

# 低碳燃料替代方案說明



財團法人  
台灣綠色生產力基金會  
Taiwan Green Productivity Foundation

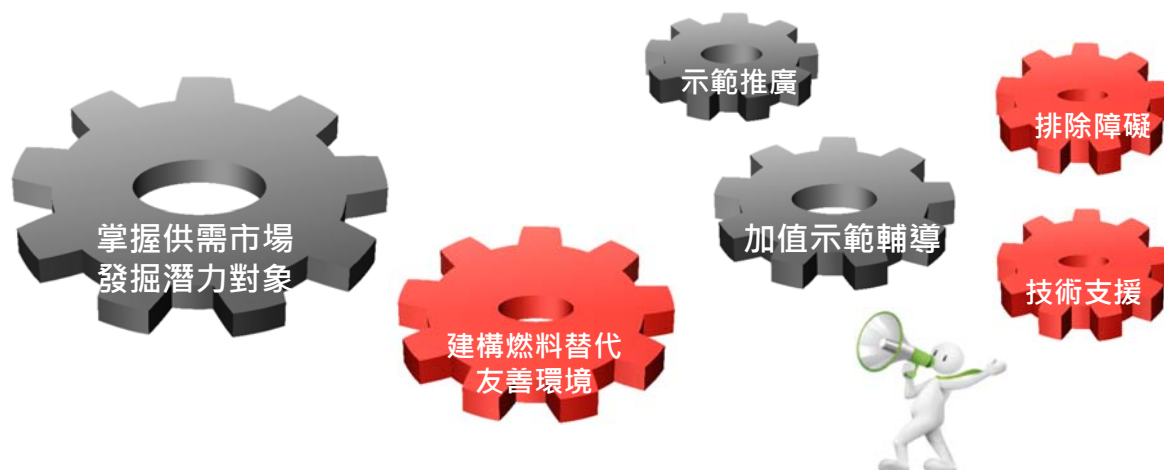
## 大綱

- 一 前言與現況
- 二 輔導內容說明與申請流程
- 三 政府補助方案



## 產業低碳燃料替代

- 1.因應減量目標，未來需由「**節能**」跨入「**減碳**」作為，燃料替代為減碳重要手段。
- 2.燃料替代係指將高排碳燃料(如燃煤、燃油)替代為低排碳燃料(如**天然氣**)
- 3.計畫藉由**掌握市場供需、建構友善環境、技術支援輔導、協助障礙排除、示範推廣**等方式，擴大推動。



3

## 工業鍋爐資料初步盤點

### ➤公私場所名單與鍋爐座數重整：

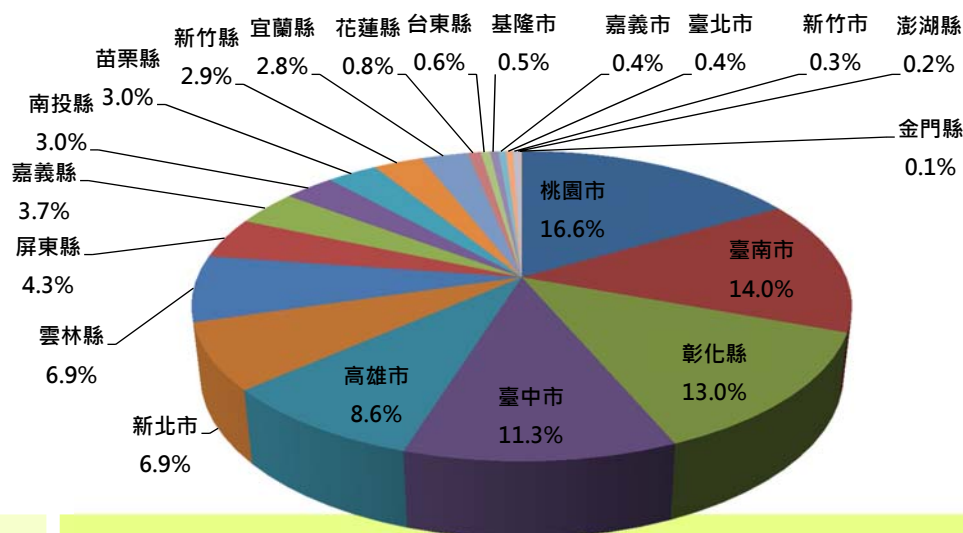
1. 依環保署於106年提供「5,000座工業鍋爐相關資料」分析。
2. 經資料比對後，將其整合排除重複對象，逐筆檢視資料契合度，**初步統計共計3,793家、5,776座工業鍋爐。**

環保署提供日期	公私場所家數	鍋爐座數
4月7日	3,586	5,251
6月30日	2,574	4,497
合計	3,793	5,776

4

## 工業鍋爐資料初步盤點

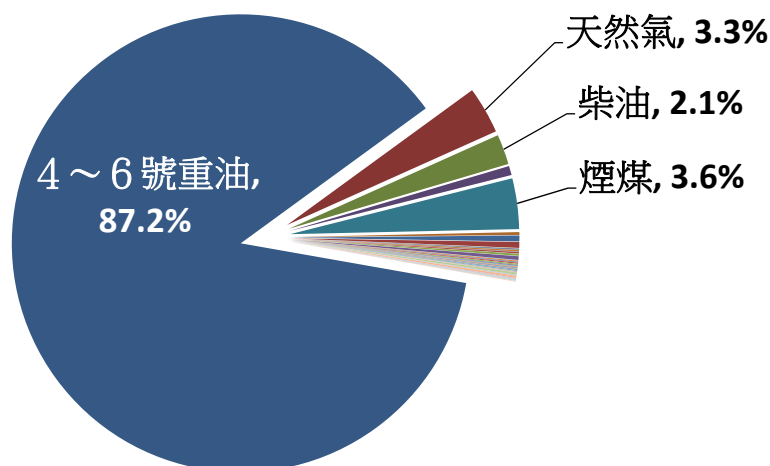
- 5,776座鍋爐數約計縣市別分布如下圖
- 鍋爐數量以**桃園市961座(16.6%)**最高，其次為**台南市808座(14.0%)**，**彰化縣749座(13.0%)**、**臺中市650座(11.3%)**及**高雄市499座(8.6%)**分別位居3~5名。



5

## 工業鍋爐資料初步盤點

- 鍋爐燃料使用狀況：初步彙整結果，以**4~6號重油(87.2%)**為**大宗**，其次為天然氣(3.3%)、煙煤(3.6%)、柴油(2.1%)。



6

# 政府現行法令

## 能源管理法第八條第二項

一、本公告所指能源用戶，係指使用能源達中央主管機關公告之能源使用數量基準者。

二、本公告所指**蒸汽鍋爐**，係指陸用之**燃料煤、燃料油及燃氣蒸汽鍋爐**，但不包括下列型式或用途：

- (一)貫流式鍋爐。
  - (二)與木材、木屑、樹皮、淤渣、黑液、廢棄輪胎或其他都市及產業廢棄物混燒者。
  - (三)為處理有毒廢氣者。
  - (四)利用廢熱或餘熱者。
  - (五)專燒副產品廢氣、廢液者。
  - (六)平時不使用，僅供外購蒸汽停供期間或設備修繕保養期間使用者。
  - (七)處於研究、開發狀態或專供試用者。
  - (八)其他經中央主管機關指定者。
- 三、能源用戶蒸汽鍋爐，自中華民國**一百零六年一月一**日起，應符合下列節約能源之規定：
- (一)於鍋爐**排氣管裝置排氣含氧量感測元件或檢測孔**，其裝置點應距離鍋爐本體**排氣出口一公尺**以內。
  - (二)於鍋爐排氣管裝置排氣溫度感測元件，其裝置點應距離鍋爐本體排氣出口一公尺以內。惟如鍋爐本體排氣出口處**設有熱回收裝置**時，排氣溫度感測元件應位於**最末熱回收裝置排氣出口一公尺**以內。
  - (三)鍋爐於穩定運轉狀態下，其空氣比及排氣溫度應符合下表。

鍋爐於穩定運轉狀態下之空氣比上限值

燃料種類 容量(公噸/小時)	燃料煤		燃料油	燃氣
	固定床	流動床		
三十以上	一·四五	一·四五	一·二五	一·二〇
十以上未達三十	一·四五	一·四五	一·三〇	一·三〇
五以上未達十	-	-	一·三〇	一·三〇
未達五	-	-	一·三〇	一·三〇

註一：空氣比=21 / (21-排氣含氧量百分比)，並以四捨五入取至小數點二位。

註二：鍋爐同時使用多種燃料時，應符合單位時間發熱量最多燃料之空氣比規定。

註：空氣比=21 / (21-排氣含氧量百分比)

空氣比上限值	排氣含氧量
1.25%	4.2%
1.20%	3.5%
1.30%	4.84%

鍋爐於穩定運轉狀態下之排氣溫度上限值

燃料種類 容量(公噸/小時)	燃料煤		燃料油	燃氣
	固定床	流動床		
三十以上	二百	二百	二百	一百七十
十以上未達三十	二百五十	二百	二百	一百七十
五以上未達十	-	-	二百二十	二百
未達五	-	-	二百五十	二百二十

註：鍋爐同時使用多種燃料時，應符合單位時間發熱量最多燃料之排氣溫度規定。

# 政府現行法令

環保署106年9月29日預告「固定污染源有害空氣污染物排放標準」草案，製程排放標準係以健康風險值或職業暴露值等參考值搭配安全係數訂定之，其管制項目，共計72項重要有害空氣污染物，除考量公私場所應採行減量對策而給予適當改善期程外，並因應部分有害空氣污染物尚無標準檢測方法，擬依期程分三階段施行：第一階段於**109年1月1日施行**，優先管制29項有害空氣污染物；第二階段於110年1月1日施行，管制20項有害空氣污染物；第三階段於112年1月1日施行，管制23項有害空氣污染物。

## 執行期程與成效

- 1 專法管制  
納入風險概念**  
專法管制有害空氣污染物，排放標準納入風險概念，考量受體端(民眾)可接受暴露濃度為訂定依據，強化保護民眾健康。
  - 2 強化物種登錄  
及排放申報**  
為強化固定源有害空氣污染物管制，本署將於許可制度強化HAP物種登錄及排放申報作業，並同步研修相關辦法，以期於2年後施行本標準草案。
  - 3 推動熱區減量  
管制策略**  
針對關注熱點區域(如：石化工業區)，除各單一管源須符合本標準草案外，本署將推動熱區減量管制策略，透過執行環境大氣HAP監測(檢)測作業，找出高危害潛勢(排放量及毒性)物種及其主要排放源(製程)，要求風險管理計畫，降低排放所致影響。
- 106年  
• 草案完成公告  
• 許可制度強化物種登錄
- 107-108年  
• 許可制度強化物種登錄  
• 推動HAPs排放量申報
- 109年  
標準施行

## 排放標準納入健康風險概念

### 容許環境濃度限值



## 一、前言與現況

## 政府現行法令

## 環保署現行空氣汙染物排放標準

固定污染源空氣污染物排放標準							
空氣 污染物	排放標準		換算常數		施行日期		備註
	排放管道	界界	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	新污染源	既存 污染源	
乾粒 污染物 (不透光 率)	連續自動監測： 每日不透光率6分鐘監測值超過20%之累積時間不得超過4小時  目視判別： 不得超過不透光率20%，停止，開始連續判別可得不透光率40%，但一小時內超過不透光率20%之累積時間不得超過3分鐘。	—	—	—	發布日	發布日	下述設備不可不設置： 一、小於2,500°C之固定式燃燒爐。 二、實際使用之設備。 三、視式目視設備。 四、打掃機。 五、目視辨識監視設備。 六、消煙防塵或火災
	(1)						一、標準(1)未表列者以 下式計算之： C=1860·Q <sup>0.68</sup>
	排氣量 Q (Nm <sup>3</sup> /min)	濃度 C (mg/Nm <sup>3</sup> )					二、
乾粒 污染物 (重量 濃度)	30 以下	500					
	50	411					
	100	314					
	200	241					
	300	206					
	500	169					
	800	141					
	1000	129					
	2000	99					
	3000	85					
	5000	70					
	8000	58					
	10000	53					
	20000	41					
	30000	35					
	50000	29					
	70000 以上	25					
			500 μg/Nm <sup>3</sup>	0.58	2.8·10 <sup>-4</sup>		
					—	自發布日起 適用標準(1)	三、標準(2)(3)(4)使用 加熱爐、裂解爐及 鍋爐以外之燃燒過 程，排放濃度之計 算以未經稀釋之乾 操體積為計算基 準。
燃燒 過程	(2)50 mg/Nm <sup>3</sup> (3)100 mg/Nm <sup>3</sup>				發布日起 適用標準 (2)	自 103 年 4 月 30 日起 適用標準(3)	
燃燒 以外 過程	(4)100 mg/Nm <sup>3</sup>				發布日起 適用標準 (4)	自 103 年 4 月 30 日起 適用標準(4)	

空氣污染物		排放標準		換算常數		施行日期		備註
		排放管道	周界	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	新污染源	既存污染源	
硫氧化物 (SO <sub>x</sub> 表示)	燃燒過程 或 液體燃料 燃燒	100ppm	0.3ppm	1.0	4.9×10 <sup>-4</sup>	發布日	發布日	石油煉製裂解硫磺工 業氣焚燒後排放管 道標準，除另有規定 外，適用 500ppm 標準。
	300ppm	發布日				發布日		
	固體燃料 燃燒	300ppm				發布日	發布日	
	燃燒以外 過程	650ppm				發布日	發布日	
硫酸液滴 (SO <sub>3</sub> 或 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 以 100% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 表示)	硫酸工廠	100mg/Nm <sup>3</sup>	50μg/Nm <sup>3</sup>	0.05	3.0×10 <sup>-3</sup>	發布日	發布日	
	硫酸工廠 以外之 其他 污染源	200mg/Nm <sup>3</sup>						

空氣污染物		排放標準		換置次數		施行日期		備註
		建築設計	現存	$n_1$	$n_2$	新建築物	現存建築物	
氮氧化物 (NO <sub>x</sub> 以 NO <sub>2</sub> 表示)	氣體標準	(1) 300ppm	—	—	—	標準訂自 發布日起 在全國 區施行。	一、鋼煉 4 噸以上之 其他燒結設備 輸入量 2.64-16.1 kg/day 以上者 氮氧化物之 公試計算標準 值： 排放標準 = Ax + By + Cz A：氮氧化物之 NO <sub>2</sub> 排放標準。 B：液體燃料之 NO <sub>2</sub> 排放標準。 C：固體燃料之 NO <sub>2</sub> 排放標準。 n：氮燃料占總 輸入量之百分之 百。 r：液體燃料占總 輸入量之百分之 百。 s：固體燃料占總 輸入量之百分之 百。	
		(2) 150ppm						
		(3) 液體 燃料				400ppm		
		(2) 250ppm						
	固體標準	(1) 500ppm	—	—	—	施行。 其地面 適用標準 (1)。	A：氮氧化物之 NO <sub>2</sub> 排放標準。 B：液體燃料之 NO <sub>2</sub> 排放標準。 C：固體燃料之 NO <sub>2</sub> 排放標準。 n：氮燃料占總 輸入量之百分之 百。 r：液體燃料占總 輸入量之百分之 百。 s：固體燃料占總 輸入量之百分之 百。	
		(2) 350ppm						
燃池以外 製程	(1) 500ppm	25ppm	0.60	2.9-10 <sup>4</sup>	—	—		
	(2) 250ppm							

9

## 一、前言與現況

## 政府現行法令

## 高雄市空氣品質標準以及防制減量

表一、高雄市空氣品質標準目標

目標項目	單位	濃度 目標	101 年 實際值	102 年 實際值	短期 目標	中期 目標	長期 目標
					104 年	106 年	109 年
PM <sub>10</sub> , 年平均値	µg/m <sup>3</sup>	65	67.1	66.4	65.2	64.0	62.2
PM <sub>10</sub> , 日平均値	µg/m <sup>3</sup>	125	147.0	144.0	139.2	134.3	125
O <sub>3</sub> , 小時平均値	ppb	120	126.7	125.7	123.0	120	115.5
O <sub>3</sub> , 8 小時平均値	ppb	60	105.1	99.9	99.1	98.2	96.9
PM <sub>2.5</sub> , 年平均値	µg/m <sup>3</sup>	15	-	30.5	29.7	28.9	27.7
PM <sub>2.5</sub> , 24 小時値	µg/m <sup>3</sup>	35	-	78.5	74.4	66.0	56.1

註：參考空氣品質標準第四條計算達標方式。

表二、推估未來年空污防制減量變化

削減量目標(公噸)	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NMHC
104年(短程目標)	2,035	515	3,928	6,280	2,635
106年(中程目標)	1472	430	10506	11601	940
109年(長程目標)	1088	313	23	755	1418
總計	4,595	1,258	14,457	18,637	4,993

附表

污 染 物 種 類	燃 料 種 類	排 放 標 準	施 行 日 期	
			新 設 燃 燒 設 備	既 存 燃 燒 設 備
硫 氧 化 物	氣 體	一 百 ppm	自 發 布 日 施 行	自 中 華 民 國 一 百 零 七 年 七 月 一 日 施 行
	液 體			
	固 體			
氮 氧 化 物	氣 體	一 百 五 十 ppm	自 發 布 日 施 行	自 中 華 民 國 一 百 零 七 年 七 月 一 日 施 行
	液 體			
	固 體			

註:(1)NMHC:非甲烷碳氫化合物 (2)表二單位為公噸

10



# 政府現行法令

## 台中市鍋爐空氣汙染物排放標準

臺中市政府訂定「臺中市鍋爐空氣汙染物排放標準」已於**106年6月20日發布施行**，加嚴標準以天然氣的排放特性訂定鍋爐的空污排放限值，促請業者於新設或汰換鍋爐等設備時，改採燃氣設施或電爐；**既存的燃油鍋爐則規劃給予1年半的緩衝彈性**，讓業者有充分的時間進行改善，其受管制對象為既存污染源以**蒸氣量每小時2公噸以上之鍋爐**。(附表一)

空氣 汙染物 ( $SO_x$ ， 以 $SO_2$ 表示)	氣體 燃料	15 ppm	自發布日施行。	自發布日施行。	天然氣公司加蓋換測濃度進行洩漏測試期間，適用固定污染源空氣汙染物排放標準，不適用本標準之規定。
	液體 燃料	(1)125 ppm (2)15 ppm	標準(2)自發布日施行；無法符合標準(2)，經環保局審查核可者，自發布日起適用標準(1)。	1.設計或實際輸入熱值每小時一百五十三萬仟卡以上，或設計或實際蒸氣蒸發量每小時二公噸以上之鍋爐，自中華民國一百零八年一月一日起適用標準(2)；無法符合標準(2)，經環保局審查核可者，適用標準(1)。 2.設計或實際輸入熱值未達每小時一百五十三萬仟卡，或設計或實際蒸氣蒸發量未達每小時二公噸之鍋爐，適用固定污染源空氣汙染物排放標準。	

空氣 汙染物 ( $NO_x$ ， 以 $NO_2$ 表示)	氣體 燃料	(1)280 ppm (2)180 ppm (3)30 ppm	1.使用再生利用燃料之鍋爐自發布日起適用標準(2)。 2.使用再生利用燃料以外之固體燃料自發布日起適用標準(3)。	1.使用再生利用燃料之鍋爐，設計或實際輸入熱值每小時一百五十三萬仟卡以上，或設計或實際蒸氣蒸發量每小時二公噸以上者，自中華民國一百零八年一月一日起適用標準(1)。 2.使用再生利用燃料以外之固體燃料，且設計或實際輸入熱值每小時一百五十三萬仟卡以上，或設計或實際蒸氣蒸發量每小時二公噸以上之鍋爐，適用再生利用燃料之鍋爐，自中華民國一百零八年一月一日起適用標準(1)。	混合使用再生利用燃料與再生利用燃料以外之固體燃料，且再生利用燃料之輸入熱值達總輸入熱值百分之五十以上之鍋爐，適用再生利用燃料之鍋爐。
	固體 燃料				

表一 (續)

# 政府現行法令

## 桃園市空污排放標準

中華民國**105年6月16日**桃園市政府府法濟字第**1050142124號**令制定公布全文14條，自公布日施行。

表二、汽機組空氣汙染物排放標準

空氣 汙染物	燃料 種類	排放量 $Nm^3/min$	濃度 ppm	備註
硫 酸 化 物 ( $SO_x$ ， 以 $SO_2$ 表示)	氣體 燃料		50	1.混合燃料以下列公式計算其排放限值： 排放限值=AX+BY+CZ A：氣體燃料之 $SO_x$ 排放標準 B：液體燃料之 $SO_x$ 排放標準 C：固體燃料之 $SO_x$ 排放標準 X：氣體燃料佔總熱輸入量之百分率 Y：液體燃料佔總熱輸入量之百分率 Z：固體燃料佔總熱輸入量之百分率 排氣體積以乾基計算
	液體 燃料	> 2500	60	
	液體 燃料	≤ 2500	250	
	固體 燃料		100	
氮 氧 化 物 ( $NO_x$ ， 以 $NO_2$ 表示)	氣體 燃料		70	
	液體 燃料			
	液體 燃料			
	固體 燃料			

表三、氣渦輪機組、複循環機組、柴油引擎機組及燃油引擎機組空氣汙染物排放標準

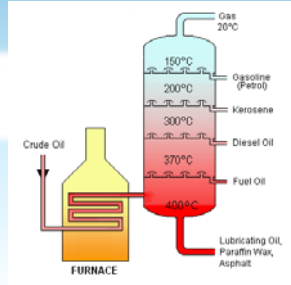
空氣 汙染物	燃料 種類	排放量 $Nm^3/min$	濃度 ppm	備註
硫 酸 化 物 ( $SO_x$ ， 以 $SO_2$ 表示)	氣體 燃料		50	1.混合燃料以下列公式計算其排放限值： 排放限值=AX+BY+CZ A：氣體燃料之 $SO_x$ 排放標準 B：液體燃料之 $SO_x$ 排放標準 C：固體燃料之 $SO_x$ 排放標準 X：氣體燃料佔總熱輸入量之百分率 Y：液體燃料佔總熱輸入量之百分率 Z：固體燃料佔總熱輸入量之百分率 排氣體積以乾基計算
	液體 燃料	> 2500	50	
	液體 燃料	≤ 2500	250	
	固體 燃料		60	
氮 氧 化 物 ( $NO_x$ ， 以 $NO_2$ 表示)	氣體 燃料		40	1.燃汽設備熱輸入 2.64×10 <sup>6</sup> kcal/hr 以上者 2.混合燃料以下列公式計算其排放限值： 排放限值=AX+BY+CZ A：氣體燃料之 $NO_x$ 排放標準 B：液體燃料之 $NO_x$ 排放標準 C：固體燃料之 $NO_x$ 排放標準 X：氣體燃料佔總熱輸入量之百分率 Y：液體燃料佔總熱輸入量之百分率 Z：固體燃料佔總熱輸入量之百分率 排氣體積以乾基計算
	液 體 或 固 體 燃 料	氣渦輪機組 複循環機組	100	
	液 體 或 固 體 燃 料	柴油引擎機組 燃油引擎機組	200	
	液 體 或 固 體 燃 料			

## 使用不同燃料之效益分析

### 鍋爐節能技術研析

#### 1.以天然氣燃料替代燃油之技術可行性評估：

- 研析燃料油與天然氣燃燒特性及燃燒機狀態

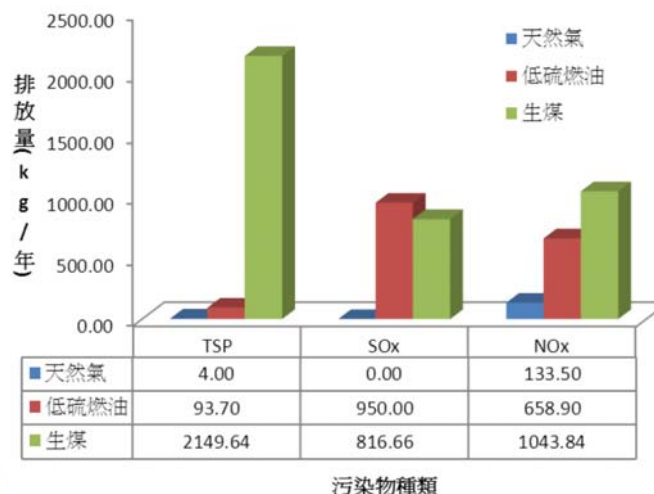


	燃油燃料	燃氣燃料
優點	(1) 重油發熱量高。 (2) 對於負載之變動，對應性較優。 (3) 燃燒操作容易。	(1) 燃燒器的結構簡單，不需霧化器。 (2) 燃燒之調節控制容易。 (3) 灰份少，幾乎不污損傳熱面。 (4) 幾乎不含硫份，排氣乾淨。 (5) 燃燒完全且燃燒傳熱較快。
缺點	(1) 燃油需進行霧化。 (2) 燃燒不完全造成不完全燃燒熱損失。 (3) 燃燒溫度較高，且容易引起鍋爐局部過熱，爐壁易損傷。 (4) 含有硫化物成分易導致管路腐蝕，且排氣污染物高。	(1) 受限於管線配置。 (2) 若氣體洩漏處理不慎會造成爆炸，危險性高。 (3) 燃料中氫氣比例高，煙道器潛熱損失較大。
燃燒機特性	(1) 由霧化器(油噴嘴)和調風器所組成。 (2) 霧化方式由油泵進行燃油加壓提供霧化，或藉由高壓蒸氣混和燃油進行霧化，造成能源消耗。 (3) 燃燒效率主要在於油料的霧化程度，霧化程度不均易導致燃料燃燒不完全，造成熱損失。	(1) 由燃氣噴嘴和調風器所組成。 (2) 燃料與空氣混合均勻，燃燒較完全。 (3) 燃氣與空氣的混合方式對燃燒的強度、火焰長度和火焰溫度都有很大的影響。 (4) 燃燒後煙氣含較高潛熱損失。

13

## 使用不同燃料之效益分析

1. 以每年使用100公秉油當量(kLOE)進行比較，各種燃料未經控制前排放量，生煤產生粒狀污染物為2149.64kg/年為各燃料最高。
2. 生煤及低硫燃油在SOx及NOx貢獻量相較於天然氣皆有顯著排放量。
3. 天然氣除了不含硫外，在粒狀污染物及氮氧化物的排放皆較低，為一乾淨能源。



TSP:懸浮微粒排放

14

## 現場診斷輔導執行

### 一、現場診斷流程

#### 1.能源與鍋爐操作情況



燃燒效率分析儀

#### 2.現場設備效率量測



熱顯像儀

#### 3.專家顧問節能建議



#### 4.燃料替代效益分析



現場鍋爐檢測量測項目包含：  
(1)基本資料、操作模式  
(2)燃料欲熱溫度檢測  
(3)加熱設備表面散熱量測  
(4)排氣含氧量、溫度檢測

### 二、診斷服務輔導情況

項目	輔導內容	預期效益
設備效能檢測評估	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 確定設備檢測、評估需求</li> <li>◆ 提供設備效能檢測、評估服務</li> <li>◆ 設備效率檢測/改善方案評估</li> <li>◆ 提供改善建議及相關資訊</li> <li>◆ 提供輔導報告</li> </ul>	提供廠商製程改善潛力評估及設備汰舊換新初步改善建議。

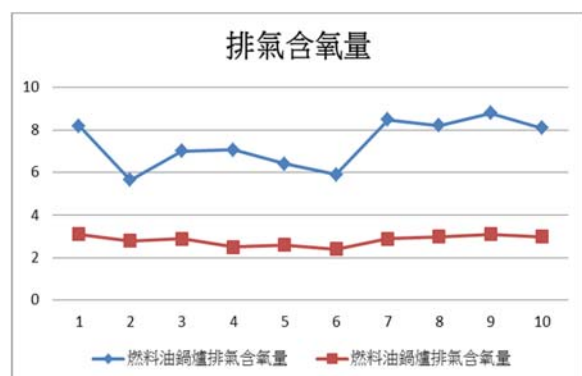
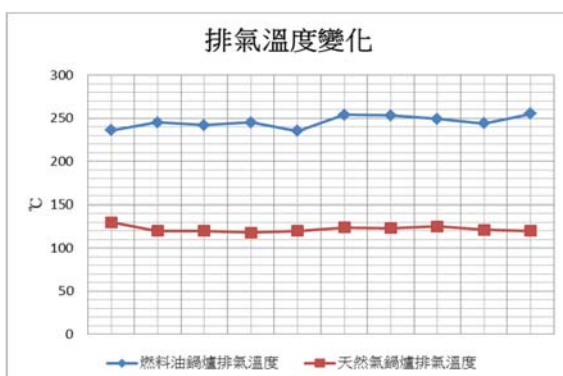
本計畫今年度共計32家申請現場診斷輔導，目前已完成所有廠的現場診斷輔導。

## 鍋爐系統節能項目

### 燃油改成燃燒天然氣

#### 1.降低煙道氣熱損失

- ◆ 燃油鍋爐因低溫腐蝕問題，排氣溫度平均約200℃，且怕油氣混合不均勻，通常過剩空氣量都偏高，排氣含氧量平均約8%，造成能源浪費。
- ◆ 燃氣鍋爐可於尾氣增設如空氣預熱器、節煤器或其他熱回收裝置，由於不會有低溫腐蝕問題，尾氣溫度可降至露點以下，將大量水蒸氣潛熱回收應用。



- 排氣溫度下降20℃，鍋爐效率提升1%。
- 排氣含氧量下降1%，鍋爐效率提升0.75%。
- 燃料油鍋爐轉用天然氣加裝熱回收裝置提高鍋爐效率4-6%。



## 鍋爐系統節能項目

## 燃油改成燃燒天然氣

## 2.減少吹灰損失

燃油鍋爐鍋爐運轉中受熱面(水管、煙管、省煤器及空氣預熱器等)因**表面積灰及結渣**，導致**熱傳效率下降**，定時需清理煙道灰垢，多數鍋爐使用蒸汽或壓縮空氣吹灰器，除了吹灰範圍有限、操作不便更造成額外耗能，**改用天然氣鍋爐後，燃燒幾乎無灰分，不須吹灰**，能有效提高能源效率。計算壓縮空氣量及噴入蒸汽流量，求出吹灰所需耗能，估算轉用天然氣後之節能量。

## 3.減少燃油貯存及預熱損失

燃油為保持流動性，**於貯存槽中整年需保持40~50℃**，加熱方式通常為電熱器或蒸汽加熱，計算電加熱器耗電或蒸汽流量、溫度可求出燃油貯存耗能。

燃油於**進入燃燒機前須預熱至80~120℃**，加熱方式通常以電熱器或蒸汽加熱，計算電加熱器耗電或蒸汽流量、溫度可求出燃油預熱耗能。

## 4.減少燃油泵浦耗能及燃油霧化耗能

燃油流動需靠泵浦做功，天然氣則不需要，量測**燃油泵浦耗電量**，評估轉用天然氣後節能效益。另外部分**燃油霧化器靠蒸汽混和霧化油滴**，天然氣亦可節省此項耗能。

## 5.減少維護保養成本

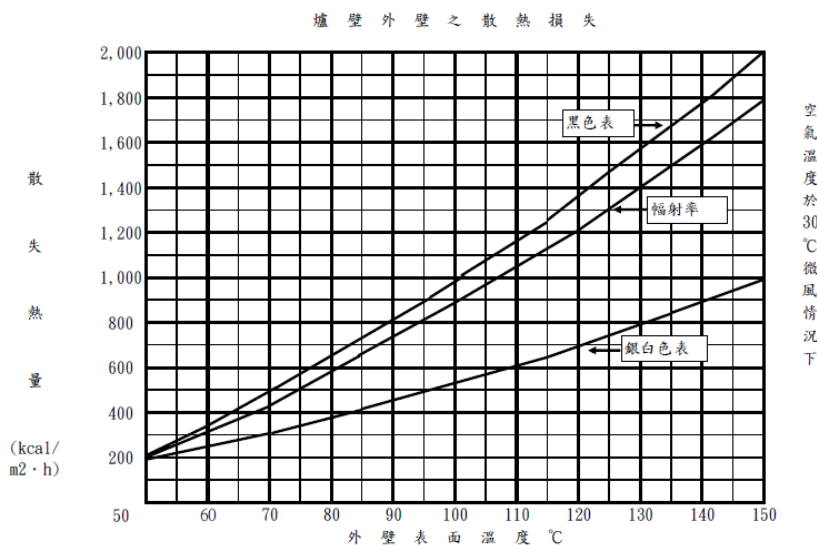
燃油鍋爐維護保養項目包含燃油泵浦、電熱器、燃燒機噴嘴、爐管腐蝕、熱回收裝置腐蝕及燃油添加劑等費用，相較天然氣保養成本高。

## 鍋爐系統節能項目

## 鍋爐其他節能技術

## 1.加強保溫

爐體保溫良否直接影響到鍋爐效率，保溫正常則爐體表面平均溫度將不超過室溫50℃以上，而鍋爐房風速及外氣溫度條件也會影響爐體表面熱散失量，爐壁散熱損失如下圖所示。



## 鍋爐系統節能項目

### 鍋爐其他節能技術

#### 2.改善飼水品質

鍋爐水經蒸發濃縮後，**爐水中不純物**比例增加，常造成**水側管路結垢、腐蝕**等問題，通常鍋爐飼水均須先行軟化處理或**提高回收之冷凝水**比例再利用，做為鍋爐飼水來改善水質。

#### 3.避免鍋爐經常低負載運轉

由於爐體**表面熱損失相對增加**，使得鍋爐效率非常低，鍋爐如經常低負載或以小火運轉時，應考慮改小燃燒器或使用多台鍋爐更換開機運轉策略，使得鍋爐有較佳之效率。

#### 4.冷凝水回收

- (1) 冷凝水為蒸餾水，不含雜質成份，減少水處理費用，提高給水水質。
- (2) 減少鍋爐補給水量，並減少爐內外水處理費用。
- (3) 給水溫度提高，減少鍋爐汽鼓的溫度差，避免鋼板熱脹冷縮，應力不平衡。
- (4) 給水溫度升高，減少單位蒸汽生成熱能的需要量，節省燃油消耗，提高鍋爐效率。
- (5) **給水溫度升高6~7°C，約可節省燃料費用1%。**

#### 5.增設密閉式冷凝水回收系統

開放式冷凝水回收系統，因高壓冷凝水至回收槽時，形成二次蒸汽排放，造成能源之浪費，採用密閉式冷凝水回收系統可節約能源耗用。

#### 6.導入監控系統

利用監控系統即時回饋鍋爐過剩空氣，並調整至最適當之空氣量，降低排氣熱損失。

## 改善規劃輔導執行

### 一、改善規劃輔導流程



### 二、改善規劃輔導情況

輔導內容	預期效益
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 確定廠方附近有無天然氣管線</li> <li>◆ 提供初步的廠外管線評估服務</li> <li>◆ 燃燒機更換評估</li> <li>◆ 廠內防爆區評估及相關資訊</li> <li>◆ 提供輔導報告</li> </ul>	提高廠家更換天然氣之意願，來達到低碳燃料替代。

本計畫今年度共計32家申請輔導，目前累積11家完成燃料替代，燃油改燒天然氣。

# 改善規劃輔導執行



已安裝天然氣管線之廠家

燃料油鍋爐轉用天然氣經費初估表

項目	萬元
1 鍋爐燃氣改造	100
2 鍋爐施工費用	15
3 廠內管線	85
4 廠外中油管線	200
5 減壓站	200
合計費用	600

註:改善價格依廠商實際報價為主



## ◆ 施工現場勘查

次數	勘查項目
1	天然氣管線分布情形、減壓站位置及鍋爐資料
2	欲燃料替代之鍋爐燃燒效率檢測分析
3	規劃廠內外管線及周邊設備配置工程
4	燃燒機、點火盤、鍋爐主體、燃燒調整、儀錶設備遷移接線、最佳操作參數設定及迴路測試
5	鍋爐改善後效率檢測分析、節能改善方向討論

21

# 改善規劃輔導執行

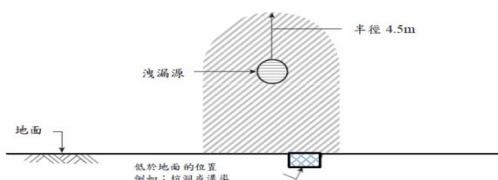
## 施工中現況



## 施工後現況



## 防爆區劃分範圍



項次	危險等級	說明	圖示說明
1	0區(Zone 0)	爆炸性氣體環境連續性或長期存在之場所。	
2	1區(Zone 1)	爆炸性氣體環境在正常操作下可能存在之場所。	
3	2區(Zone 2)	爆炸性氣體環境在正常操作下不太可能發生, 如果發生只偶爾且只在短時間之場所。	

22

## 二、輔導申請流程

### 低碳燃料替代輔導申請

#### 申請流程

1

確認申請資格

具有合法工廠登記證之製造業者

2

提交申請

填妥「輔導申請表」

傳真、E-mail或郵寄方式提申請

接獲申請表後將由專人進行聯絡

3

於時間內交件

預計期程為:107年2月至107年4月底

工廠名稱	工廠登記證字號		行業別
地址			
營利事業統一編號	創立日期		
資本額	萬元	106年營業額	百萬元
負責人	經常雇用員工人數		
聯絡人	職務	E-mail	
電話 ( )	分機	傳真 ( )	
主要產品與產量			
參與經濟部(工業局)產業溫室氣體自願減量協議		<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
申請輔導項目	<input type="checkbox"/> 設備能源效率檢測及改善方案評估 <input type="checkbox"/> 低碳生產模擬試驗 <input type="checkbox"/> 低碳生產示範輔導 <input type="checkbox"/> 低碳燃料替代現場診斷輔導 <input type="checkbox"/> 低碳燃料替代改善規劃輔導 <input type="checkbox"/> 低碳燃料替代示範輔導		
註：請參考附件輔導說明，按實際需求依序填寫1、2、3，至多填寫三項輔導項目。			
公司印鑑		負責人印鑑	
輔導申請用印			

可申請服務項目

請填妥申請表，並檢附證件影本（公司登記文件、商業登記文件、工廠登記文件），傳真、E-mail或郵寄至「40766 台中市西屯區天保街 60 號 2 樓 財團法人台灣綠色生產力基金會」，以憑辦理。

23

## 三、政府補助方案

### 政府補助方案

#### 「產業低碳科技應用補助」(106年公告)

補助對象	國內依法登記之獨資、合夥事業或公司 (第四條)
補助金額	1.不得超過申請補助計畫全案經費總額之 <u>50%</u> 2.補助款以 <u>新臺幣五百萬元</u> 為限 (第七條)
計畫期程	以不超過 <u>2年</u> 為原則 (第七條)
撥款方式	依工作進度分 <u>三期</u> 撥付 (第十四條)
補助科目	補助款之科目範圍，限於與審核通過計畫相關之下列項目： 一、 <u>人事費</u> 二、 <u>消耗性器材及原材料費</u> 三、 <u>設備與附屬設施之使用及維護費</u> 四、 <u>技術引進及委託服務勞務費</u> 五、 <u>差旅費</u> (第六條)

24



## 政府補助方案

### 1. 補助對象之資格

國內依法登記之獨資、合夥事業或公司，公司以製造業為限，須依法辦理工廠登記(依法免辦工廠登記者應檢附主管機關核發之證明文件)

申請補助者及其負責人均非銀行拒絕往來戶。申請補助者如為公司，其公司淨值應為正值。

本次申請計畫內容曾獲其他政府計畫補助者，不得申請本計畫。

### 2. 補助項目有哪些、是否有特殊規定

補助項目包含「溫室氣體減量專案」、「產業智慧化能源管理」、「高效率節能產品/低碳技術」、「製程改善」及「低碳燃料/生質能源替代」等5項。

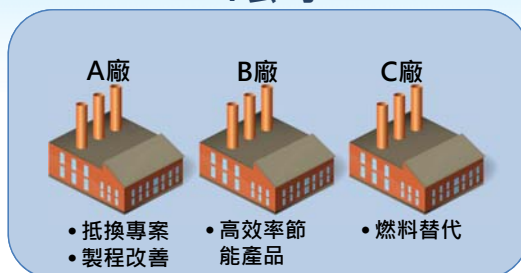
申請業者每梯次以申請1案為限，每案得囊括一項或多項補助項目。

25

## 政府補助方案

### 範例

#### Y公司



1間公司  
只能申請1案

#### Y公司補助申請選擇

- (1) 3家廠包成1案申請，選擇3~4項補助項目
- (2) 2家廠包成1案申請，選擇2~3項補助項目
- (3) 僅選擇1家工廠申請，選擇1~2項補助項目

### 3. 補助金額、執行期程之規定

補助項目	補助金額上限	執行期程上限
溫室氣體減量專案	100萬	1年
產業智慧化能源管理	250萬	1年
高效率節能產品/低碳技術	250萬	1年
製程改善	500萬	2年
低碳燃料/生質能源替代	250萬	1年

註：1年代表須當年度結案。

26

## 政府補助方案

### 審查標準

審查項目	比例
1.實質減碳量、成果與效益	40%
2.計畫書之完整性及預期目標之重要性	20%
3.計畫可行性	15%
4.計畫執行管理機制	15%
5.人力與經費編列合理性	5%
6.其他特殊事蹟(註)	5%
總計	100%

註：業者若符合曾獲得CSR企業社會責任獎、或已參與CDP國際碳揭露專案之特殊事蹟，請檢附相關證明文件。

27

## 政府補助方案

其它常見問答，請至本計畫網址

<https://proj.tgpf.org.tw/ghg/page12-3.asp> 「問答集」搜尋。



28

# 鍋爐系統節能項目

依據能源局

「能源查核及節約能源案例手冊」資料顯示

鍋爐系統能源查核及節能管理要項說明		
項目	範圍及條件	節能通則
尾氣溫度℃	取決於酸露點	每降低20℃可節約1%燃料
含氧量%	燃氣1~2%	每降低3%可節約1%燃料
	燃油3~4%	
排放量%	脫礦水(純水)<1%	節省水、能源及化學藥劑
	軟水5%	
鍋爐水排放熱回收	顯熱170~300℃	每1%排放可節約0.2%~0.4%能耗
冷凝水回收	盡可能回收	節省水、能源及化學藥劑
飼水溫度℃	越高越好	每提升6℃可省1%能耗
蒸汽空氣預熱器	取決於酸露點	硫份高時需裝設
節煤器	取決於酸露點	每提升6℃可省1%能耗
蒸汽品質	乾燥度越高越好	每1%乾燥度影響0.2~0.4%效率
燃油預熱溫度	98~105℃	影響霧化
鍋爐壓力	蒸器壓=設計壓力	低壓降低效率
飼水泵補	流量、揚程及控制	省電
送風機	流量、揚程及控制	省電
抽風機	流量、揚程及控制	省電

備註：

硫氧化物的露點隨排煙中水分含量及硫氧化物的組成而定，一般約在130~150℃，所以在安全運轉的考量下，排煙溫度除考量回收外，也要考量避免腐蝕的發生。



## 簡報完畢 敬請指教

對輔導計畫申請有興趣者，請洽：

吳冠諭 工程師 02-29110688分機748

[williamwu@tgp.org.tw](mailto:williamwu@tgp.org.tw)

