

【銀獎】 節能標竿案例分享
羅門哈斯亞太研磨材料股份有限公司

傅可強 工程師

經濟部節能標竿獎 銀獎案例分享

E&I CMPT Asia Manufacturing and Technology Center



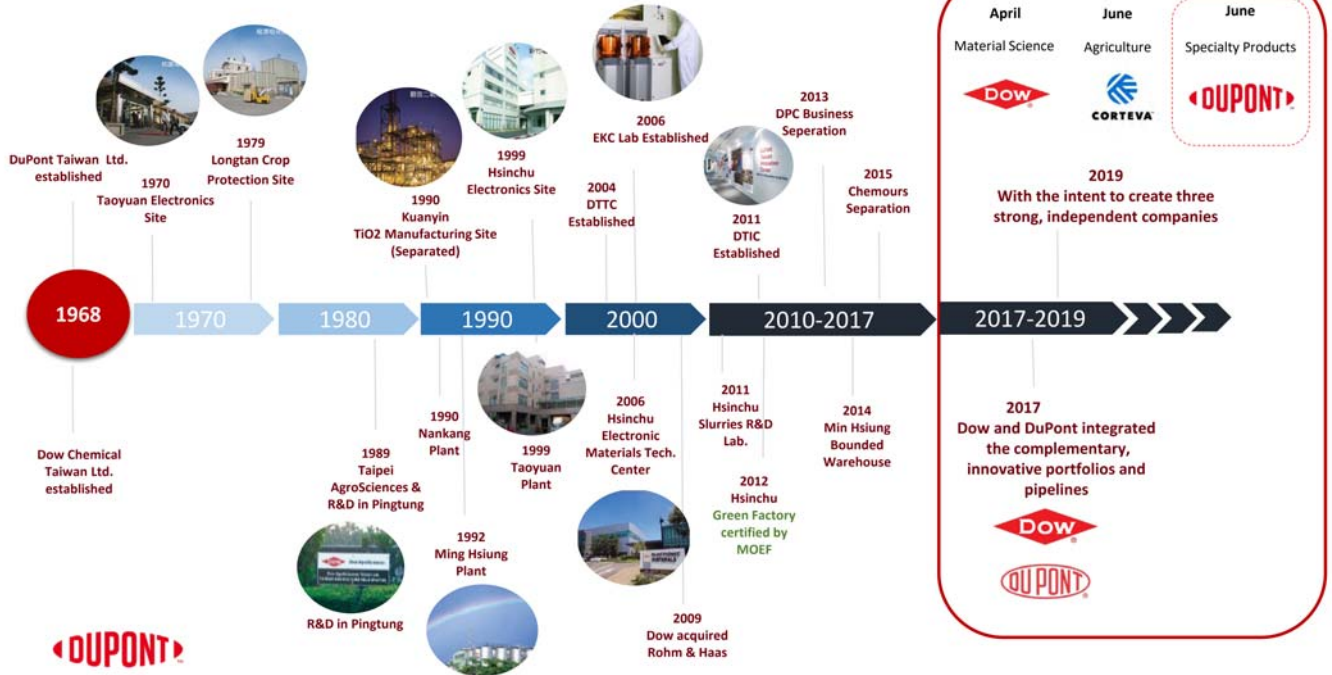
公司簡介

竹南廠廠務部電力工程師：鄭智鴻



創造 1+1>2 的未來

ENVI-SIONING 2020



DUPONT

杜邦核心價值: 超越目標

企業的核心價值反映我們的工作方式及營運模式。

展現我們每天如何與遍佈全球各地的客戶、合作夥伴及所在社區進行互動。



杜邦 核心 價值

安全與衛生

環境保護

對人尊重

高道德標準

Committed to Zero

我們的承諾是零工安事故

DUPONT

ENVI-SIONING 2020



ST Hsinchu Site



Asia-Pacific Manufacturing and Technology Center

- Location: Hsinchu Science Park, Chunan Campus
- Ground Breaking: December 2005
- Back-End Production Operations: March 2007 (Phase 1)
- Technical Center Operations: July 2007 (Phase 2)
- Front-End Production Operations: June 2008 (Phase 3)
- P4 Grand Opening: **March 2018 (Phase 4)**
- Employee: 500 (Employee + Contractor)



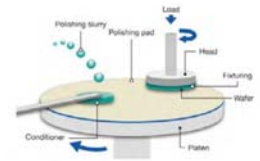
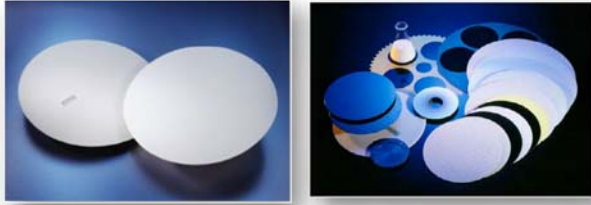
ST Hsinchu Site, Electronics & Imaging



化學機械平坦化 (Chemical-Mechanical Planarization, CMP)

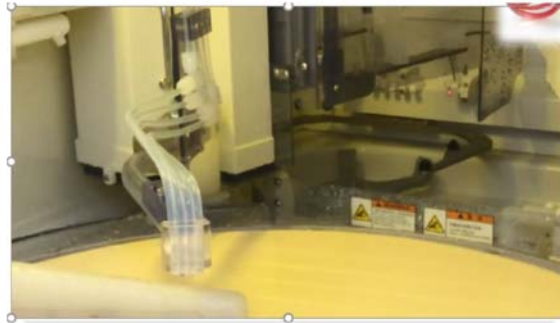
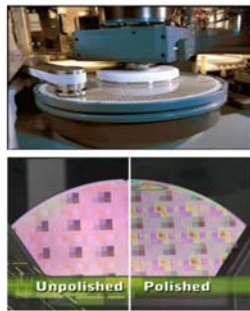
ENVI-SIONING 2020

Our Product



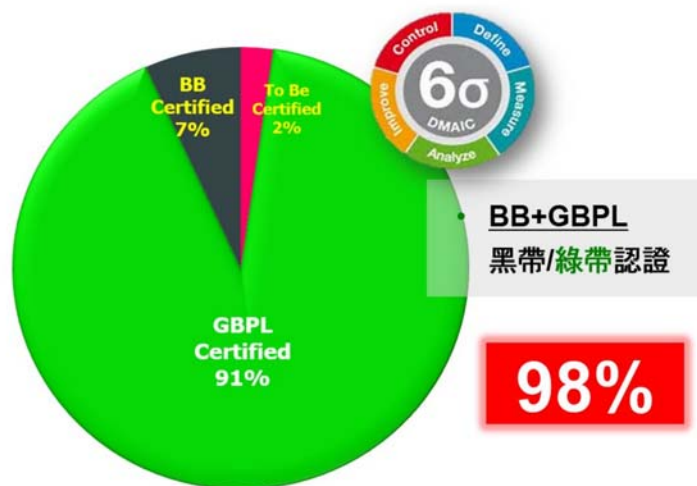
World **NO.1** CMP
Advanced Material Supplier

Semiconductor Advanced Process (5nm) – Globe vs marble



素質頂尖的工作團隊

ENVI-SIONING 2020



得獎紀錄

2015

- Inotera Supplier Award (Sep. 2015)
- TSMC Supplier Award (Dec. 2015)
- Energy Saving & Carbon Reduction Award (Jan. 2015)
- Manufacturing Leadership Award (Mar. 2015)

2016

- Work-Life Balance Award (Sep. 2016)
- National Industrial Safety & Health Award (Nov. 2016)
- Taiwan Occupational Safety and Health Promotion Award (Dec. 2016)
- Samsung Supplier Award (Oct. 2016)
- Social Care Award (Nov. 2016)

2017

- National Sustainable Development Award (Dec. 2017)
- 2017 H2 SMIC No.1 Pad & Disk Supplier (Mar. 2018)
- Common Wealth Magazine CSR Award (Aug. 2017)

2018

- 2017 UMC 3R- Outstanding Achievement Award (Apr. 2018)
- Samsung Best Contribution Award for 2017 (Feb. 2018)
- Green Factory (Re-new) (Nov. 2018)

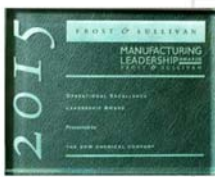
2019

- 2018 tsmc CMP excellence support and service award (Jan. 2019)
- Outstanding waste reduction award (Sep. 2019)
- Samsung Best Contribution Award for 2018 (Feb. 2019)
- National Environmental Award (Nov. 2019)

2020

- Samsung Best Contribution Award for 2019 (Feb. 2020)

2015 ML100 Award (Manufacturing Leadership Award)



EM Hsinchu site was recognized with one of four Dow Manufacturing Leadership Awards from Frost & Sullivan's Manufacturing Leadership (ML) Council.



MANUFACTURING LEADERSHIP AWARDS 2015

ML Awards Company

The Manufacturing Leadership Awards recognize companies and individuals that are shaping the future of global manufacturing. Participants describe their breakthrough projects using specific categories. They are judged by industry experts and industry judges. Based on the judges' evaluations, the top 100 companies are honored as Manufacturing Leadership 100 Award winners.

Past ML Award winners include Coca-Cola, Eaton Corporation, General Motors Co., IBM, and Raytheon.

Operational Excellence Award



國家職業安全衛生獎 (2016)



Received **National Industrial Safety & Health Award, (NISHA)** in 2016/11/8



天下文化企業公民獎 (2017)



Corporate Social Responsibility



國家永續發展獎 (2017)

ENVI-SIONING
2020



◀ DUPONT ▶

國家企業環保獎 (2019)

ENVI-SIONING
2020



◀ DUPONT ▶

節能標竿獎 (2020)



回饋社區

Protect The Wetlands



Coins Donation for Abused Kids



Hope Reading



Coastal Clean- Up



廠區活動

Hope Reading



Coins & Life Supplies Collection for Families and Children Fund Center



Arbor Day



Family Day



X'Mas Event with Abused Kids



Earth Day



社團生活



Badminton



Hiking



Basketball



Gym



Table Tennis



Cycling



Golf

能源管理與查核制度實施情況



竹南廠廠務部電力工程師暨能源管理員：鄭智鴻



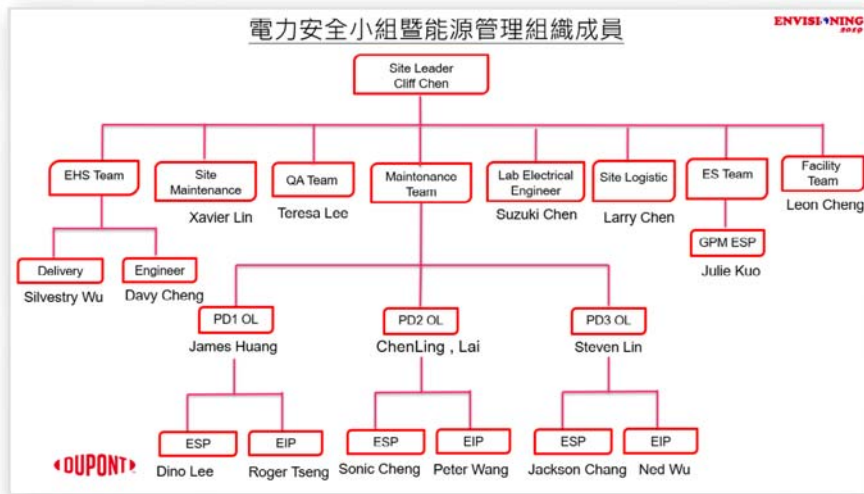
能源管理與查核制度實施情況

➢ 建立能源查核專責組織

【2007年成為新竹科學園區第一家綠建築合格獎工廠】



【2015年取得ISO 50001證書】



ENVISIO-NING 2020

【2009年取得綠建築鑽石獎】



【2019年新廠房獲得LEED銀級獎】



□ 能源管理與查核制度實施情況

➢ 定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

○ 每日同仁會經由廠務 SCADA 監控系統記錄主要設備耗量,並且至廠務機房巡檢,確認設備運轉狀態,並將每日能耗資料上傳公用檔案,並於每日早會檢討是否出現異常耗量。



○ 每周召開能源管理分析系統會議,定期檢討設備運轉狀態。

○ 每月由SAP系統自動匯出當月保養檢查表單(工單依設備性質可分為:周保養/雙周保養/月保養/季保養/半年保養/年保養)如當月未進行檢查或保養作業,會提報至主管會議檢討。



□ 能源管理與查核制度實施情況

➢ 節約能源提案及改善獎勵機制

https://drive.google.com/file/d/1durW3qjdjmkzkgXf_Qa4BcHXe10Nq8lgK/view?usp=sharing



【2020 1H CIP 前六強競賽】



【2020 1H CIP 金牌組】



【2020 1H CIP 全體合照】



近三年節能事蹟及109年夏月節電措施成果說明



竹南廠廠務部電力工程師暨能源管理員：鄭智鴻



ENVISIONING 2020

□ 採行節約能源具體措施

➢ 辦公棟空調箱節能改善【編號2:108年】

- **節電措施**：辦公室空調均全年24hr供應，而夜間/假日各區大多無同仁進行辦公，近而針對該區域節能改善。
- **設計理念**：將辦公區域空調箱設置timer control改善，共計六組佔全廠區空調箱設備15%，在週一~週五 AM 07:00~PM 20:00開啟運轉，其餘時間設備則關閉【圖表一：程控時段】。
- **節電成效**：2019年共有261個上班日（平日每天停機11小時）；2019年共有104個休假日（假日每日停機24小時），總計省下42.47千度/年（此舉每組空調箱降載38.8%/month）
【圖表二：各空調箱節電計算式】
節省費用：42.47千度/年 * 2.45元/度 = 103.95 仟元/年
抑制CO2排放量：22.6 (公噸/年)
- **回收年限**：投資金額：20 仟元/年
回收年限：0.19 年
- **實施期間**：2019Y-01-01

No.	區名稱	機台數量(台)	使用人數(人)	2019年			節電量(千度)	節電率(%)
				平日(天)	假日(天)	節電量(千度)		
1	Pha01	480	3	11	261	24	104	480*3*11*7.12(11hr*24Day)+24hr*104Day(100%)-11485.73
2	Pha02	480	0.9	11	261	24	104	480*0.9*11*7.12(11hr*24Day)+24hr*104Day(100%)-4013.72
3	Pha03	480	0.9	11	261	24	104	480*0.9*11*7.12(11hr*24Day)+24hr*104Day(100%)-4013.72
4	Pha04	480	0.9	11	261	24	104	480*0.9*11*7.12(11hr*24Day)+24hr*104Day(100%)-4013.72
5	Pha05A	480	1.8	11	261	24	104	480*1.8*11*7.12(11hr*24Day)+24hr*104Day(100%)-11850.86
6	Pha05B	480	1.22	11	261	24	104	480*1.22*11*7.12(11hr*24Day)+24hr*104Day(100%)-8443.53
Total								42,477.37

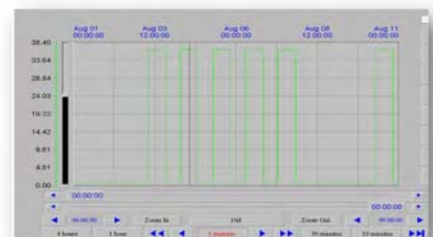
【圖二：各空調箱節電計算式】



【圖一：程控時段】



本次改善空調箱設備
佔總量 15%



【圖三：空調箱啟動實際狀態】

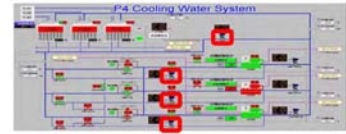


□ 採行節約能源具體措施

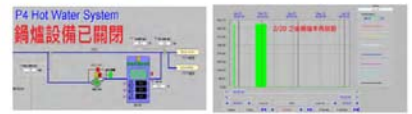
➢ P4棟冰水主機熱回收改善【編號3: 108年】

- 節電措施：P4棟冰水主機熱回收改善。
- 設計理念：
 - P4棟空調箱需要熱水，因為冰機負載太低無法啟動熱回收系統，故需加開電熱鍋爐，才能達到熱水需求。
 - 在P4棟冰水主機二次泵至冷卻水塔中間，加裝冷卻水旁通閥，如果冰水主機負載太低，熱回收系統溫度不足，開啟冷卻水旁通閥，直接將冰水主機二次泵出水端導至冰水主機一側泵進水端，減少啟動電熱鍋爐加熱的頻率。
 - 在冰水主機二次側裝設旁通閥，直接回水供應至冰水主機一次側，不經冷卻水塔冷卻，故不用再額外開啟電熱鍋爐設備，冰水主機即可啟動。
- 節電成效：P4棟工廠自開始運營至改善措施實施前(2018.03.26~2019.02.28)，電熱鍋爐總耗電量：2297.97MWh，節能改善措施實施後，電熱鍋爐不再啟動。
 總計節省費用：2297.97千度/年 * 2.45元/度 = 5633.93 仟元/年
 抑制CO2排放量：1224.82 (公噸/年)
- 回收年限：投資成本 2,500仟元 [冰水主機冷卻水旁通閥(加管線)及聯控] 回收年限0.44年
- 實施期間：2019Y - 03-01

❖ 冰水主機二次側加裝旁通閥，回水供應至冰水主機一次側



❖ 節能改善措施實施後，電熱鍋爐不再投入，冰水主機即可啟動



❖ 電熱鍋爐累計(2018.03.26~2019.02.28)，總耗電量：2,297,972kWh

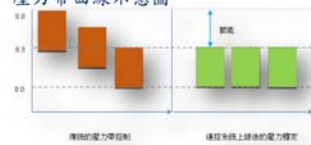


□ 採行節約能源具體措施

➢ CDA聯控系統改善【編號5: 107年】

- 節電措施：降低CDA壓力帶，降低CDA備機等待無載耗能。
- 設計理念：依據廠內SCADA System，2017年空壓機系統的總耗電量：1410.19 MWh/Year，此次專案聯控控制將四台Atlas機組納入
 - 降低壓力帶，每降低1 kg/cm2可節能13% · 預計降低0.5 kg/cm2 節能 6.5% → 1410.19 MWh/Year * 6.5% = 91.66 MWh/Year
 - 降低備機等待無載耗能約可節能5% [原本ON-LOAD 10分鐘才會進入待機模式，目前2分鐘就會進入待機模式，降低備載待機時間 5% (依據實際運轉壓力設定數據)] 節能 5% → 1410.19 MWh/Year * 5% = 70.51 MWh/Year
 - 因CDA為水冷散熱，概估備機模式到待機模式時間節省 5%，故冰水量由備機模式到待機模式的時間也可節省 5% 節省冰水量 5% → 31.54 MWh/Year (依附件說明)
- 節電成效：- 節省費用：(91.66+70.51+31.54)千度/年 * 2.47元/度 = 479.41 仟元/年
 - 抑制CO2排放量：103.25 (公噸/年)
- 回收年限：投資成本 1,200 仟元/年 回收年限 2.5年
- 實施期間：2018Y - 06-30

❖ 壓力帶曲線示意圖



❖ CDA冰水需求量計算

COOLING PERFORMANCE DATA	Intercoler	Aftercooler
Final transmission	38	38
COOLING medium side		
Flow	m³	1.2
Inlet temperature	°C	28
Outlet temperature	°C	35
Sp	inbar	110
COOLING medium side		
Flow (2)	m³	200
Inlet temperature	°C	192
Outlet temperature	°C	24
Sp	inbar	110

• 節省冰水量計算
 熱交換耗電量 × 待機時間 = (38 + 34) × (365 × 24 × 0.05) = 31.54 MWh

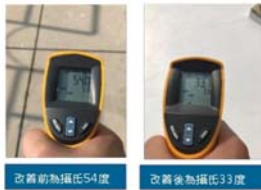
❖ CDA聯控示意圖



□ 採行節約能源具體措施

➢ 廠房及辦公棟屋頂使用特殊隔熱塗料,減少空調耗能【備註-5.8 其他特殊事項:106年】

- 廠房棟及辦公棟屋頂使用特殊隔熱塗料,減少空調耗能支出
本廠使用陶氏化學(Dow Chemical)所生產之防漏塗料於廠內各建築物之屋頂,除達到原先預期之防漏效果外,此項塗料更具有隔熱之效果。
經過實際量測,同樣在陽光的照射下,有塗料之地面溫度可比無塗料之地面溫度低約平均攝氏15度以上。因此可提高室內溫度之設定及減少冰機之使用,連帶也減少電費支出與溫室效應氣體之排放量。
- 節電成效:透過FMCS系統,調取鋪設完成後一個月的冰水主機能耗做比較
2016年(6月15日至7月15日)未鋪設特殊隔熱塗料時的冰水主機能耗:341,117 kWh
2017年(6月15日至7月15日),已鋪設特殊隔熱塗料時的冰水主機能耗:298,228 kWh
單月冰水主機能耗節省:42,889 kWh
- 回收年限:屋頂防水施作總面積:5747.6 m²,投資金額:4300 仟元/年;
因當初以防水改善為考量,故只抓取一個月的冰水主機能耗做比較,缺乏完整的佐證數據,
故歸類為【特殊事項】,未認列實際節能量及執行效益。
- 實施期間:2017Y-06-15



□ 採行節約能源具體措施

➢ 建置CEM能源管理系統【補充1:109年】

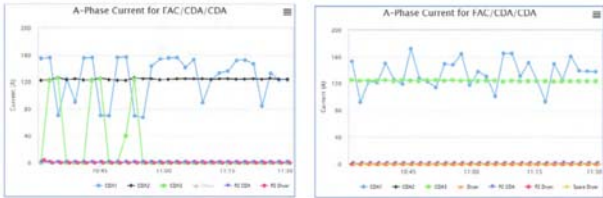
- 節電措施:建置CEM能源管理系統,且操作介面更便利性更人性化,讓使用單位可以隨時掌握設備能耗狀態。
- 設計理念:此套能源管理系統能即時監控廠內80%以上設備負載能耗變化,可以進行電費分析,監控即時契約容量是否超約,分析各區域耗能佔比,比對相同設備運轉效能,且可以在公司個人筆電或是特定人員手機即時觀看能耗變化,亦能提供即時告警通報。
- 節電成效: - 即時監控契約容量是否超約,適時進行設備啟停調配。
- 持續監控相同設備運轉效能,分析最佳化運轉模式。
- 觀察機台電壓或是電流的變化,及早預防異常前當機發生。
- 回收年限: **歸類【特殊事項】未認列實際節能量及執行效益。**
- 實施期間:2020Y-05-01



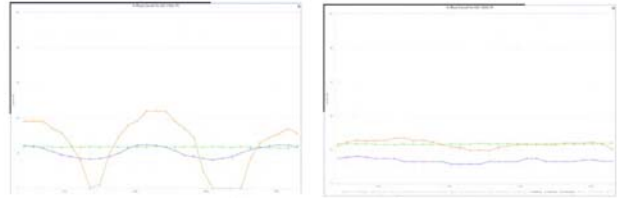
□ 採行節約能源具體措施

➢ 建置CEM能源管理系統【補充1: 109年】- 案例分析

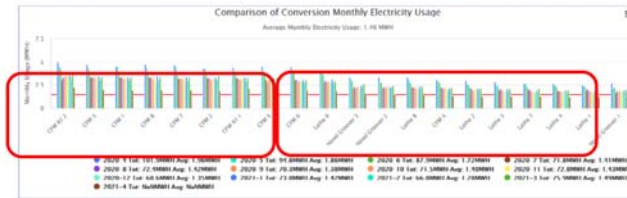
❖ CDA系統改善－
原待命機組啟動壓力設定較高，造成生產線無實際需求，但是待命機組卻持續啟動/卸載運轉產生能耗。



❖ HVAC系統改善運轉－
AHU05 Heater 啟停改善



❖ 後段製程區能耗改善－
分析每月後段製程區能耗發現，CFM的總能耗比主機台能耗高，透過每周能管會議，同仁已著手進行系統改善措施。



□ 採行節約能源具體措施

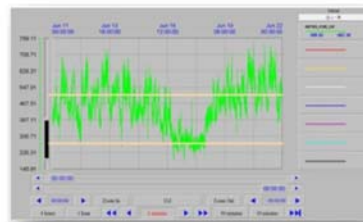
夏月推行節能措施：前段製程區配合夏月執行年度歲修

- 配合夏月用電能耗及用電單價較高趨勢，將每年度五月份要執行的生產線設備機台年度歲修作業轉移到六月份執行，此舉亦可節省用電電費支出。
- 效益分析： (前五天) 2020.6.11~2020.6.15, 前段製程區每日平均耗電量10364 kWh/Day (未停產)
2020.6.16~2020.6.17, 前段製程區每日平均耗電量 6672 kWh/Day (停產)
(後五天) 2020.6.18~2020.6.22, 前段製程區每日平均耗電量 10863.2 kWh/Day (未停產)
每日平均節能 (10364 kWh+10863.2 kWh)/2- 6672 kWh = 3941.6 kWh
- 停線兩天共節省：3941.6 kWh *2 = 7883.2 kWh
總計節省費用：19.47 仟元/年 (2020年當年度，每度電 2.47元/度計算)；

➢ 原定 6/16, 6/17 設備技師年度保養排程表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6/16	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養
6/17	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養	保養

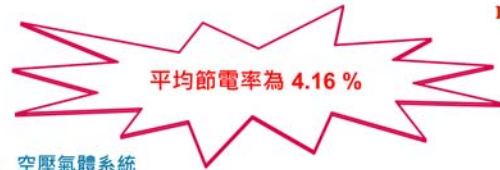
➢ 前段製程區負載變化曲線



日期	前段製程生產機台 日耗電量(kWh/Day)	平均耗電量(kWh)
6/11/2020	10125	
6/12/2020	9980	
6/13/2020	11647	10364.00
6/14/2020	10689	
6/15/2020	9979	
6/16/2020	7674	6672
6/17/2020	5690	
6/18/2020	8155	
6/19/2020	10707	
6/20/2020	11889	10863.2
6/21/2020	13372	
6/22/2020	11593	



□ 整體節約用電成效



1. 空調系統

- 1.1 冰水主機出水溫度由7°C上調至8°C【編號1: 106年】
- 1.2 辦公棟空調箱節能改善【編號2: 108年】
- 1.3 P4棟冰水主機熱回收改善【編號3: 108年】

3. 照明系統

- 3.1 P1 Final Inspection LED照明改善【編號6: 107年】
- 3.2 P2樓梯間LED燈具改善【編號7: 107年】
- 3.3 P2 B1F走道LED燈具改善【編號8: 107年】
- 3.4 P1參觀走道LED燈具改善【編號9: 108年】
- 3.5 大廳LED燈具汰換改善【編號10: 108年】
- 3.6 景觀水池LED燈改善【編號11: 108年】
- 3.7 餐廳LED桶燈照明改善【編號12: 108年】
- 3.8 P2 2F辦公區LED燈具改善【編號13: 108年】
- 3.9 碼頭區LED照明改善【編號14: 108年】
- 3.10 停車場B1F機車停車區LED照明改善【編號15: 108年】
- 3.11 二期無塵室照明系統改善【編號16: 109年】
- 3.12 廠區路燈改善【編號17: 109年】

2. 空壓氣體系統

- 2.1 全頻式空壓機改為變頻式空壓機(一台)【編號4: 106年】
- 2.2 CDA聯控系統改善【編號5: 107年】

4. 生產區域

- 4.1 P4棟製程設備PCW系統改善【編號18: 109年】
- 4.2 ACT Casting 真空幫浦改善【編號19: 109年】

5. 公共設施

- 5.1 廠房及辦公棟屋頂使用特殊隔熱塗料,減少空調耗能【備註 - 5.8 其他特殊事項: 106年】
- 5.2 建置CEM能源管理系統【補充1: 109年】
- 5.3 環廠道路建置JW工法鋪面,降低熱島效應【補充2: 107年】

年份	估算節能量(推算為全年度效益)				實際節能量(實際執行月數效益)					
	能源節約量 (公秉油當量/年)	抑省CO ₂ 排放量 (公噸/年)	節省費用 (仟元/年)	投資金額 (仟元)	能源節約量 (公秉油當量)	抑省CO ₂ 排放量 (公噸)	節省能源費用 (仟元)	能源節約率	用電節約量 (千度MWh)	用電節約率
106	27.93	161.92	691.43	3,000.00	17.41	100.93	430.98	1.32%	182.18	1.33%
107	47.91	267.26	1,240.95	4,315.75	27.17	151.57	703.80	1.39%	284.38	1.39%
108	247.82	1,382.32	6,358.40	4,189.55	194.48	1,084.81	4,989.93	9.75%	2,035.30	9.76%
近三年平均值	107.89	603.83	2,763.60	3,835.10	79.69	445.77	2,041.57	4.16%	833.95	4.16%



Thank You! Q&A

