「鉅變臺灣：啟動臺灣長期能源轉型」

議程二、確立工業節能優先

王茂榮

2019 / 11 / 12

節能減碳護持永續

能源轉型—工業節能優先的理由

- 用電為例，工業占全國6成左右，節能效益最大、成本最小、成效最快
- 工業如節電30%(=總節電約17%)，除了實現非核家園 (核電占10%左右) *，尚可減降高汙染燃煤電廠(約7%)
- 工業節能本少利多，只要讓企業主明白節能好處，導之以利，自會水到渠成，蔚成風潮(企業以營利為目的)

*依能源統計年報/107年能源供需概況：核能發電占10.05%，工業部門用電占55.93%，

分享台達電子節電50% 的要訣

2009年台達電子鄭崇華先生宣示：

2014年 台達集團的電力密集度*

要比2009年節省50%

*電力密集度：用電量 / 產值 (萬度/百萬美金)

業界反應：

Mission Impossible！

另類思考：

Everything Is Possible！

台達節電50%的成功關鍵因素

- 最高主管的決心
  - ✓ 言行一致，說真的，也做真的
- 落實 ISO50001
  - ✓ 從資訊、管理及技術全面切入
- 全方位的推動
  - ✓ 製程與設施全面系統化的導入

資訊面

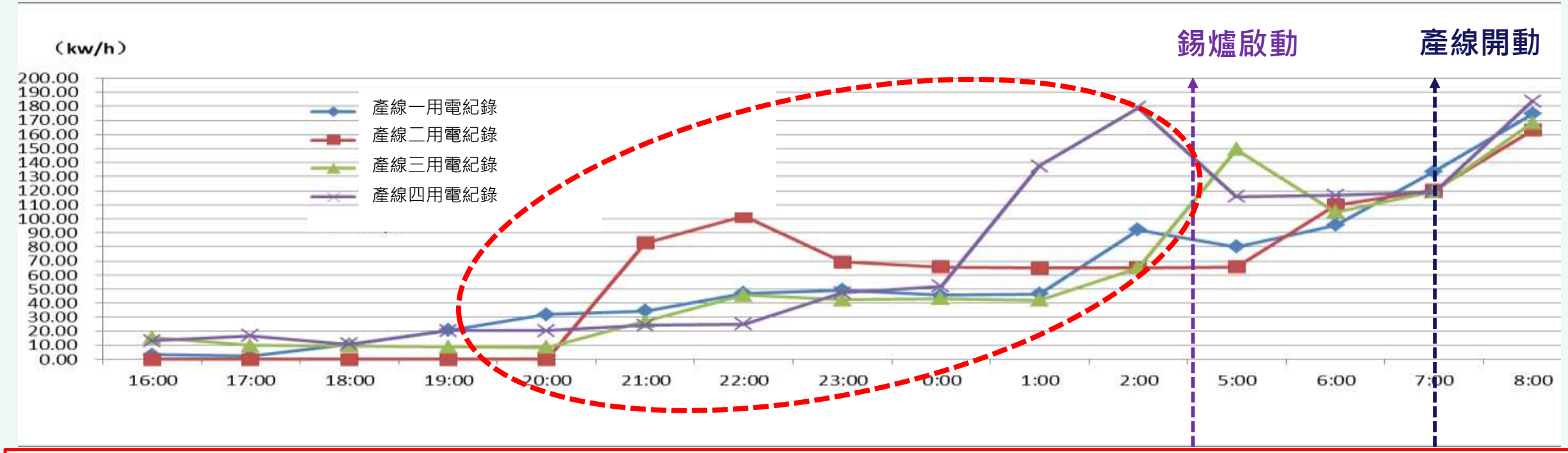
一.建立有效能的EMS (能源管理資訊系統)

二.耗能系統與設備的效率檢測及診斷分析

- 醫生需要靠儀器檢驗，才能正確的診斷病情，對症下藥
- 節能改善需要儀器的檢測紀錄，才能準確的研判與驗證

善用ioT(物聯網-資訊擷取)與AI(人工智慧-分析監控)機能

借助EMS診治用電異常



錫爐部門休假日，用電量異常警示

問題：週休期間，為何用電量高達7千多度電？

原因：操作員便宜行事，提前啟動錫爐加熱，增加耗電及耗損錫料

對策：以定時器自動開啟，廠務值班配合巡檢；解決能源浪費、材料損耗及影響員工睡眠的困擾

效益：每年節省電費140萬元(尚未計算錫料的費用)， 本少利多

管理面

✓建立體系：全員參與、良性競爭、獎勵誘因、定期追蹤

✓落實機制：人員培訓、日常巡檢、異常管控、KPI納管

✓產線管理：漏損、空車、重工與不良率的管理與改善

✓供需管理：製程需求 VS 公用設施的供應(避免假性需求)

✓顧問診斷：示範點診斷改善/各廠平行複製(160多項BP)

每月彙報各廠節能目標，檢討能源管理狀況及現場輔導

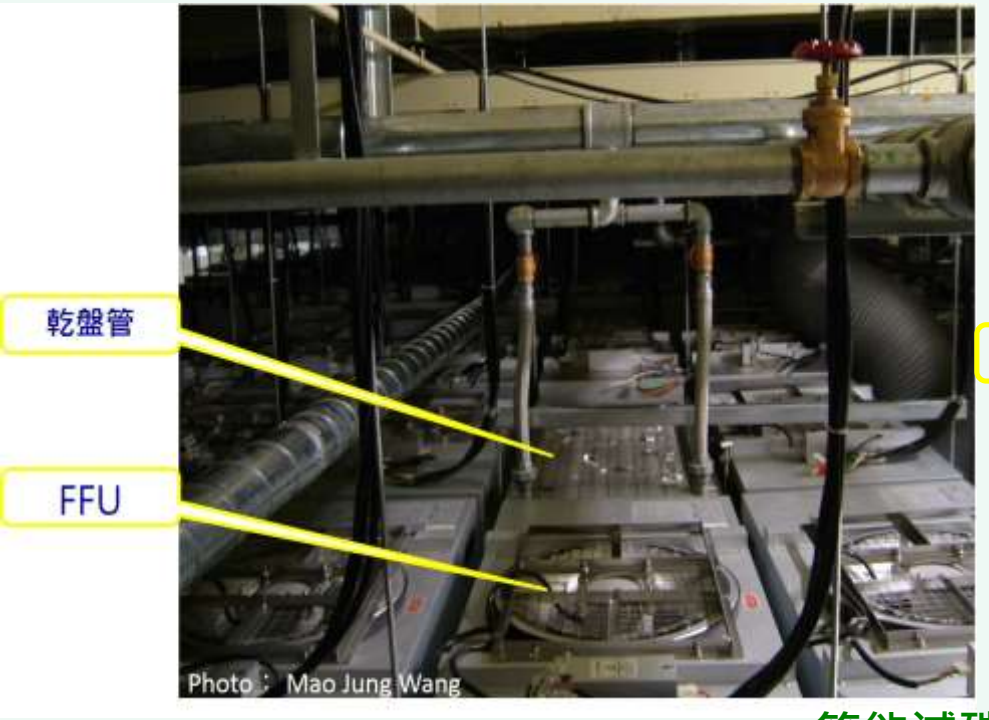
改善假性需求：一本萬利的節能實例

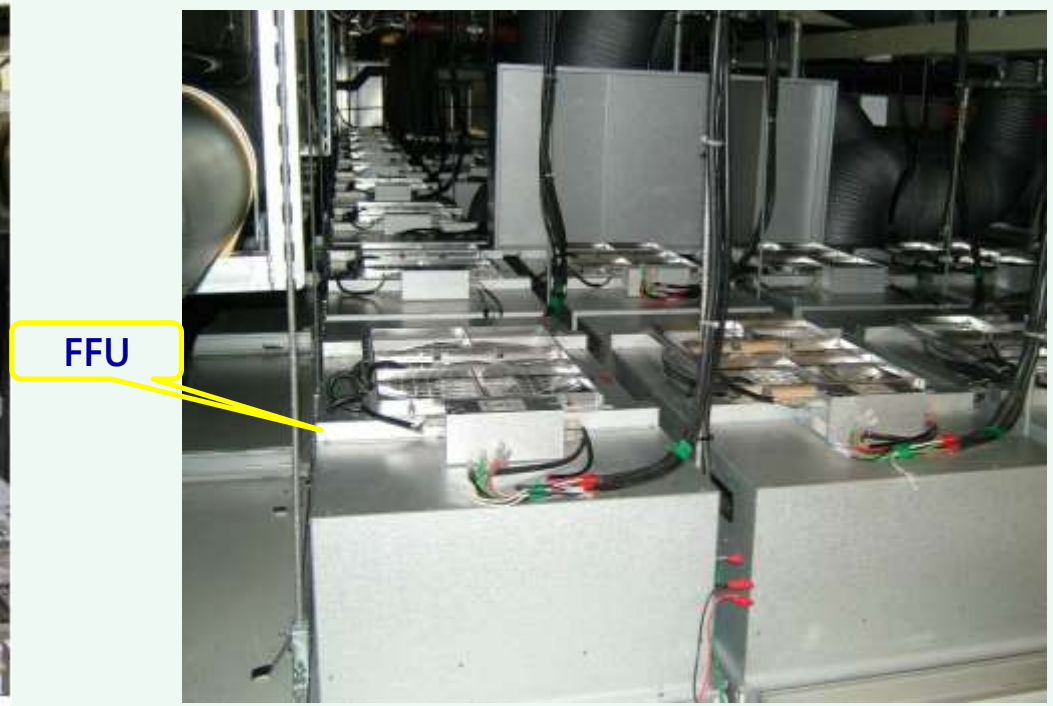
潔淨室(Clean Room)風機濾網機組(FFU)減量節能

問題分析：誤判溫控問題，加裝過多FFU，導致潔淨度超高，能耗損失大

改善方案：拆卸2000台FFU，移至新建廠房使用，花費260萬

改善效益：現省1400萬元設備費；每年淨省700餘萬元電費(未計空調節電量)





技術面

一. 透過EMS搜尋節能機會點與改善效益分析

二. 從微調(感測點與設定值調整)，到大修(設備更新)

1. 耗能系統運轉條件最佳化的調配與設定

2. 高效率設備更新之效益評析

- 強化隔熱（設備表面高於室內溫差 < 5℃)
- 減少漏損（電力、空調、空壓、真空與蒸氣等）
- 空調主機10年效率遞減約20%
- 水泵5年效率遞減約15%

微調節能：一本萬利的改善(1)

改善前：

產品進行崩應測試，置於加熱箱內，溫控用進排氣風門端開度過大，熱氣大量逸散。為維持箱內高溫，電熱器頻頻加載(5.7kWh/hr)，且排氣量大導致室內負壓，外氣大量湧入，增加空調負載

冷熱衝突的現象，嚴重影響能耗

改善方案：

1.關小進氣口，減少低溫空氣進入箱體；調整後，溫度維持良好，耗電從5.7kWh/hr→1.86kWh/hr

2.屋頂主排氣風車調整轉速，節省耗電與排氣量

3.以過濾的外氣補充排氣需求，減少外氣空調負載

效益：

1.節省電量: 80萬度/年(65台設備)

(實測耗電減少3.84kW，現場提供一年運轉時間6300小時計算)

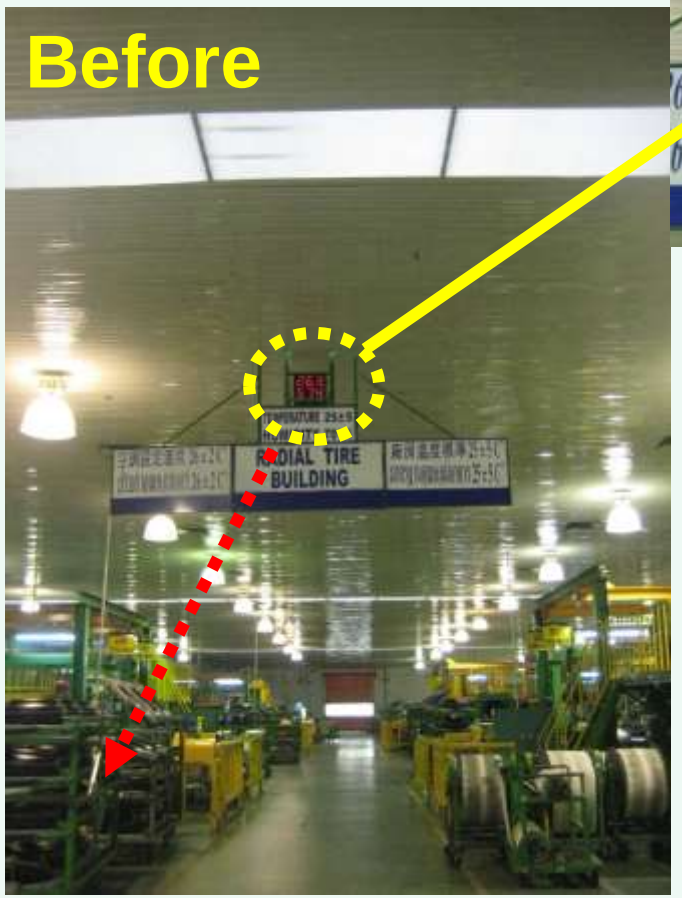
2.節省電費: 320萬元/年(當地電價台幣4元/度)

3.投資費用: 6000元(風車皮帶輪調改)

4.降低排氣量，減少低溫空氣對測試箱內溫度的干擾，讓測試箱內的溫度控制更穩定

微調節能：一本萬利的改善(2)

只挪動一個溫度感測點，幫工廠一年節省電費500萬元



2015年台達宣示2020年節電再降30%

節能改善，沒有最好，只有更好！

以台達節能50%實績 +

輔導國內眾多企業經驗

→工業節能30%是可能的

(屬於本少利多的節能改善)

國內工業能效偏低的主因

1.能源管理資訊系統闕如，能源漏損嚴重，能效偏低

2.節能輔助重單機效率，輕系統效能，整體能效不佳

3.生產掛帥，輕忽節能，錯失節能本少利多的高淨利

- 投資生產，受限景氣影響--須與同業競比(紅海廝殺)
- 投入節能，名利均有所獲--只需內部自理(藍海純利)

產業節能的績效值得投資

Q：國內電價便宜，產業的能源成本低(5%~10%)，投資於節能減碳值得嗎？

A：產業節能本少利多，且節能效益是每年延續的；即使電價便宜，節能30%，每年省1.5~3%成本，屬於淨利；且提升企業形象，一舉數得

節能減碳是永續議題，更是企業獲利的商機

- 落實節能改善，讓企業省一元就是賺一元
- 企業每年能源費用若是1億元，落實節能30%成效，除了

1. 每年獲利3千萬元之外，尚可：
2. 提升企業社會責任(CSR)形象
3. 減少溫室/污染氣體排放
4. 減少浪費，留些能源給後代子孫
5. 減少國家能源外匯支出

節能本少利多，一舉五德，值得企業優先考慮

工廠建立EMS，提高產線能效

- 投資EMS系統，雖非生產設施，獲益卻更高
  - 透過EMS，企業可監控重要設備的運轉，避免無謂的浪費
  - 耗能設備有異常時，可立即查覺，採取即時的預防保養
  - 預防保養有效避免設備當機，減少維修費，也提升產線的稼動率(定期保養已不符現代的需求)

工業節能30%的關鍵成功因素

1. 擴大廣宣節能名利雙收的訊息，化解企業主的迷思
2. 輔導工廠建立有效能的EMS，依成效給予相對獎勵
3. 能源查核資料的申報，須與工廠EMS數據相互勾稽
4. 協助工廠導入能源管理體系，將製程節能納入管理
5. 讓老闆體驗節能的雙重效益，使工業節能迅速展開

投入節能的機緣歷程

1986/4/26：車諾比核災，正巧在西德研修，輻射塵下半年的驚恐與省思

1988~2011年：工研院節能專案經理，協助企業節能減碳(2011/8退休)

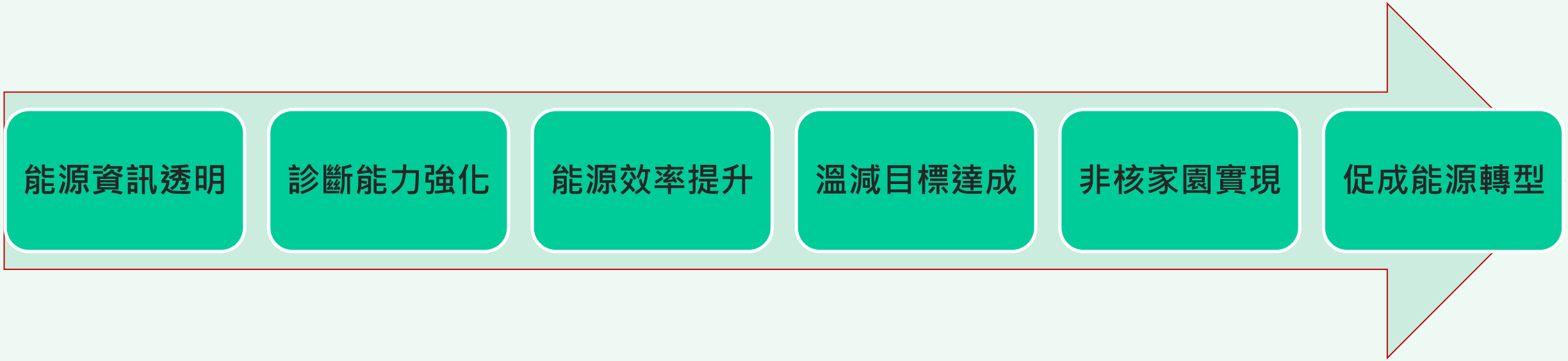
2012~2014年：受邀協助台達電子，挑戰節電50% (2014/12退身成功)

繼續為節能減碳，編書、傳道與診療→輔導產業節能30%

- 編撰“跟著台達節能50%”，分享個人節能經驗，由台達文教基金會出資及出版
- 個人接受竹科IC之音廣播電台訪談“企業節能 50% 的秘訣”，錄音檔網址分享：

https://www.ic975.com/aod/氣候戰役在台灣/企業節能50的秘訣/

結 論

透過經濟誘因→工業節能優先

讓能源轉型的大業，早日促成