449,043 KWH
總和	1,005,863 KWH

目前時間

半尖峰

FDR-1

今日用電量統計

尖峰時間	1,349 KWH
半尖峰時間	830 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	2,106 KWH
總和	4,284 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	107,919 KWH
半尖峰時間	1,022,841 KWH
周六半尖峰	199,753 KWH
離峰時間	1,063,122 KWH
總和	2,393,635 KWH

FDR-2

今日用電量統計

尖峰時間	7,851 KWH
半尖峰時間	5,237 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	10,017 KWH
總和	23,101 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	533,426 KWH
半尖峰時間	4,215,028 KWH
周六半尖峰	865,370 KWH
離峰時間	4,646,194 KWH
總和	9,985,155 KWH

FDR-3

今日用電量統計

尖峰時間	4,692 KWH
半尖峰時間	2,983 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	4,815 KWH
總和	12,487 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	101,383 KWH
半尖峰時間	115,837 KWH
周六半尖峰	40,418 KWH
離峰時間	198,698 KWH
總和	456,336 KWH

1廠B1F 電站

MP1-1

今日用電量統計

尖峰時間	0 KWH
半尖峰時間	0 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	0 KWH
總和	0 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	0 KWH
半尖峰時間	0 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	0 KWH
總和	0 KWH

MP2-1

今日用電量統計

尖峰時間	0 KWH
半尖峰時間	0 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	0 KWH
總和	0 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	0 KWH
半尖峰時間	0 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	0 KWH
總和	0 KWH

MP3-1

今日用電量統計

尖峰時間	4,916 KWH
半尖峰時間	3,128 KWH
周六半尖峰	0 KWH
離峰時間	5,042 KWH
總和	13,084 KWH

7 月用電量統計

尖峰時間	109,110 KWH
半尖峰時間	121,232 KWH
周六半尖峰	42,278 KWH
離峰時間	202,610 KWH
總和	475,230 KWH

將「用電可視化」，了解用電情況，以進行節電，配套時間電價及需量反應等，幫助管理電力使用狀況，才能有效產生節電行為、控制用電負載。

負載轉移至離峰，抑低尖峰負載

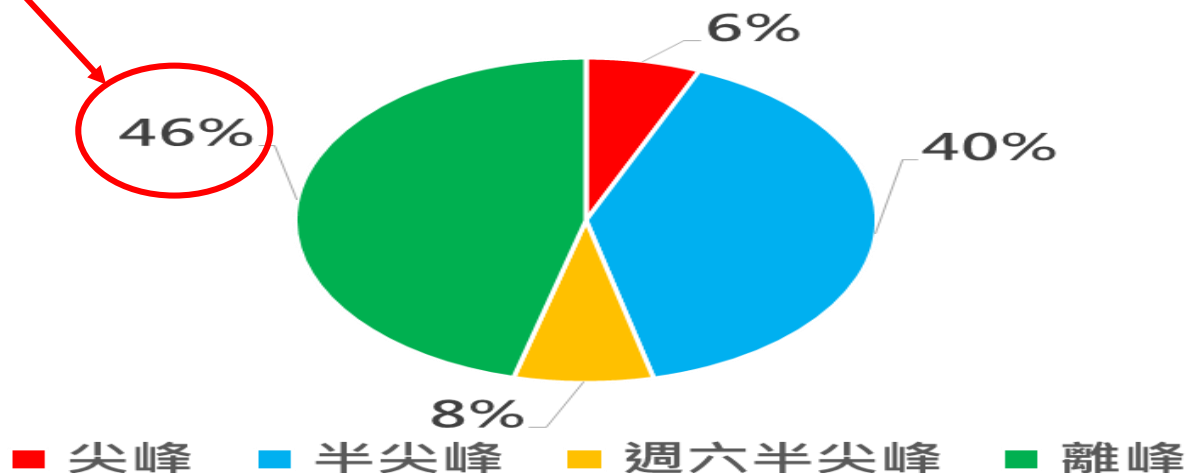
系統	負載轉移做法
製程設備	<ul style="list-style-type: none"> □ 減低設定值，如供應壓力、排氣負壓 □ 停機時減低或關閉廠務需求
生產運作	<ul style="list-style-type: none"> □ 將耗水耗電的製程排程集中 □ 夜間及假日廠務降載運轉



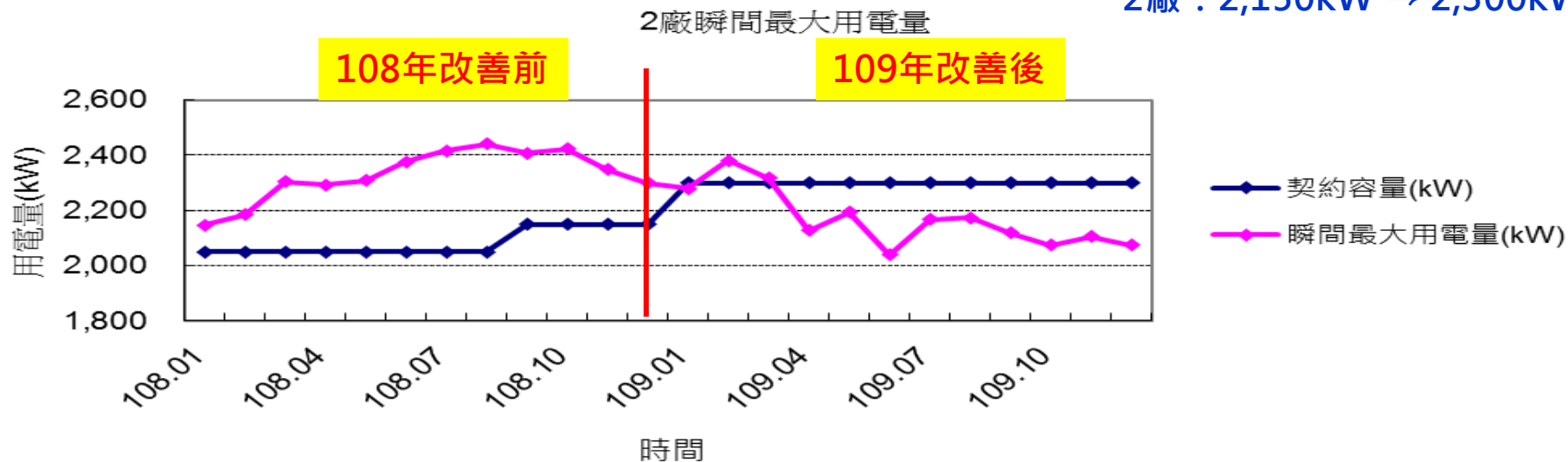
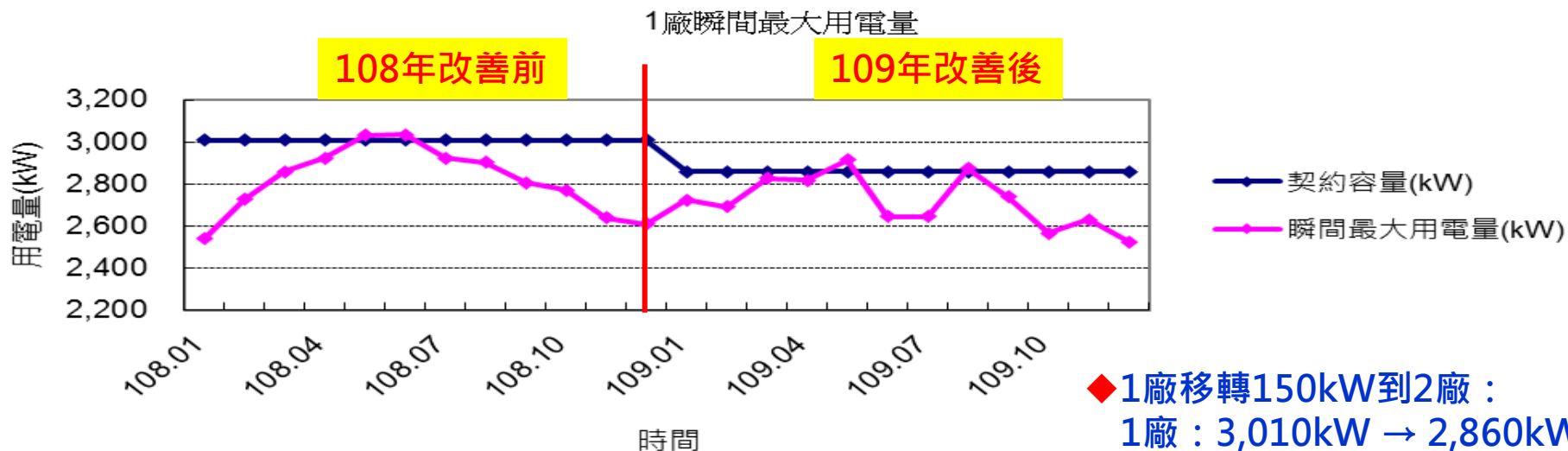
■ 尖峰用電移到離峰時段：

➤ 離峰用電46% > 半尖峰40% > 周六半尖峰8% > 尖峰用電6%

109年各時段總用電量(%)



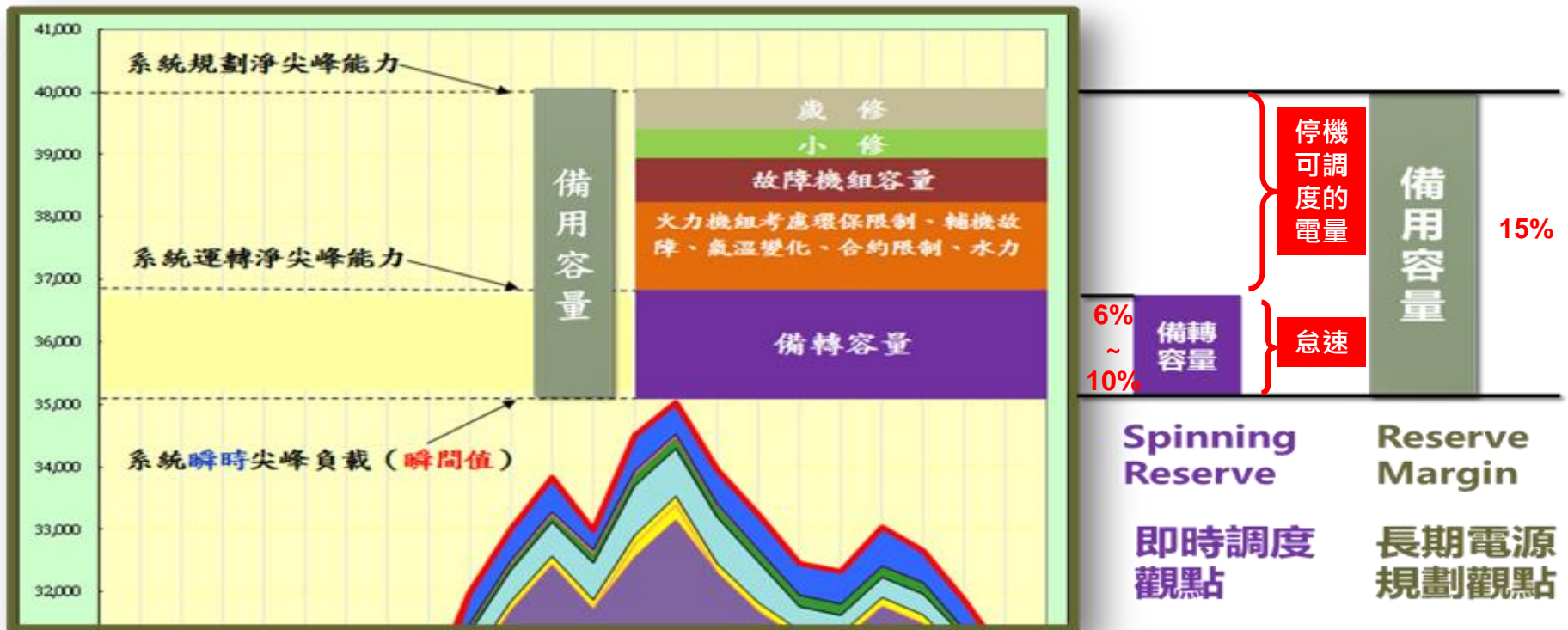
用電「削峰填谷」，訂定合理的契約容量



4-3. 儲能控制：「需量反應」小兵立大功

■ 需量反應(Demand Response, DR)制度，是藉由用戶有彈性地配合減少用電，降低尖峰負載的用電壓力，聚沙成塔，形成一座**虛擬電廠**的節能方案，並且在降低電廠負載的情況下，同時提供客戶回饋，創造雙贏的機制。2018年需量反應最大量落在7月18日的117萬瓩，約等於二部台中火力機組。

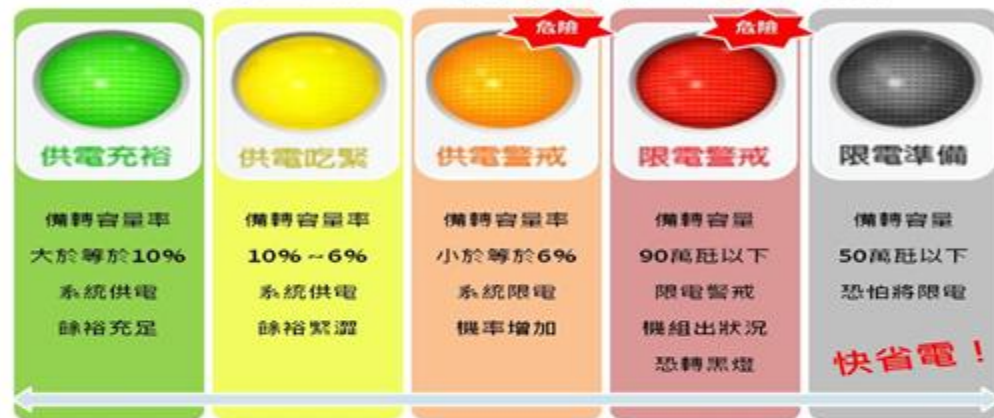
- 需求面管理：需量反應 = 虛擬電廠
- 供給面管理：儲能能源調度 = 蓋電廠



秒懂「備轉容量率」燈號

台電每天都有備轉容量率燈號

一張圖 秒懂備轉容量率燈號

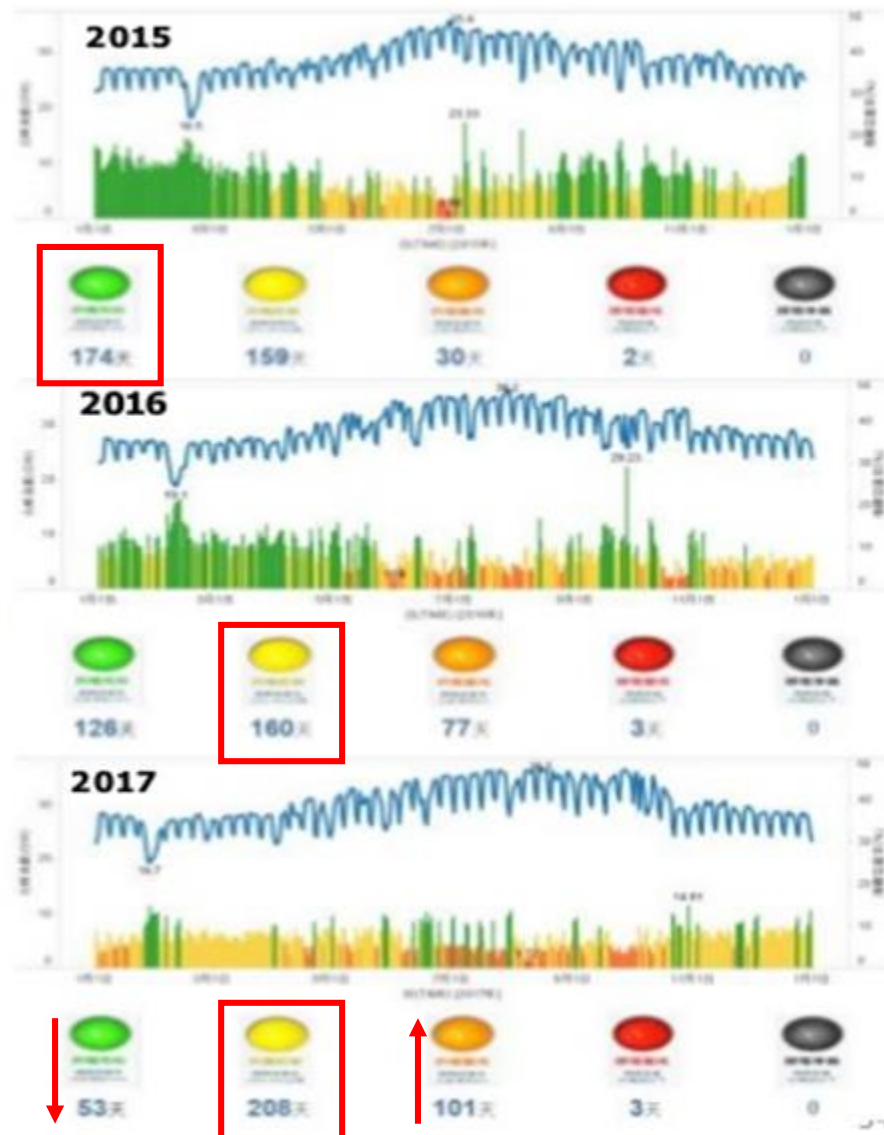


綠燈行
紅燈停
黑燈就...



備轉容量率?

備用容量率?



「需量反應」抑低尖峰負載12,655kW，↑ 11.21%

■ 朋程為配合政府減少用電措施，於年度歲修作業進行需量反應評估，參加「台電計畫性減少用電(月減8日型)」，詳如下表：

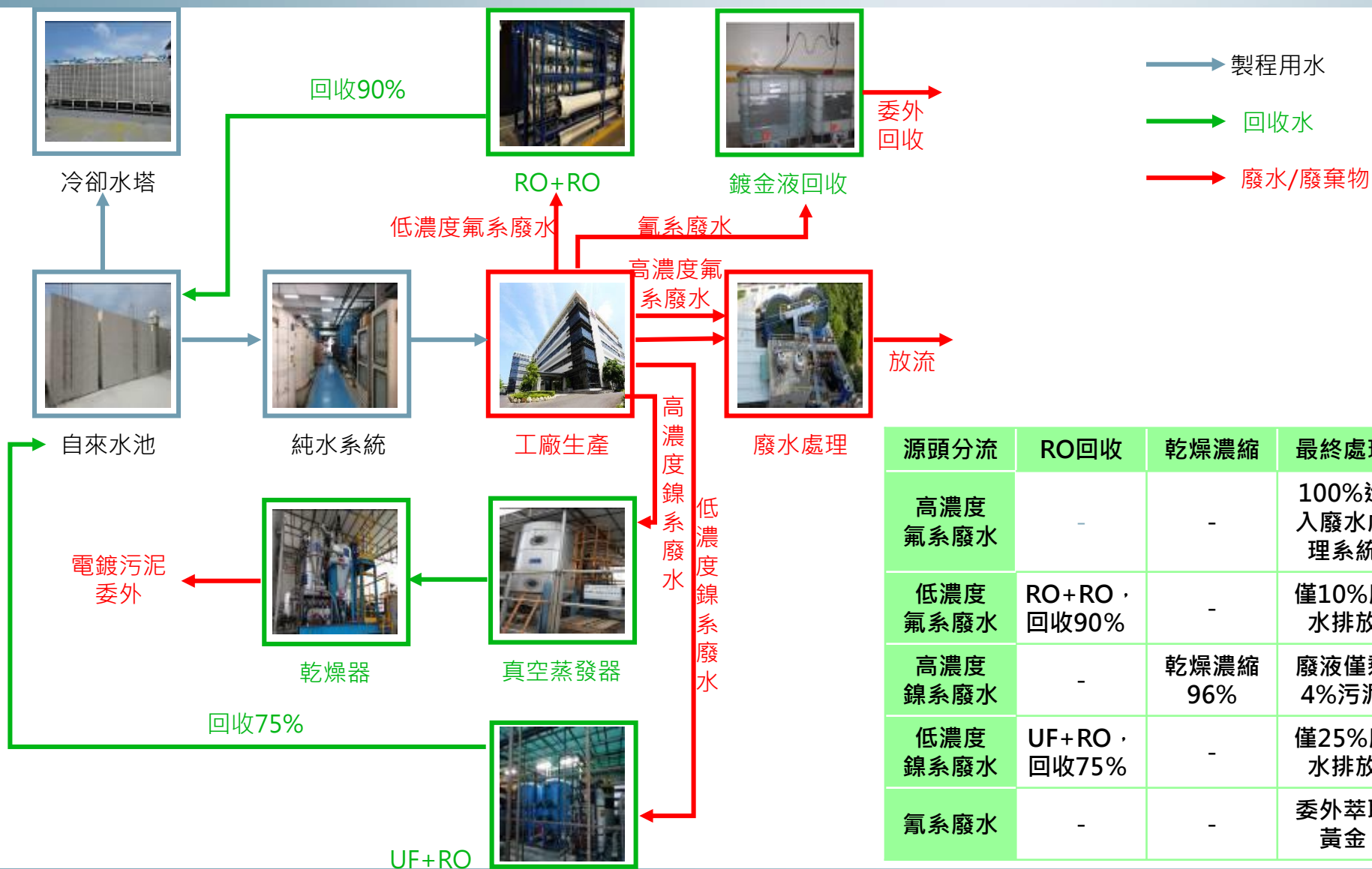
內容 年度	107	108	109	效益
實際抑低容量(kw)	14,538	11,379	12,655	抑低尖峰負載
基本電費扣減(元)	64,984	38,990	55,900	不發電也有價

需量反應措施種類

項目	計畫性 減少用電措施	臨時性 減少用電措施	需量競價
啟動條件	依事先 約定日期及時間	電力系統 緊急需要時	視系統需要 及競價結果
通知方式	申請時即約定抑低 用電時段，無須通 知	依用戶選擇之通知 方式，於執行前通 知	於抑低用電 前一日及當日通知
回饋價格	本公司訂定	本公司訂定	用戶報價 參加競比

協助台電調度
夏季尖峰電力，
提升備轉容量率

4-4. 節水減碳：雞湯變清水(分流+回收+濃縮+處理)

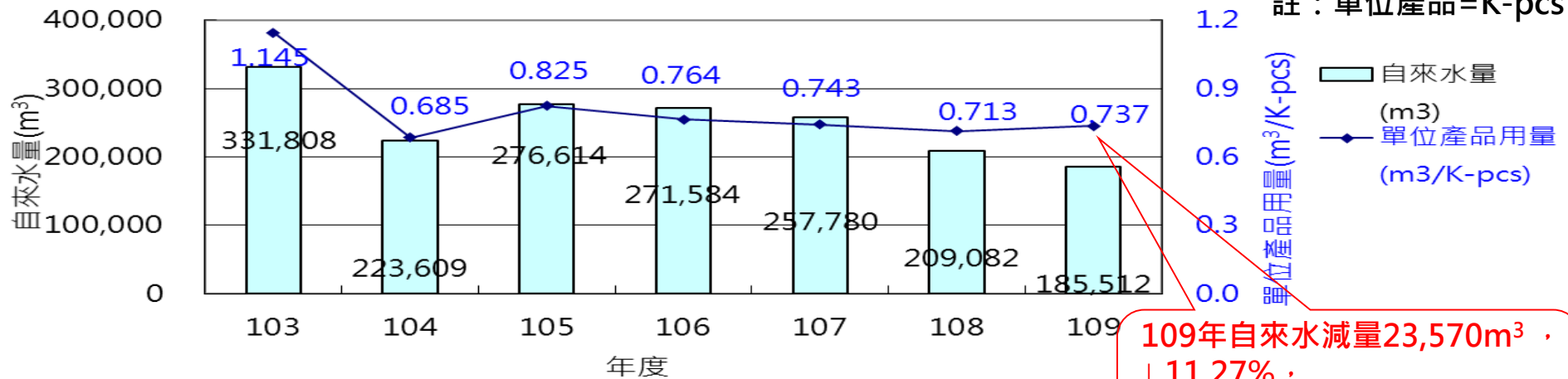


節水減碳13.1公噸CO₂e

■透過氟系+鎳系廢水回收設備進行廢水回收：自來水↓，廢水↓，污泥↓

年度	~106年	107年	108年	109年
廢水種類	①低濃度氟系廢水 ②高濃度鎳系廢水	③低濃度鎳系廢水 ④鍍金液	⑤空調冷凝水	⑥冷卻水塔排水
處理方式	① 利用RO+RO，回收90%低濃度氟系廢水再利用 ② 利用真空蒸發器，濃縮96%高濃度電鍍廢水	③ 利用UF+RO，回收75%低濃度電鍍廢水再利用 ④ 分流收集，委外萃取黃金	⑤⑥導入①利用RO+RO，回收90%再利用 ⑤⑥導入③利用UF+RO，回收75%再利用	
自來水(m ³ /年)	271,584	257,780	209,082	185,512
廢水(m ³ /年)	181,072	168,218	143,783	126,555
回收水(m ³ /年)	83,181	77,562	73,924	63,534
污泥(公斤/年)	188,900	163,285	142,585	84,820

歷年自來水用量



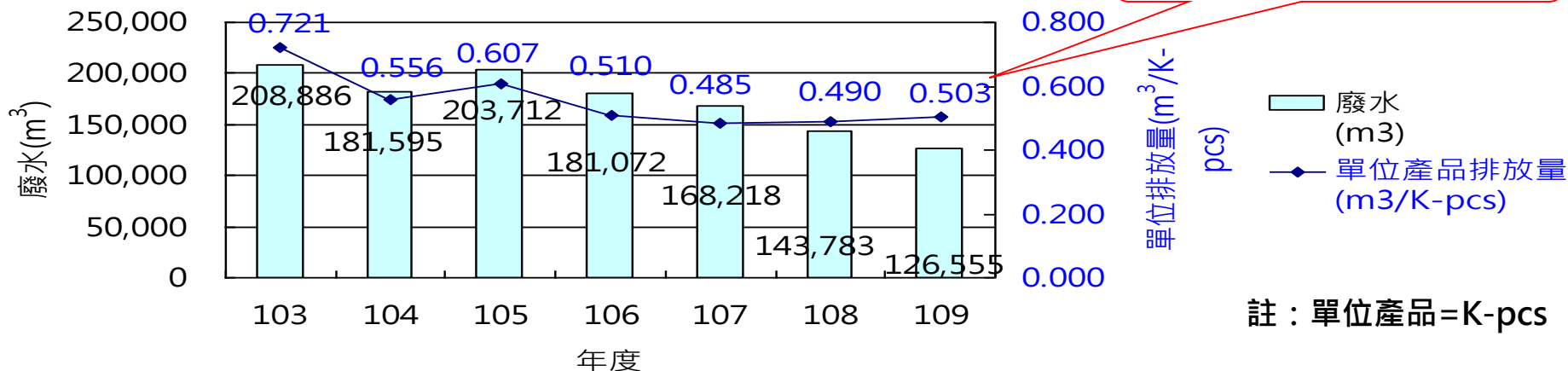
109年自來水減量23,570m³，
↓11.27%，
109年單位產品用水量↑3.32%，
比基準年103年，↓35.63%

廢水減量17,228m³，↓ 11.98%

■3個零排放

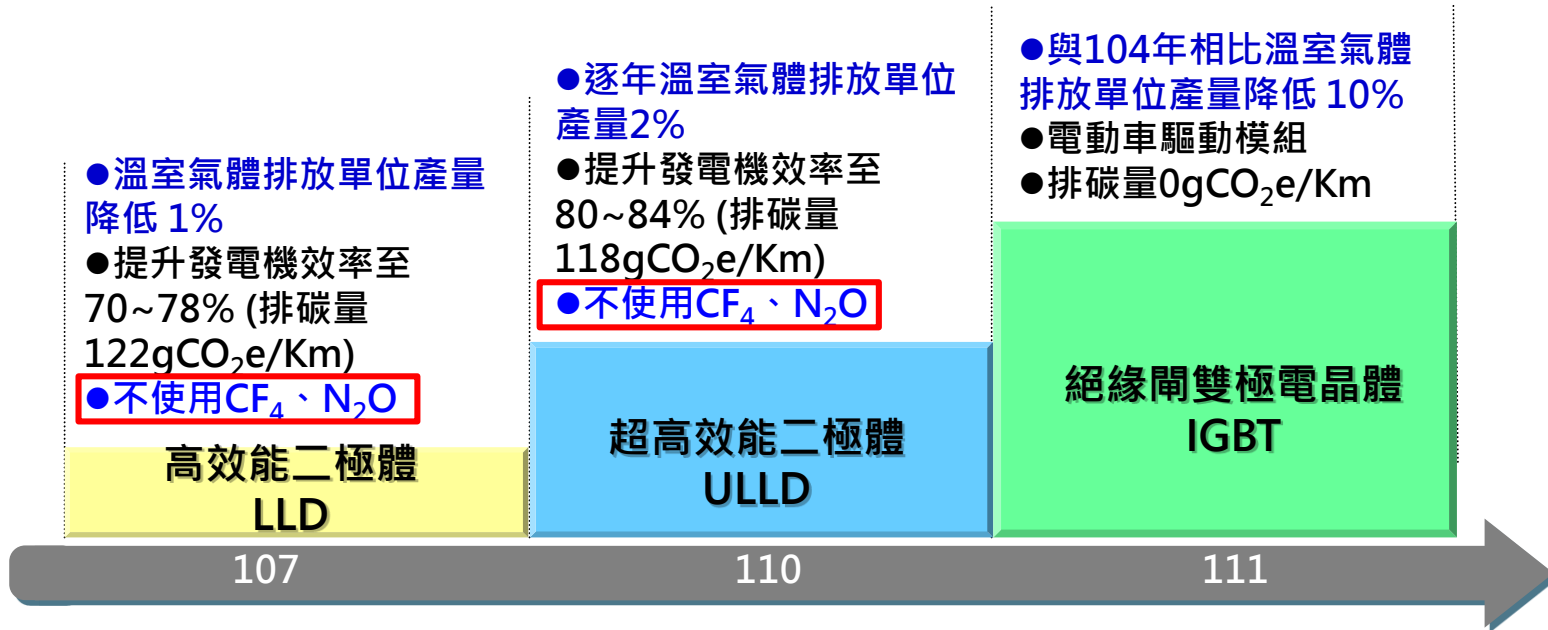
廢水種類		作法	效益
氟系廢水	高濃度	採化學混凝方式處理高濃度氟系廢水	氫氟酸廢液「零排放」
	低濃度	採RO+RO，使低濃度清洗水回收率達90%	含氟低濃度廢水減量90%
鎳系廢水	低濃度	利用UF+RO，清洗水回收率為75%	含鎳電鍍廢液「零排放」
	高濃度	以真空蒸發器濃縮減少廢水量80%，再以乾燥設備將濃縮廢液高溫乾燥，形成電鍍污泥，可減量96%	含鎳低濃度廢水減量75%
氟系廢水	分流收集	原直接排入廢水廠處理，施工更改收集方式，直接由製程區設置專管排入收集槽	氟系廢水「零排放」

歷年廢水排放量



4-5. 溫室氣體減碳策略：減量10%時程規劃

■ 逐步推出綠色產品(LLD/ULLD/IGBT) · 逐年停止使用廠內CF₄、N₂O



開發LLD及ULLD(燃油車)

各國落實環保政策，嚴格管制碳排放，全球車廠朝節能發展，高效能二極體(LLD)因同樣車型行駛一公里可減少1克到1.2克的二氧化碳，讓車廠開始加速導入高效能二極體。

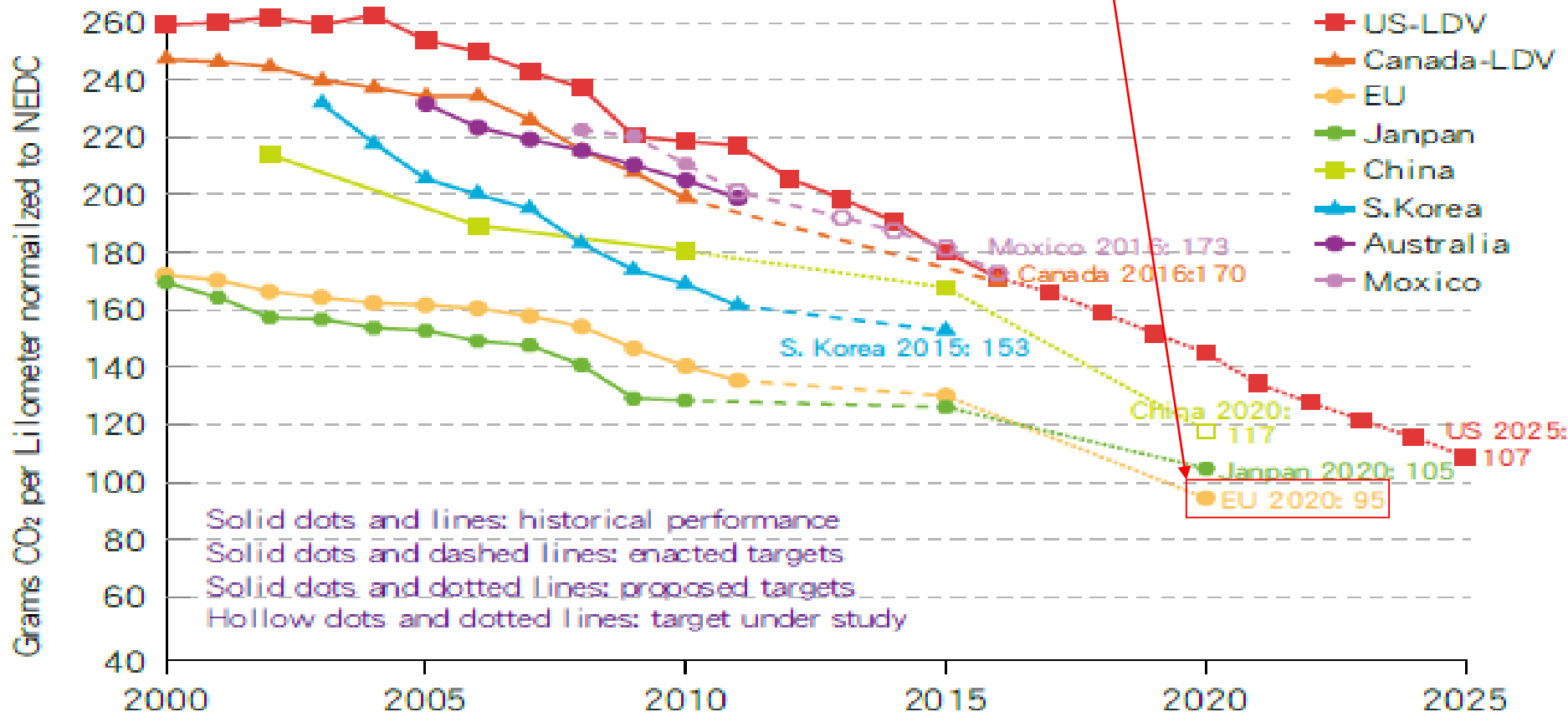
打入新能源汽車市場(電動車)

IGBT是新能源汽車中的核心器件之一，在新能源汽車中發揮著重要的作用，作為大功率高頻開關在逆變器、電源變換器中被大量使用，主要應用於電力驅動系統與電源系統中。

推動綠色行銷：高效二極體可降低汽車碳排放量

■西元2020年，歐盟委員會將以CO₂排放量超過上限衡量標準（95g/KM），每額外一克的CO₂每公里排放會被處以罰款95歐元每輛歐洲已售車輛。傳統車廠由於無法達標，被迫購買碳權，為了減少購買碳權的支出，傳統車廠將加速導入高效二極體LLD，朋程針對這個趨勢推出的**高效二極體 LLD**，可以將車用發電機的發電效率由 60~65% 提升至 70~78%，順應節能減排的趨勢。

■全球汽車CO₂減排標準：



高效二極體LLD (Low Loss Diode) 生態化設計產品

■LLD節能減碳又減廢：從①設計、②生產、③使用、④報廢，以減少產品生命週期資源消耗及減低產品對環境產生衝擊

-新設計之車用整流二極體可通過壽命測試2萬次，可提升產品壽命。

-可以提升發電機的效率至70~78%，減少CO₂排放量。
(傳統二極體發電機的效率為60~65%)

方案①：
綠色原物料

-材料須符合RoHS指令要求。
-材料須符合衝突礦產政策。

方案④：
減廢
(提升產品壽命2倍)



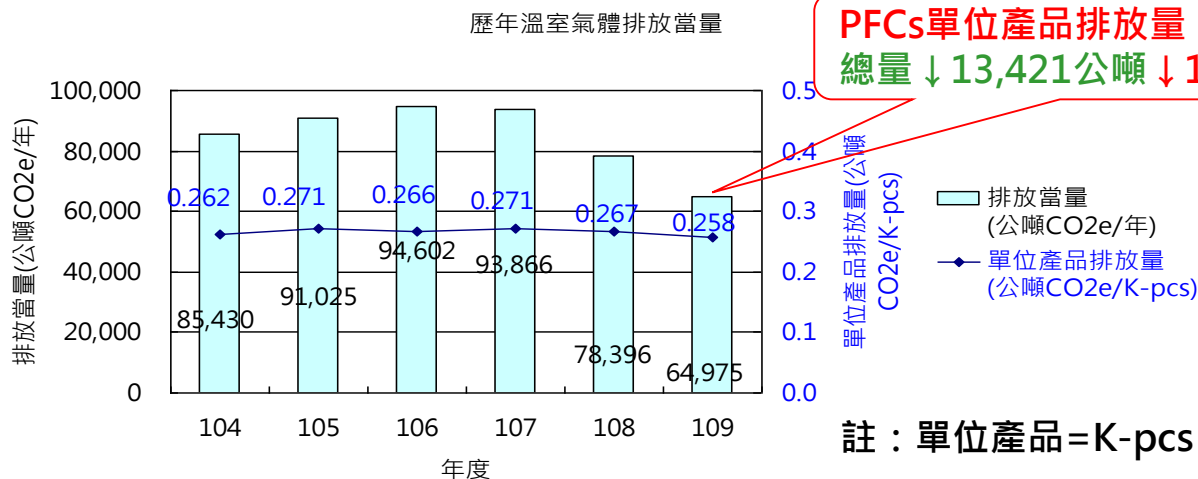
方案②：
清潔生產

-製程溫室氣體減量：新製程不使用CF₄、N₂O，進而達成溫室氣體減量目標。
-製程有機溶劑減量：新製程不使用異丙醇，改用純水，異丙醇用量可大幅減量。

方案③：
節能
(效率提昇至78%)

LLD的減碳效益：減碳78,899公噸CO₂e，↑39.17%

■ ①溫室氣體減量(清潔生產) → LLD製程不使用CF₄、N₂O，進而達成溫室氣體減量目標



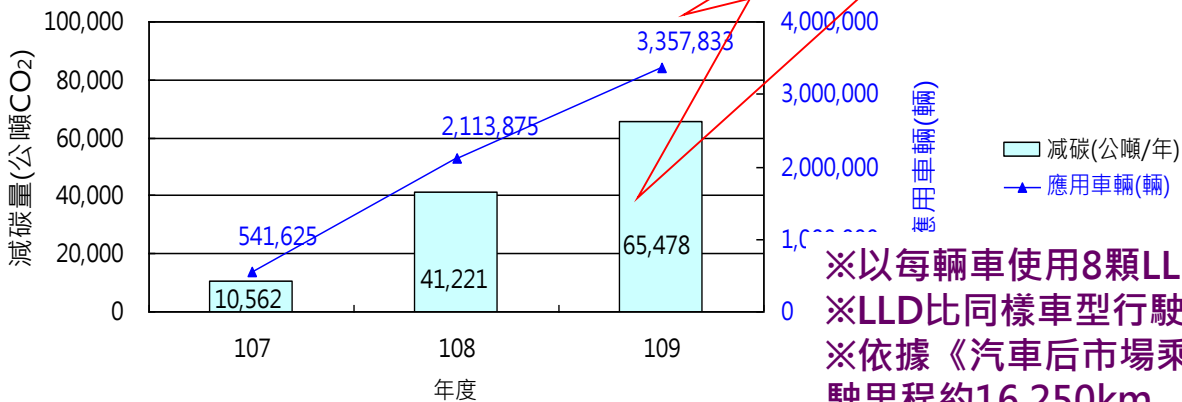
PFCs單位產品排放量↓3.49%
總量↓13,421公噸↓17.12%

■ ① + ②整體減碳效益：

公噸CO ₂ e	①清潔生產	②綠色產品	①+②減碳
107年減碳(噸)	736	10,562	11,298
108年減碳(噸)	15,470	41,221	56,691
109年減碳(噸)	13,421	65,478	78,899
較前一年提升 (噸)	-2,049	24,257	22,208
較前一年提升 (%)	-13.25	58.85	39.17

■ ②溫室氣體調適(綠色產品) → LLD可以提升發電機的效率至70~78%，減少CO₂排放量

歷年LLD應用車輛數&減碳量



LLD應用車輛↑58.85%，
減碳65,478公噸↑58.85%

※以每輛車使用8顆LLD計算

※LLD比同樣車型行駛可減少1~1.2g/km的CO₂

※依據《汽車后市場乘用車維修行業白皮書》，中國汽車年均行駛里程約16,250km

109年節能減碳81,388公噸CO₂e，↑40.43%

全方位減碳行動			103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	總計
對朋 程的 影響	節能	電力(公噸CO ₂ e)	-	-	-	-	197	309	1,742	2,248
	節水	自來水(公噸CO ₂ e)	-	-	-	1	2	8	4	14
		回收水(公噸CO ₂ e)	-	13	13	13	12	12	10	73
	減廢	廢棄物(公噸CO ₂ e)	-	-	529	254	333	202	156	1,474
		資源回收 (公噸CO ₂ e)	759	1,116	1,359	944	840	736	578	6,332
	GHG 減量 (清潔 生產)	溫室氣體 (公噸CO ₂ e)	-	-	-	-	736	15,470	13,421	29,627
對全 球的 影響	GHG 調適 (綠色 產品)	LLD減碳 (公噸CO ₂ e)	-	-	-	-	10,562	41,221	654,78	117,260
	淨灘	減碳(公噸CO ₂ e)	-	-	-	0.7	0.4	0.6	0.6	2
總計	環境效益減碳(公噸CO ₂ e)		759	1,129	1,901	1,213	12,682	57,958	81,388	157,030
	大安森林公園吸碳量(座)		3	4	7	5	48	222	311	600
	經濟效益(萬元)		-	-	887	297	10,897	41,283	67,011	120,375

※根據台灣電力公司，民國108年每生產1度電之CO₂排放當量0.509公斤CO₂e/度計算。

※根據台灣自來水公司，民國108年每生產1度水之CO₂排放當量0.150公斤CO₂e/度計算。

※根據低碳永續家園資訊網，每減少1公斤垃圾產出量(回收1公斤資源垃圾)約減少2.06公斤CO₂產生。

※根據環保署資料，每公頃植森林一年可吸收10.1公噸的CO₂，一座大安森林公園面積為25.894公頃，CO₂吸附量為25.894×10.1=261.5294公噸。

問題與討論

有任何問題，
歡迎來討論！

TEL : 03-3115555#292
Kt_lien@actron.com.tw

