

產業自願性節能減碳工作推動人員說明會

自願性節能減碳認定原則、 量化說明與案例介紹

109年2月

主辦單位：經濟部工業局

執行單位：財團法人台灣綠色生產力基金會



簡報大綱

一 自願性節能減碳績效評估認定原則

二 自願性節能減碳績效量化方式說明

三 自願性節能減碳績效量化案例介紹



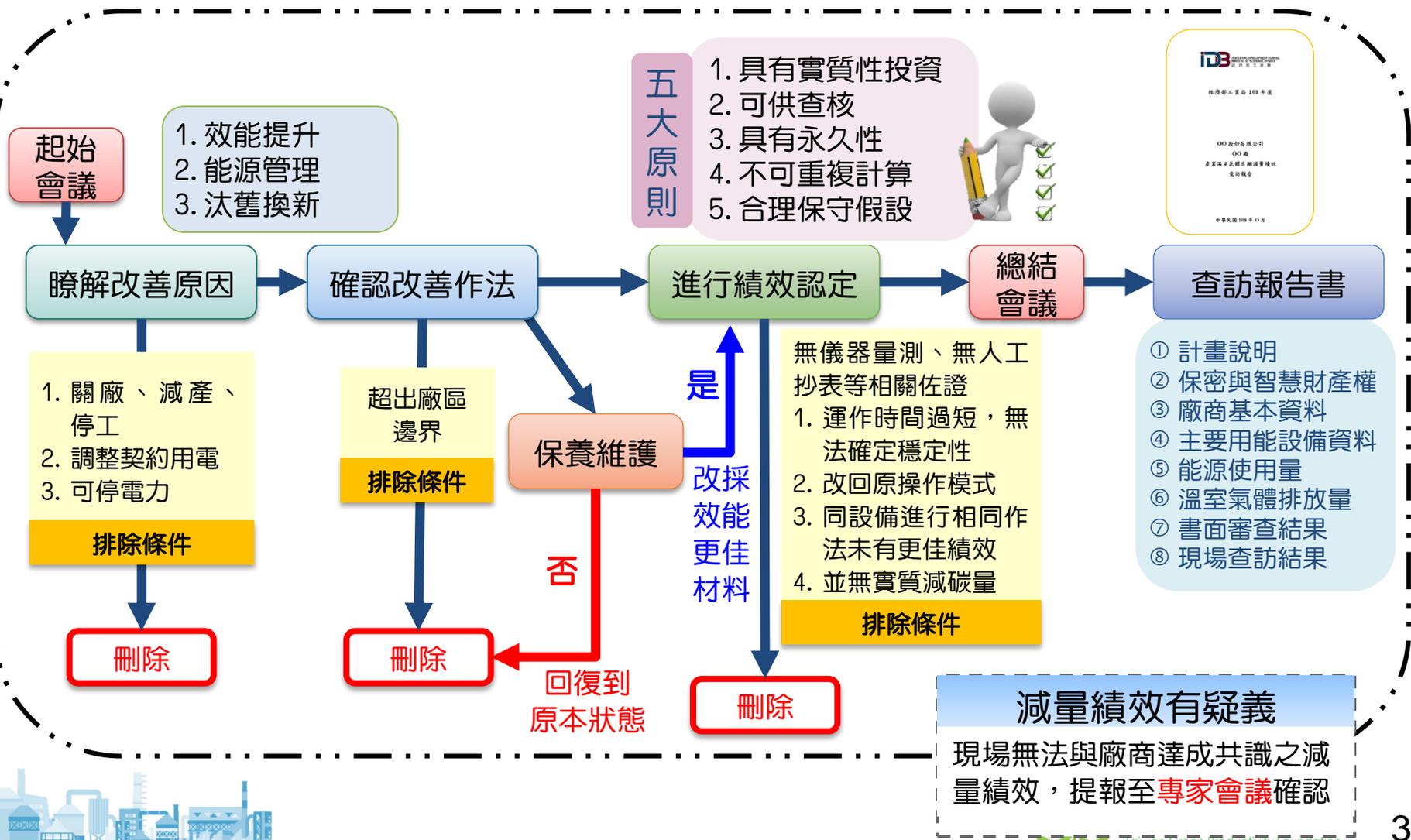


一 自願性節能減碳績效評估認定原則



一、自願性節能減碳績效評估認定原則

現場查訪作業及績效認定流程



一、自願性節能減碳績效評估認定原則

產業自願減量績效差異性統計

規劃查核減量措施件數與減量績效分別為2,061件、83.7萬公噸，經現場查訪後，減量措施數減少225件、減量績效減少13.4萬公噸。

產業公會	書審績效 (規劃查核)		現場查訪結果		差異 (現訪減書審)	
	減量措施 (件數)	CO ₂ 減量 (萬公噸)	減量措施 (件數)	CO ₂ 減量 (萬公噸)	減量措施 (件數)	CO ₂ 減量 (萬公噸)
鋼鐵業	205	11.7	192	9.4	-13	-2.3
石化業	603	45.1	519	35.9	-84	-9.2
水泥業	4	1.2	3	0.4	-1	-0.8
造紙業	18	0.5	17	0.6	-1	0.1
人纖業	130	1.9	126	1.9	-4	0
棉布印染業	41	0.6	38	0.7	-3	0.1
絲綢印染業	11	0.1	8	0.1	-3	0.1
複合材料業	5	0.03	6	0.1	1	0.1
其他產業	196	6.4	164	6.2	-32	-0.2
能密產業合計	1,213	67.5	1,073	55.3	-140	-12.2
電子業	848	16.2	763	15.0	-85	-1.2

一、自願性節能減碳績效評估認定原則

書面提報與現場查訪績效差異主要原因

1. 於現場查訪作業時增列節能減碳措施項目
2. 因不符合查核指引認定原則績效無法認列，與廠商溝通後予以刪除
3. 前後績效量化差異大：

項次	前後績效量化差異大類別	常見原因
1	未推估至整年績效	① 只提報改善期間之節電量 ② 利用能源局能源查核資料進行填報
2	依現場實際佐證資料數值重新計算	① 無法提供當年度改善前後之佐證資料 ② 原規劃佐證資料不齊，改提其他佐證資料
3	排放係數更新	填報時沿用前一年自訂係數
4	排放係數單位有誤	排放係數單位忘記進行轉換，誤差達1,000倍
5	現場新增提報措施	資訊平台減量報告書提報時尚未填入措施
6	廠商評估方式有誤	① 計算錯誤(e.g.單位換算)或計算不完整(e.g.燃料替代) ② 平台資料誤植 ③ 未考量效率、功率因子 ◆ 燈具效率90%、馬達(馬力)80% ◆ 查核指引功率因子0.85(或廠商量測PF)
7	邊界相同合併計算	減量措施邊界相同但分開提報
8	其他	① 節能減碳措施填報至非能源燃燒類 ② 原填報在其他年度移至其他年度計算績效

一、自願性節能減碳績效評估認定原則

現場查訪認定原則

具有實質性投資

所執行之溫室氣體減量須具有實質性投資，並提出**佐證資料**。

可供查核

需具有具體作為促成溫室氣體減量或移除，並透過**合理監測方法**直接或間接計算減量或移除量。

具有永久性

溫室氣體減量或移除應具有永久性，必須**排除回復之可能性與風險**。

不可重複計算

針對二氧化碳當量的溫室氣體減量或移除，必須為不可重複計算。

合理保守假設

減量計畫在可能假設範圍中，提供降低不確定性到可行程度，減量或移除之基線值以**採用現有實際或歷史排放量為原則**，其歷史排放量為減量措施改善前1年排放量，若前1年排放量為非常態狀態(註)，則往前追溯至常態狀態之年排放量。

註：非常態狀態之年度排放量，與其他常態兩年度之平均排放量相比小於6%以上者。

排除條件

- ✓ 因關廠、減產、停工等因素導致之減量；
- ✓ 調整契約用電容量；
- ✓ 屬可停電力性質之減量措施；
- ✓ 超出廠區邊界之減量。

一、自願性節能減碳績效評估認定原則

五大原則說明

具有實質性投資

所執行之溫室氣體減量須具有實質性投資，並提出**佐證資料**。

範例-結案績效報告

UMD430000 股份有限公司 15000169-02 業股份有限公司

請收到此訂單後儘速簽收回傳
否則將拒絕驗收
發票請寄採購經辦人： [redacted]

台北市 [redacted] 樓(發票地址)
[redacted], Taipei 114, Taiwan

請購號碼: 15000169-02
請購號碼: 15003533 OR
分支工廠 70001 [redacted] 股份有限公司

Shipped From [redacted] 有限公司
30072253 高雄市 [redacted] 樓
806

Ship To [redacted] 苗栗縣 [redacted]
[redacted]
Taiwan, R.O.C.

**請購單、工程合約書
具一定可信度**

工程合約

Line	Item Number	Description	Unit	Qty Ordered	UCM	Unit Cost	Total Amount	
1	27-717-02005000	蒸汽卸水器"TLV" P46SRN, DISC式	PC	1.00		7,000.00	7,000	
	15003533 OR	conn:20A牙接法蘭,法蘭 距離165mm						
	J1S20KRF	法蘭材質: 蘇德SS400 法蘭面: 165mm不含凸緣						
Tax Group Summary							Total:	7,000
Tax Rate: 5.000 %							Sales Tax:	350
Term 30 days after G/L date							Total Order:	7,350

6/16 1500490

工程名稱	新設廢氣污染防治設備及熱能回收工程
合約編號	2013-P-021-0-0
工程總價	[redacted]
工程期限	2014.05.31
保不漏時間	壹年
保固期	壹年

減量績效常用**請購單**、**工程合約**等作為佐證，以確保措施為實質性投資

小叮嚀：若減量措施屬能源管理或操作條件改變而無實際資本支出時，可將投入該項措施之研究人力之工時費用作為投資費用。

一、自願性節能減碳績效評估認定原則

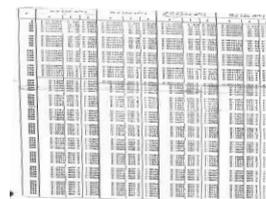
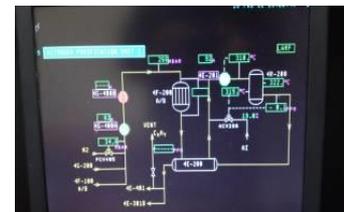
五大原則說明

可供查核

需具有具體作為促成溫室氣體減量或移除，並透過合理監測方法直接或間接計算減量或移除量。

範例-各類佐證資料

- 量測儀表
(如電流計、瓦時計...)
- 設備銘牌
- 操作報表
- 量測分析報告
- 工程合約
- 電費等燃料收據
- 改善前後相片



小叮嚀：減量措施所描述數據，應有相對應的佐證資料可供對照。



一、自願性節能減碳績效評估認定原則

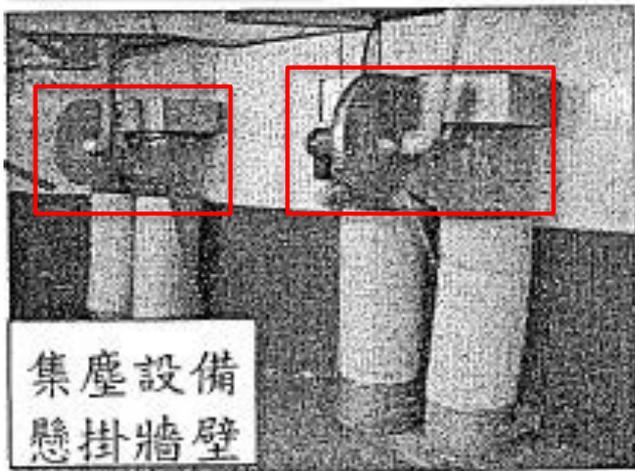
五大原則說明

具有永久性

溫室氣體減量或移除應具有永久性，必須排除回復之可能性與風險。

範例-年度報表

改善前



圖一：雙馬達集塵器

改善後



圖二：單馬達集塵器

減量措施的
能耗認定，
常用年度報
表、現場照
片等作為佐
證，以確保
措施能耗為
永久性常態
並排除回復
之可能

小叮嚀：認定移除之設備應確保後續不再使用，以符合該項措施之永久性。



一、自願性節能減碳績效評估認定原則

五大原則說明

不可重複計算

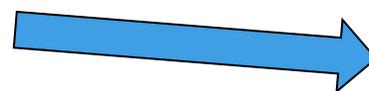
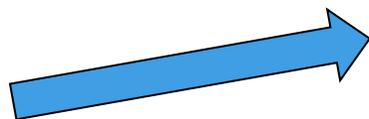
針對二氧化碳當量的溫室氣體減量或移除，必須為不可重複計算。

範例-案例說明

馬達加裝變頻器且同時更換葉輪材質



加裝變頻器



更換葉輪材質



在同類馬達
採行兩項減
量措施，無
法單獨呈現
效益，須整
併考量

小叮嚀：若相同的減量措施連續提出，則第二次所提出的減量績效為新增減量方可認列。

一、自願性節能減碳績效評估認定原則

五大原則說明

合理保守假設

減量計畫在可能假設範圍中，提供降低不確定性到可行程度，減量或移除之基線值以**採用現有實際或歷史排放量為原則**，其歷史排放量為減量措施改善前1年排放量，若前1年排放量為非常態狀態(註)，則往前追溯至常態狀態之年排放量。

註：非常態狀態之年度排放量，與其他常態兩年度之平均排放量相比小於6%以上者。

條件設定

考量設備運轉實際效率

- 馬達泵浦以降低電流方式計算，其功率因子 $\cos\theta$ 為**85%**、以降低馬力方式計算，馬達效率為**80%**
- 燈具效率為**90%**



小叮嚀：有關馬達、燈具的效率值，若廠商提出實際量測值，則以此作為績效計算；依據若無，則採用保守性計算原則，依據指引提供之數值計算。

一、自願性節能減碳績效評估認定原則

排除條件說明

排除條件

- ✓ 因關廠、減產、停工等因素導致之減量；
- ✓ 調整契約用電容量；
- ✓ 屬可停電力性質之減量措施；
- ✓ 超出廠區邊界之減量。

條件設定



廠內自用

- 可節省購電量(台電或民營電廠)，得計算減量績效。

減量績效=再生能源發電量×購電來源之電力係數

連結台電電網(售電)

- 為超出廠區邊界之減量，符合排除條件。

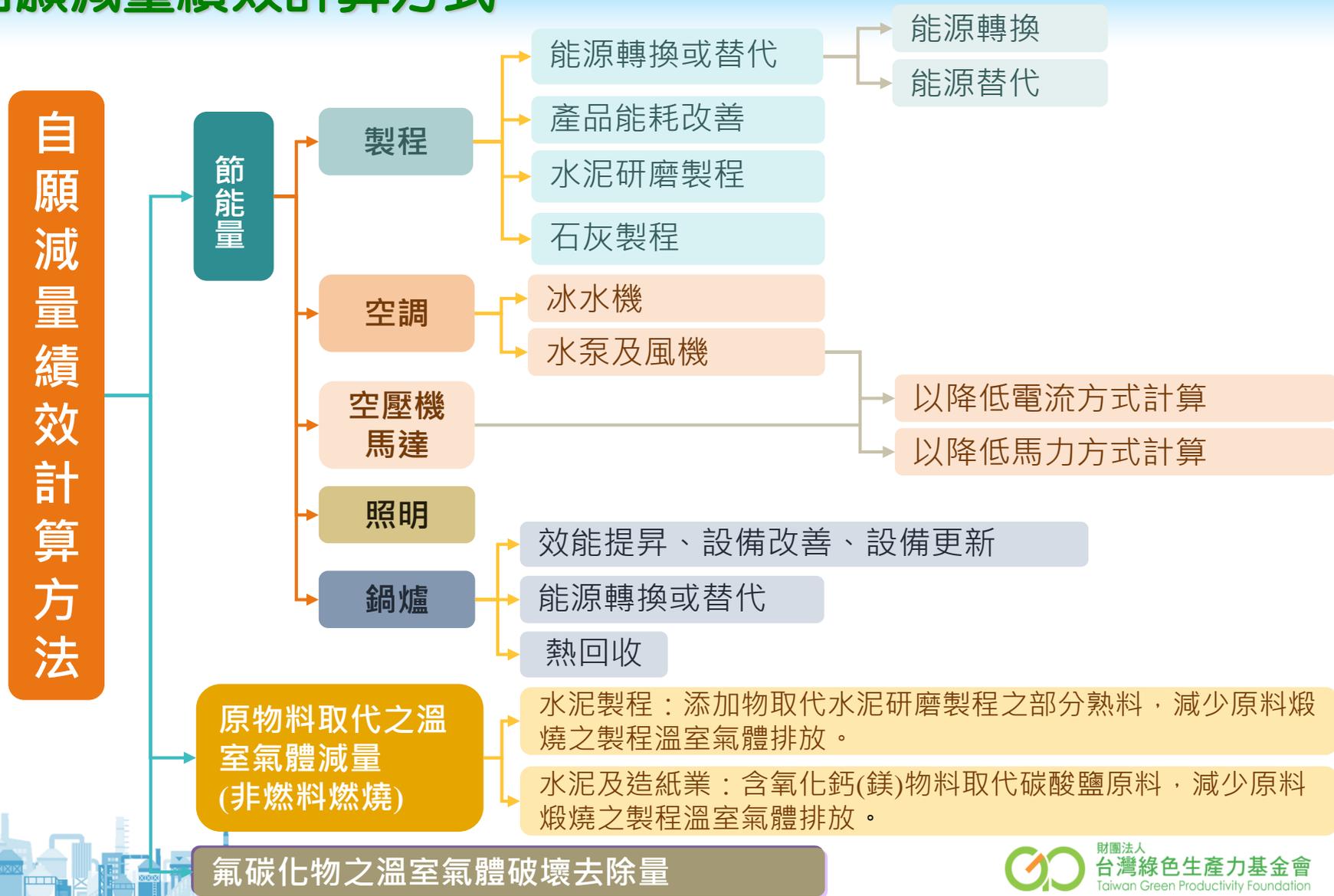


自願性節能減碳績效量化方式說明



二、自願性節能減碳績效量化方式說明

自願減量績效計算方式



二、自願性節能減碳績效量化方式說明

自願減量績效計算方式

$$\begin{aligned} 1. \text{溫室氣體減量} &= \Sigma(\text{節能量} \times \text{溫室氣體排放係數}) \\ &+ \text{原物料或燃料替代之溫室氣體減量} \\ &+ \text{溫室氣體移除量} \end{aligned}$$

註:節能量為減量措施改善前後之差值。

2.溫室氣體排放係數:

- 自訂排放係數
- 政府公告作為公定係數

年度	電力 (kg/度)	燃料煤 (kg/公噸)	燃料油 (kg/公秉)	液化石油氣 (kg/公斤)	天然氣 (kg/立方公尺)	柴油 (kg/公升)
107	0.533	2,408	3,111	3.187	2.114	2.606
資料來源	能源局108年公布 環保署「溫室氣體排放係數管理表6.0.4版」					



自願性節能減碳績效量化案例介紹



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

製程

事業透過製程能源管理、能源整合、設備新設或增設、設備更新、設備改善、能源替換、原料之替代等導致能源使用減少。

減量績效計算公式：

1 能源轉換或替代

(1) 能源轉換：

$$\text{溫室氣體減量} = BE \times EFB - PE \times EFP$$

BE：措施執行期間內改善前之能源使用量

PE：措施執行期間內改善後之能源使用量

EFB：改善前能源之溫室氣體排放係數

EFP：改善後能源之溫室氣體排放係數

(2) 能源替代：

$$\text{溫室氣體減量} = BE \times BHC - PE \times PHC$$

BE：措施執行期間內改善前之能源使用量

PE：措施執行期間內改善後之能源使用量

BHC：改善前能源之含碳量

PHC：改善後能源之含碳量

2 產品能耗改善

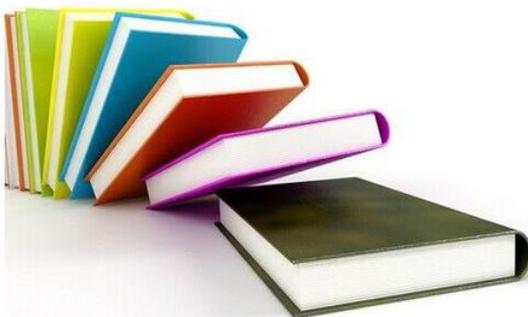
$$ES = (BU - PU) \times PQ$$

ES：措施執行期間內的節能量

BU：改善前措施邊界內單位產品之耗能

PU：改善後措施邊界內單位產品之耗能

PQ：措施執行期間措施邊界內產品產量



3 石灰、水泥研磨製程

$$ESe = \sum (BU_1 \times PQ)$$

ESe：措施執行期間內的節電量

Est：措施執行期間內的節熱量

BU1：單位熟料之電力耗量

BU2：單位熟料之熱能耗量

PQ：措施執行期間內水淬高爐爐渣、飛灰或石灰石添加物取代量

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

設備保溫

改善前後單位面積散熱量差異 × 改善設備表面積
若節省自產蒸氣，則需換算為燃料油使用量

- 措施名稱：爐頂耐火磚更改為保溫棉磚
- 改善前狀況：爐頂為耐火磚砌成，對急速升降溫變化之耐衝擊性不佳，改善前散熱量為**653(kcal/M²h)**
- 改善後狀況：改善後散熱量為**460(kcal/M²h)**、爐頂面積為**85M²**
- 減量績效計算：
 - ✓ (1) 更換為保溫棉磚可減少熱散失：
 $(653-460) \text{ (kcal/M}^2\text{h)} \times 85\text{M}^2 \times 7,137\text{hr} = 11,708 \times 10^4\text{kcal}$
 - (2) 換算節省天然氣
 $11,708 \times 10^4\text{kcal} \div 9,000\text{(kcal/M}^3\text{)} = \underline{\underline{13,009\text{M}^3}}$
 - ✓ CO₂減量績效：（天然氣熱值）
 $13,009\text{M}^3 \times 2.114\text{(kgCO}_2\text{/M}^3\text{)} \div 1,000\text{(kg/ton)} = \underline{\underline{28 \text{ tCO}_2}}$
 - ✓ 節省能源費用：（自建係數）
 $13,009\text{M}^3 \times 20.72\text{(元/M}^3\text{)} \div 1,000\text{(元/千元)} = \underline{\underline{270\text{千元}}}$

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

廢熱回收

以 $H = M \times S \times \Delta T$ 計算熱值，再換算為蒸氣
若節省自產蒸氣，則需換算為燃料油使用量

- 措施名稱：增設換熱器回收冷凝水熱能
- 改善前狀況：鍋爐進料水平均**51,516(ton/月)**，溫度為**38°C**，以低壓蒸氣加溫。而烷化工場冷凝水溫度達104°C，但未妥善使用。
- 改善後狀況：增設換熱器回收冷凝水熱能，加熱鍋爐進料水到**90°C**。
- 減量績效計算：
 - ✓ (1) 節省熱值以 $H = M \times S \times \Delta T$ 計算
 $51,516(\text{ton/月}) \times 10^3(\text{kg/ton}) \times 1(\text{kcal/kg}^\circ\text{C}) \times (90-38)^\circ\text{C} = 2.68 \times 10^9 (\text{kcal/月})$
 - (2) 換算節省蒸氣
 $2.68 \times 10^9 \text{kcal/月} \div 540(\text{kcal/kg}) \times 50\% \times 12\text{月} = 0.029778 \times 10^9 \text{kg} = \underline{\underline{29,778\text{ton}}}$
 - ✓ CO₂減量績效：(低壓蒸氣潛熱)(換熱效率)
 $29,778\text{ton} \times 160(\text{kgCO}_2/\text{ton-蒸氣}) \div 1,000(\text{kg/ton}) = \underline{\underline{4,764\text{tCO}_2}}$
 - ✓ 節省能源費用：(外購蒸氣係數)
 $29,778\text{ton} \times 1,104.81(\text{元/ton}) \div 1,000(\text{元/千元}) = \underline{\underline{32,899\text{千元}}}$



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

製程改善(1)

節能量=改善前後單位產品能源使用量×改善後年產量
若節省自產蒸氣，則需換算為燃料油使用量

- 措施名稱：製程改善減少蒸氣使用
- 改善前狀況：生產1公噸A產品需使用**8ton蒸氣**
- 改善後狀況：在不影響A產品品質下調整蒸氣供應量，生產1公噸A產品使用**3.4ton蒸氣**。改善後A產品每月平均產量為**170.214ton**
- 減量績效計算：
 - ✓ (1) 節省蒸氣量：
 $(8-3.4)\text{ton/ton} \times 170.214\text{ton/月} \times 12\text{月} = 9,396\text{ton}$
 - (2) 換算為節省燃料油使用量
 $9,396,000\text{kg} \times 516(\text{kcal/kg}) \div 9,750(\text{kcal/L}) \div 85\% \div 1,000(\text{L/KL}) = 585\text{公秉}$
 - ✓ CO₂減量績效：(蒸氣熱值) (燃料油熱值) (燃燒效率)
 $585\text{公秉} \times 3,111(\text{kgCO}_2/\text{公秉}) \div 1,000(\text{kg/ton}) = 1,820\text{tCO}_2$
 - ✓ 節省能源費用：
 $585\text{公秉} \times 21,268(\text{元/公秉}) \div 1,000(\text{元/千元}) = 12,442\text{千元}$

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

製程改善(2)

節能量=改善前後單位產品能源使用量×改善後年產量
若節省自產蒸氣，則需換算為燃料油使用量

- 措施名稱：烘缸回收蒸氣
- 改善前狀況：原熱能壓縮器之蒸氣僅提供烘缸使用，使用量為**4,336(kg/hr)**
- 改善後狀況：新增蒸氣管路，將熱能壓縮器部分蒸氣引至熱交換器中，提升烘缸之乾燥能力。改善後蒸氣用量降低，量測為**4,229(kg/hr)**
- 減量績效計算：
 - ✓ (1) 節省蒸氣量：
 $(4,336-4,229)\text{kg/hr} \times 24\text{hr} \times 350\text{天} \div 1,000(\text{ton/kg})=898.8\text{ton}$
 - (2) 換算為節省燃料油使用量(產生每噸蒸汽需使用0.0422公秉重油)
 $898.8\text{ton} \times 0.0422(\text{KL/ton})=\underline{\underline{37.9\text{公秉}}}$ (年度報表確認)
 - ✓ CO₂減量績效：
 $37.9\text{公秉} \times 3,111(\text{kgCO}_2/\text{公秉}) \div 1,000(\text{kg/ton})=\underline{\underline{117.9\text{tCO}_2}}$
 - ✓ 節省能源費用：
 $37.9\text{公秉} \times 12,075(\text{元/公秉}) \div 1,000(\text{元/千元})=\underline{\underline{458\text{千元}}}$

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

空壓機、馬達

事業針對空壓機、馬達等機具進行能源管理、能源整合、設備新設或增設、設備更新、設備改善等，導致電力使用減少。

減量績效計算公式：

1 以降低電流方式計算

基本公式：

$$ES=P \times Hr$$

ES：措施執行期間內的節能量

P：功率(kW)

Hr：運轉時數(hr)

(1) 單相馬達：

$$P=V \times I \times \cos \theta$$

(2) 三相馬達：

$$P=\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta$$

V：電壓(kV)

I：電流(A)

$\cos \theta$ ：功率因子(一般馬達 $\cos \theta=0.85$)

2 以降低馬力方式計算

$$ES=0.746 \text{ kWh/Hp} \times (HPB-HPH) \times Hr \times \text{馬達效率}$$

ES：措施執行期間內的節能量

HPB：改善前空壓機或馬達之馬力數(Hp)

HPH：改善後空壓機或馬達之馬力數(Hp)

若無法提供馬達效率(Hr)時，以80%計算



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

馬達：降低電流

三相馬達

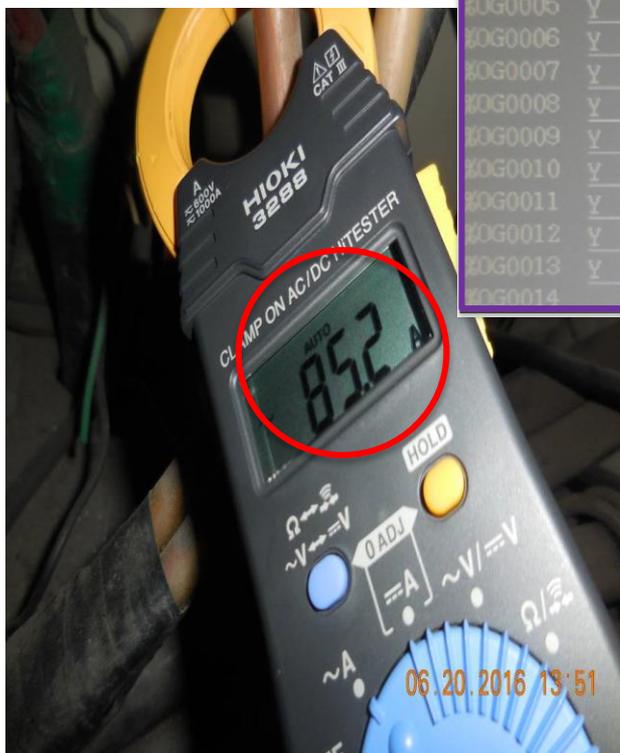
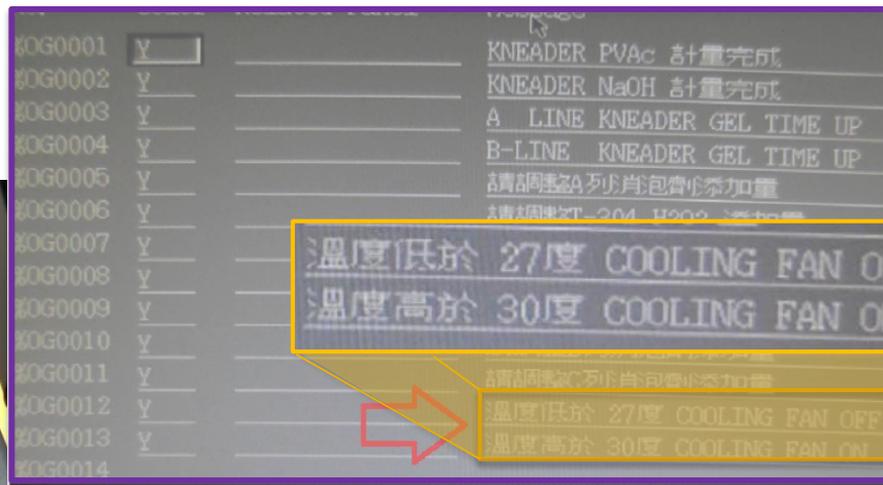
節電量(kWh)= $\sqrt{3}$ × 電壓(kV) × (改善前電流-改善後電流)(A) × $\cos\theta$ × 運轉時數

$\cos\theta$ ：功率因子，若無佐證資料則採0.85

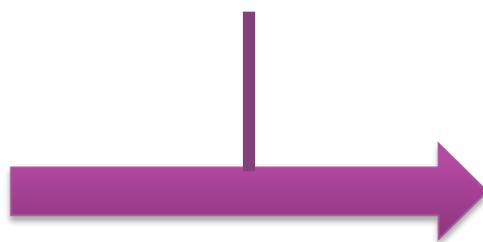
- 措施名稱：冷卻水塔風扇加裝變頻
- 改善前狀況：冷卻水塔D台未裝設變頻，量測電流為**85.2A**
- 改善後狀況：冷卻水塔D台裝設變頻，量測電流為**41.1A**
- 減量績效計算：
 - ✓ 節省用電量：
 $\sqrt{3} \times 0.22\text{kV} \times (85.2-41.1)\text{A} \times 0.85 \times 24\text{hr} \times 151\text{天} = \underline{51,764 \text{ kWh}}$
 - ✓ CO₂減量績效：
 $51,764 \text{ kWh} \times 0.529(\text{kgCO}_2/\text{kWh}) \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = \underline{27 \text{ tCO}_2}$
 - ✓ 節省能源費用：
 $51,764 \text{ kWh} \times 2(\text{元}/\text{kWh}) \div 1,000(\text{元}/\text{千元}) = \underline{104 \text{ 千元}}$



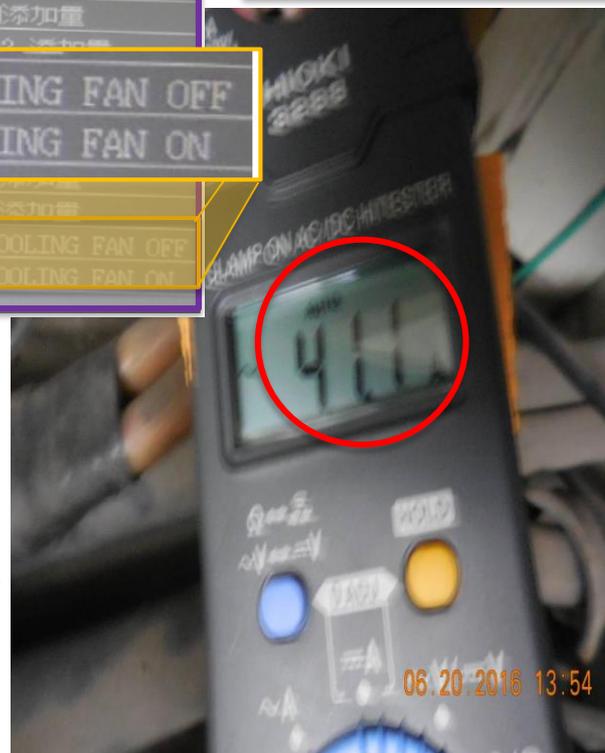
三、自願性節能減碳績效量化案例介紹



DCS自動操作訊息設定



裝設變頻設備



改善前風扇運轉電流記錄

改善後風扇運轉電流記錄

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

馬達：降低馬力

節電量(kWh)=0.746kW/HP×(改善前大馬力(HP)-改善後小馬力(HP))

×馬達效率×運轉時數

馬達效率：若無佐證資料則採80%

■措施名稱：回風道集塵設備改善

■改善前狀況：回風道每區設置**2台3HP**集塵器，共6區12台

■改善後狀況：將空調集塵管長度縮短，可提升集塵器功效，每區僅需**1台5HP**集塵器

■減量績效計算：

✓ 節省用電量：

$(3\text{HP} \times 12\text{台} - 5\text{HP} \times 6\text{台}) \times 0.746\text{kW/HP} \times 80\% \times 8,000\text{hr} = \underline{28,646\text{kWh}}$

✓ CO₂減量績效：

$28,646\text{kWh} \times 0.529\text{kgCO}_2/\text{kWh} \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = \underline{15\text{tCO}_2}$

✓ 節省能源費用：

$28,646\text{kWh} \times 2.42(\text{元}/\text{kWh}) \div 1,000(\text{元}/\text{千元}) = \underline{69\text{千元}}$



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

TYP	AEEF	3	HP	2.2	KW
OUTPUT					
POLES	2				
S.F.	1.0				
RPM					
ROTOR	C				
VOLTS					
AMP'S					



集塵設備
懸掛牆壁

圖一：雙馬達集塵器



集塵設備
固定地面

圖二：單馬達集塵器

TYP	AEEF	5	HP	3.7	KW
OUTPUT					
POLES	2				
S.F.	1.0				
RPM					
ROTOR	C				
VOLTS					
AMP'S					

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

馬達：葉輪改造

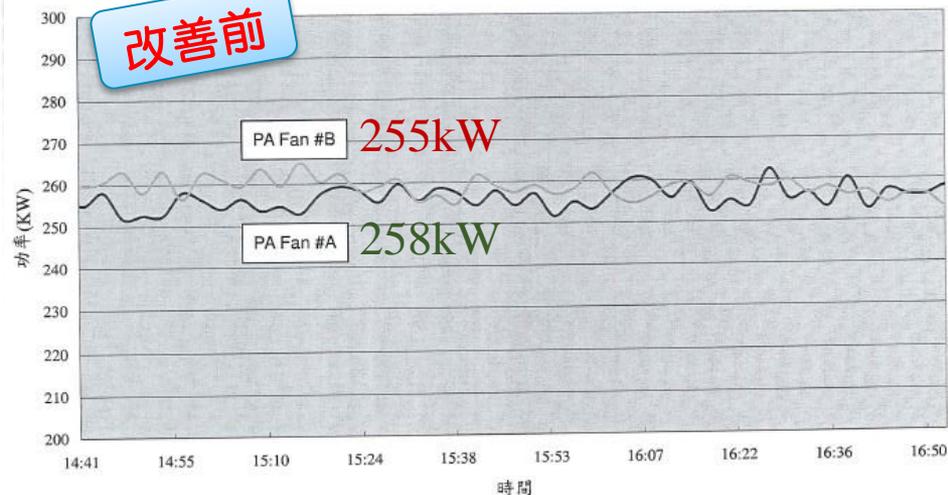
節電量(kWh)=(改善前功率(kW)-改善後功率(kW))×運轉時數

- 措施名稱：風機葉輪改造
- 改善前狀況：使用風機規格過大，A台功率平均為258kW、B台為255kW
- 改善後狀況：更換較小的風機葉輪與軸心，A台功率調降為132kW、B台為140kW
- 減量績效計算：
 - ✓ 節省用電量：
 $[(258-132)\text{kW}+(255-140)\text{kW}] \times 8,400\text{hr} = \underline{2,024,400\text{kWh}}$
 - ✓ CO₂減量績效：
 $2,024,400\text{kWh} \times 0.907(\text{kgCO}_2/\text{kWh}) \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = \underline{1,836\text{tCO}_2}$
 - ✓ 節省能源費用：(自建係數)
 $2,024,400\text{kWh} \times 2.5(\text{元}/\text{kWh}) \div 1,000(\text{元}/\text{千元}) = \underline{5,061\text{千元}}$

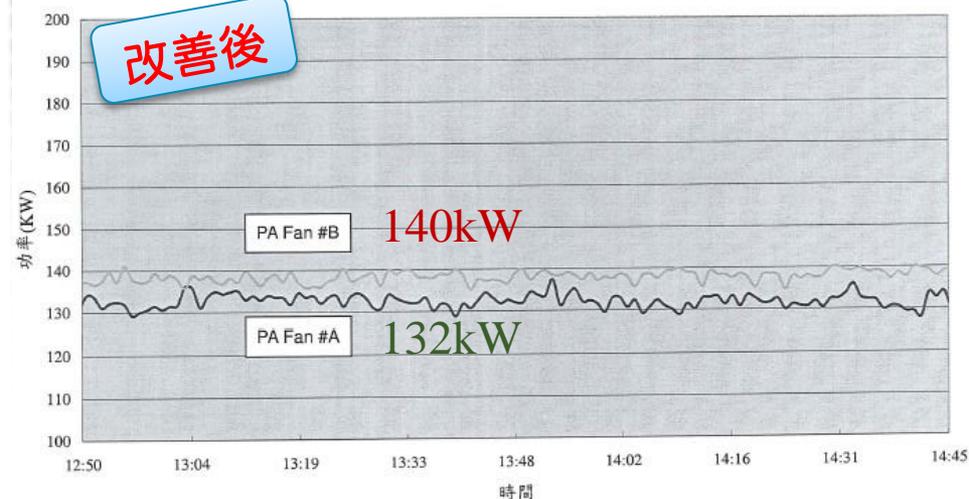


三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

2013.04.12 PA Fan運轉功率



2014.06.03 PA Fan運轉功率

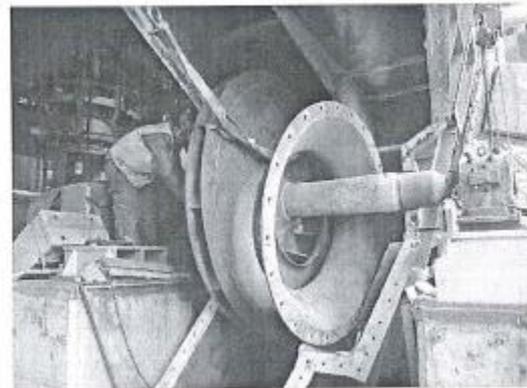


表三 改造前後運轉費用比較表

馬達參數				年運轉時間 (hr)	運轉花費 ² (NTD)
設備	電壓	運轉電流	功率 ¹		
改造前	A 台	3.3KV	50.2A	8400	4,767,840
	B 台	3.3KV	51.3A		4,712,400
改造後	A 台	3.3KV	29.1A	8400	2,439,360
	B 台	3.3KV	30.4A		2,587,200

¹ 功率為 SCADA 記錄之數據，參照附件三

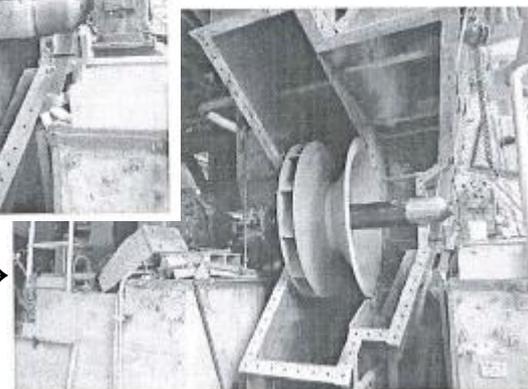
² 運轉電費=功率 x 年運轉時間 x 2.2



←既有葉輪拆卸

新葉輪安裝完成→

施工相片
輔助佐證



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

馬達：陶瓷塗佈

節電量(kWh)=(改善前功率(kW)-改善後功率(kW))×運轉時數

■措施名稱：冷卻水塔之泵浦進行陶瓷塗佈工程

■改善前狀況：改善前功率為**293.1kW**

■改善後狀況：改善後功率為**276.7kW**

■減量績效計算：

✓ 節省用電量：

$(293.1-276.7)\text{kW} \times 8,000\text{小時} = \underline{\underline{131,200\text{kWh}}}$

✓ CO₂減量績效：

$131,200\text{kWh} \times 0.528(\text{kgCO}_2/\text{kWh}) \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = \underline{\underline{69\text{tCO}_2}}$

✓ 節省能源費用：

$131,200\text{kWh} \times 2.6(\text{元}/\text{kWh}) \div 1,000(\text{元}/\text{千元}) = \underline{\underline{341\text{千元}}}$



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

企業有限公司
Inoearing Enterprise

冷卻水塔節能會驗報告

電壓比: 30-1
電流比: 15-1 75-5
日期: 101年07月11日

編號	測量日期	開/關	電壓(KV)			電流(A)			功率		功因	廠內/數位表頭壓力			回流管路流量 M ³ /hr	目前效率
			L1	L2	L3	L1	L2	L3	KW	KVA		PF	入口壓 KG	出口壓 KG		
PM-4891A 整修前	101/5/11	開AC台 關B台	3.313	3.319	3.309	61.9	61.7	60.4	293.1	351.3	0.834		4.90	4.90	1,400	63.5%
PM-4891A 整修後	101/7/11	開AC台 關B台	3.308	3.304	3.302	58.3	58.5	57.5	276.7	331.4	0.834		4.97	4.97	1,441.5	70.2%

開啓PM-4891A及PM-4891C 總回流管路流量 整修前2800 M3/ hr 整修後2883 M3/ hr

整修後耗功減少 $293.1 - 276.7 = 16.4\text{KW}$ 約節電5.6%

年度節省電費 $16.4 * 8760 * 2.7$ (與去年同期6月份相比 電價調漲) = 354,240元

減碳量計算 $16.4\text{KW/H} * 8000\text{小時/年運轉} * 0.612$ (台電99年電力排放係數) = 80,294 KG/年

廠方提案監測人	廠方電能檢測人	電能檢測人	水量檢測人

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

空調

事業針對空調設施(冰水機、水泵及風機)進行能源管理、能源整合、設備新設或增設、設備更新、設備改善等，導致電力使用減少。

減量績效計算公式：

1 水泵及風機

(1) 以降低電流方式計算：

同前空壓機、馬達計算方法

(2) 以降低馬力方式計算：

同前空壓機、馬達計算方法



2 冰水機

每年節電量 (kWh) =
(改善前設備耗能 - 改善後設備耗能)
× 冷凍噸數 × 運轉時數 (Hr)

冰水機耗能：KW/RT

冷凍噸數：RTs，為實際使用量，如果以額定冷凍噸計算需乘上負載率，季節性之節能措施需有每月負載率

季節性之空調節能措施需有每月操作記錄

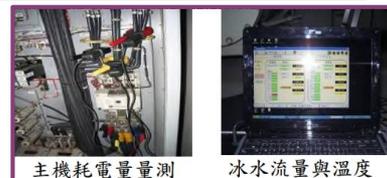


三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

空調：冰水機汰舊換新

節電量(kWh)=(改善前冰水機耗能-改善後冰水機耗能)(kW/RT)×冷凍噸數
×運轉時數

- 措施名稱：冰水機汰舊換新
- 改善前狀況：冰水機實際量測效率為**1.5(kW/RT)**
- 改善後狀況：汰換新冰水機實際量測效率為**(0.68kW/RT)**
，額定冷凍噸240RT、負載率60%、一年運轉8個月



量測結果報告書

■減量績效計算：

- ✓ 節省用電量：

$(1.5-0.68)(\text{kW/RT}) \times 240\text{RT} \times 60\% \times 24\text{hr} \times 30\text{天} \times 8\text{個月} = \underline{\underline{680,141\text{kWh}}}$

- ✓ CO₂減量績效：

$680,141\text{kWh} \times 0.529(\text{kgCO}_2/\text{kWh}) \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = \underline{\underline{360\text{tCO}_2}}$

- ✓ 節省能源費用：

$680,141\text{kWh} \times 2.2(\text{元}/\text{kWh}) \div 1,000(\text{元}/\text{千元}) = \underline{\underline{1,496\text{千元}}}$

量測資料									
使用 噸數	冰水出 水溫度	冰水回 水溫度	冰水 平均 溫度	冰水 流量	即時 耗電	平均 耗電	設備 負載率	改善前 耗電比	改善後 耗電比
RT	℃	℃	℃	LPM	kW	kW/RT	%	%	%
S3	6.72	10.05	3.33	1,261	83.36	1.003	66.4	-	-65.36



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

照明

事業針對照明設施及燈具進行能源管理、能源整合、設備新設或增設、設備更新、設備改善等，導致電力使用減少。

減量績效計算公式：

照明設備或燈具

$$ES = (LUB \times QB - LUP \times QP) \times Hr \times \text{燈具效率}$$

LUB：措施執行期間內改善前每盞燈具之耗電量(kW)

LUP：措施執行期間內改善後每盞燈具之耗電量(kW)

QB：措施執行期間內改善前燈具之數目，需扣除不使用及非操作燈具數量

QP：措施執行期間內改善後燈具之數目

Hr：運轉時數(hr)

若無法提供燈具效率時，以90% 計算



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

照明：更換為高效能燈具

節能量(kWh)=(低效率燈具耗電量×低效率燈具數量
-高效率燈具耗電量×高效率燈具數量)×燈具效率
燈具效率=90%

■措施名稱：日光燈改用LED燈

■改善前狀況：機台與辦公室照明使用**48W**T8燈管200支

■改善後狀況：更換為**18W** LED燈管200支，1天使用**10小時**

■減量績效計算：

✓ 節省用電量：

$(48W-18W) \times 200支 \times 90\% \times 10hr \times 300天 \div 1,000(W/kW) = \underline{16,200kWh}$

✓ CO₂減量績效：

$16,200kWh \times 0.529(kgCO_2/kWh) \div 1,000(kg/ton) = \underline{9tCO_2}$

✓ 節省能源費用：

$16,200kWh \times 2.79(元/kWh) \div 1,000(元/千元) = \underline{46千元}$



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

請購/領料單

請購 領料

104044 15002371

<input checked="" type="checkbox"/> N 正常	公司廠別	領用單位	成本負擔單位	會計科目	依據號碼	需要日(年月日)	發料庫	收料庫	本單編號
<input type="checkbox"/> L 取消	70001	70350	70352	533303		104.4.20			
材料(成品)編號		品名規格			單位	需用數量	實際數量		
44-080-6204129T		日光燈管 型號 TS4L-SD65BC9F-18W T8-LED-120CM			PC	200			
用途: 廠內日光燈管採用									
備註	<input type="checkbox"/> 非生產用發料(II) <input type="checkbox"/> 生產用廠內移轉(IT) <input type="checkbox"/> 產品轉換(IG)		領用單				發料員		
			主管核准				經辦點收		

CK02-0000-A1

第一聯:倉庫(白) 第二聯:領用單位(挑)

訂單

R43500 UMD430000 頁公司 (發票地址) P. Rd., Taiwan, R.O.C

請收到此訂單後儘速寄收回傳 否則將拒絕驗收 發票請寄採購經辦人: [Redacted]

Page: 1
2015/05/15
15000119-02

訂購號碼: 15000119 -02
請購號碼: 15002254 OQ 15002371 OR
分支 工廠 70001

Shipped From: 30083325 Ship To: [Redacted] Taiwan, R.O.C.

Tel: (02)86850503 Fax: (02)86850510

Ordered 2015/05/15 Order Taken By 兌換率 Currency Code TWD Base Currency TWD Delivery CBR

Line	Item Number	Description	Promised Delivery	Qty Ordered	UOM	Unit Cost	Total Amount	Cost Rule
1	44-080-6204129T	日光燈管型號TS4L-SD65BC9F-18W		200.00	PC	370.0000	74,000	
	15002371 OR	T8-LED-120CM	2015/05/22					
Total:							74,000	
Tax Group Summary								
				Tax Rate: 5.000 %		Sales Tax: 3,700		
Terms 30 days after G/L date							Total Order:	77,700

- 附註:
1. 貴方如無法按照規格送貨時,請立即通知本公司。
 2. 貴方如無法按規定時日交貨,本公司有權取消本通知單。
 3. 一切運費費用均由貴方負責。
 4. 貴方如未將本公司向貴方逾期交貨時,每逾一日罰扣該批訂購貨款總額千分之三。
 5. 貴公司供應之原料必須符合本公司訂定之品質標準。
 6. 交貨時,需遵守我方環境及安全衛生管理規定。
 7. 按本公司檢驗方法檢驗, 貴方如對檢驗結果有異議時, 得委託公正之檢驗機構檢驗, 檢驗費用由貴方負擔。

經辦(BUYER) [Redacted] 審核(VERIFY) [Redacted] 核准(APPROVAL) [Redacted]

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

鍋爐

事業針對鍋爐設施進行能源管理、效率提升、設備新設或增設、設備更新、設備改善、能源替代等，導致能源使用減少。

減量績效計算公式：

1 效能提升、設備改善、設備更新

$$ES = BE - PE$$

ES：措施執行期間內的節能量

BE：措施執行期間內改善前之能源使用量

PE：措施執行期間內改善後之能源使用量

2 能源轉換或替代

同前製程之能源轉換或替代計算方法

3 熱回收

$$ES = (T_2 - T_1) \times Q \times C / PHV$$

ES：措施執行期間內的節能量

T₁：改善前物質之溫度

T₂：改善後物質經熱回收後之溫度

Q：措施執行期間內物質之重量

C：物質之比熱

PHV：熱回收擬呈現節能效益之能源熱值



三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

燃料替代(天然氣替代重油)

節省重油量=改善後所使用天然氣×天然氣熱值÷重油熱值

- 措施名稱：鍋爐進行燃料替代
- 改善前狀況：原使用燃料為重油
- 改善後狀況：鍋爐燃料改為天然氣，共計使用**5,404,282M³**
- 減量績效計算：
 - ✓ 供應鍋爐相同熱值下，以使用天然氣之熱值換算可取代的重油量：
$$5,404,282\text{M}^3 \times 9,000(\text{kcal}/\text{M}^3) \div 9,600(\text{kcal}/\text{L}) \div 1,000(\text{L}/\text{公秉}) = \mathbf{5,067\text{公秉}}$$
 - ✓ CO₂減量績效：

(天然氣熱值)	(重油熱值)
(1) 使用天然氣之碳排放： $5,404,282\text{M}^3 \times 2.114(\text{kgCO}_2/\text{M}^3) \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = 11,425\text{tCO}_2$	
(2) 節省重油所減少的碳排放 $5,067\text{公秉}(\text{kWh}/\text{年}) \times 3,111(\text{kgCO}_2/\text{公秉}) \div 1,000(\text{kg}/\text{ton}) = 15,763\text{ tCO}_2$	
(3) 可減少碳排放： $15,763\text{ tCO}_2 - 11,425\text{ tCO}_2 = \mathbf{4,338\text{ tCO}_2}$	

三、自願性節能減碳績效量化案例介紹

統計月份： 2013 年 1 月							
METER NO.	期間	起(上月讀數)	迄(本月讀數)	本月使用度數	上月使用度數	單價 (元)	金額 (元)
040006756	12/29-1/1	2,550,658	2,698,459	147,801	101,994	22.91	3,224,877
	12/29-1/29	2,698,459	3,460,507	762,048		22.37	16,235,200
CCP	12/29-1/29	5,706,157	6,486,107	779,950	98,876		
差異(欣雄-CCP)				129,899			
#REF!							2,505
小計(未稅)							
營業稅							973,132
總計金額(含稅)							20,435,765
各單位用瓦特記錄							
單位部門	起(上月讀數)	迄(本月讀數)	本月使用度數	上月使用度數	比例	金額分配	
17P3CP4	8,108,424	8,530,432	422,008	406,762	46.38%		
17P3CP2	2,092,405	2,550,105	457,700	381,536	50.31%		
17P1UG	0	0	30,141	0	3.31%		
合計			909,849				
其它事項							
廠長:	會辦:	主管:	製表:				

1月	457700
2月	392088
3月	454954
4月	473605
5月	448159
6月	469983
7月	459816
8月	386154
9月	466194
10月	465395
11月	465117
12月	465117

5404282 M³





簡報結束
敬請指教



營造性別友善職場

創造雙贏

5大優點

生產力提升

提振工作士氣

留住優質員工

求職者首選雇主

良好員工關係

性別友善措施

推動員工工作與家庭平衡

可申請減少或調整工時

可申請提早或延後上班

為照顧家庭可申請在家工作、職務調整

免費課後接送安親輔導服務

可轉任半職或請調非輪班單位

提供多模式班別由員工自由排定



員工懷孕、分娩及育兒時，提供友善措施

育嬰留職停薪後保證回職復薪

育嬰留職停薪復職輔導訓練

育嬰留職停薪關懷小組



其他友善職場措施

積極錄取已婚二度就業婦女

優先考慮僱用因結婚、懷孕等離職再度就業員工

夜歸女性員工交通車接送

職場性別重平等

工作環境一百分



性別平等標竿企業作法

HIWIN
上銀科技

- 女男同工同酬，升遷與進修機會平等。
- 全方位孕婦照護福利：包括提供孕婦優先停車格、全薪產檢假及半薪安胎假適當調整工作內容與時間、提供托嬰補助津貼。



中華網龍

- 發放生育津貼，只要員工或其配偶有生育之事實，即核發津貼。

htc
宏達國際電子

- 辦理女性健康講座：包括婦女親子課程、祝你好孕、寵愛媽咪系列、樂活女性成長營、媽咪後援會及打造健康曲線。



盈錫精密工業

- 提供二度就業婦女彈性工作時間。
- 育兒津貼及家庭照顧假。



普萊德科技

- 積極推動性別平權，包括職涯發展中之聘用與升遷平權。
- 提供托兒教育補助。
- 彈性工作安排：包括遠距在家工作、彈性調整上下班時間。
- 雇用因照顧家庭暫離職場之再度就業婦女。



祥儀企業

- 提供中高齡、身心障礙員工職務再設計措施，讓公司員工皆能適才而用。
- 員工撫育未滿3歲子女，得申請每天減少工作時間1小時。



歐萊德國際

- 因應員工工作性質試行在家辦公及彈性工時排定，妥善運用人力。

豐泰企業
Feng Tay Group
豐泰企業

- 自辦幼兒園，鼓勵家長參與孩子學習。

