

經濟部工業局
產業低碳科技應用補助計畫

〈染整廠乾淨能源建構計畫〉

公司名稱：富泰企業股份有限公司

報告人：陳錫楨

中華民國 108年 01月 29日

1

簡報大綱

- 一、公司簡介
- 二、前言
- 三、計畫目標
- 四、工程實施內容
- 五、節能減碳效益驗證
- 六、成本及效益分析
- 七、結語
- 八、附件

2

一、公司簡介

- 創立日期：1973/10/19
- 廠址：桃園市大園區中正東路三段61巷123號，佔地面積5,300坪
- 員工：297人
- 經營方針：以創新及專業的機能性紡織品為主軸，結合全世界知名品牌，成為其策略聯盟的夥伴。永續經營為使命，以節能環保的製程生產環保產品與全球品牌形成綠色供應鏈，以永續發展模式與品牌共同成長。
- 主要營業項目:四大類1.運動類 2.戶外類 3.時尚類4.旅行箱 包類之布料染整與後段加工，屬於品牌指定供應鏈T2廠物料供應廠商。
- 廠區生產機具及能源使用情形：
- 主要設備: 染色機 33 台、定型機 3 台、無張力烘布機2台、精練退漿機1台、壓光機6台、上膠機 3台
- 天然氣熱媒鍋爐4座、天然氣蒸汽鍋爐 2 座、RTO廢熱回收系統1 座
- 產能約360萬碼/月，近3年營業額平均為156,651萬/年

資料日期: 107.12.30

3

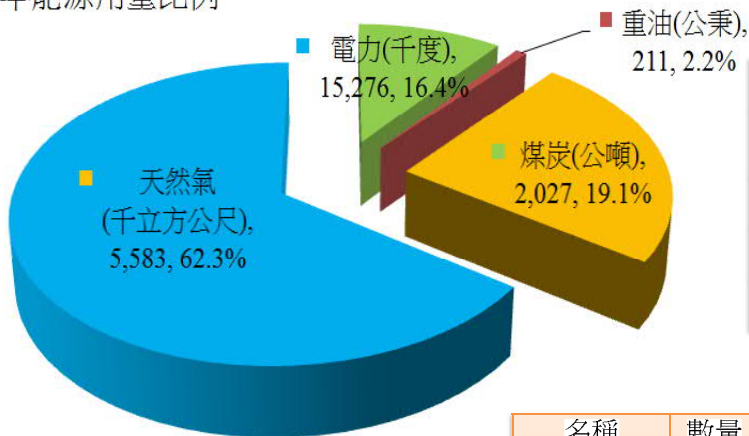


4

二、公司簡介-106能源使用量

台電契約容量2,150 Kva，生產用電佔95%，辦公室用電佔5%。

106年能源用量比例



申報日期:106.1.1-106.12.30

公用設備(不含鍋爐)

名稱	數量	規格	能源
蓄熱式燒塔 RTO	1	48,000CM H	天然氣
汙泥脫水機	1	2.5噸/日	電
汙水處理系統	1	5,200CMD	電
軟水系統	2	3,000CMD	電

生產設備

名稱	數量	規格	主要能源
染色機	36	高溫高壓快速型/經軸型 50,100,200,300,450,600,800,1000(kg)	蒸氣
精練退漿機	1	平織布/5節/幅寬66"	蒸氣
烘乾定型機	3	10節/幅寬66"	熱煤油
上膠機	3	油性溶劑/幅寬65"	熱煤油
壓光機	5	電熱式/幅寬68"	電
烘布機	2	無張力/單節/3迴路/ 幅寬70"	熱煤油
脫水機	3	油壓式20HP	電

5

二、公司簡介-106能源使用量

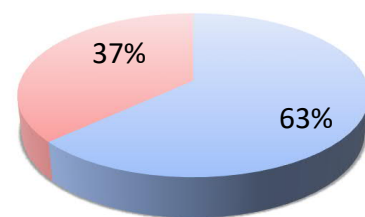
廠內鍋爐供熱分成蒸氣及熱煤兩大部分

鍋爐設備

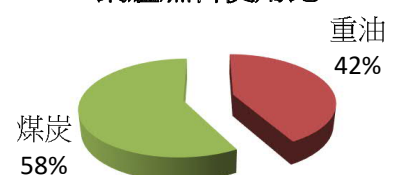
鍋爐名稱	廠牌	數量	規格 (發熱量/小時)	燃料種類
煙管式熱煤鍋爐	隆全	1	500萬kcal(備用)	煤氣
煙管式熱煤鍋爐	隆全	1	250萬kcal	重油/天然氣
煙管式熱煤鍋爐	隆全	2	200萬kcal	重油/天然氣
煙管式蒸氣鍋爐	霖昌	1	10.8噸	重油/天然氣
煙管式蒸氣鍋爐	霖昌	1	8.4噸	重油/天然氣

製程能耗量佔比

蒸氣鍋爐 熱煤鍋爐

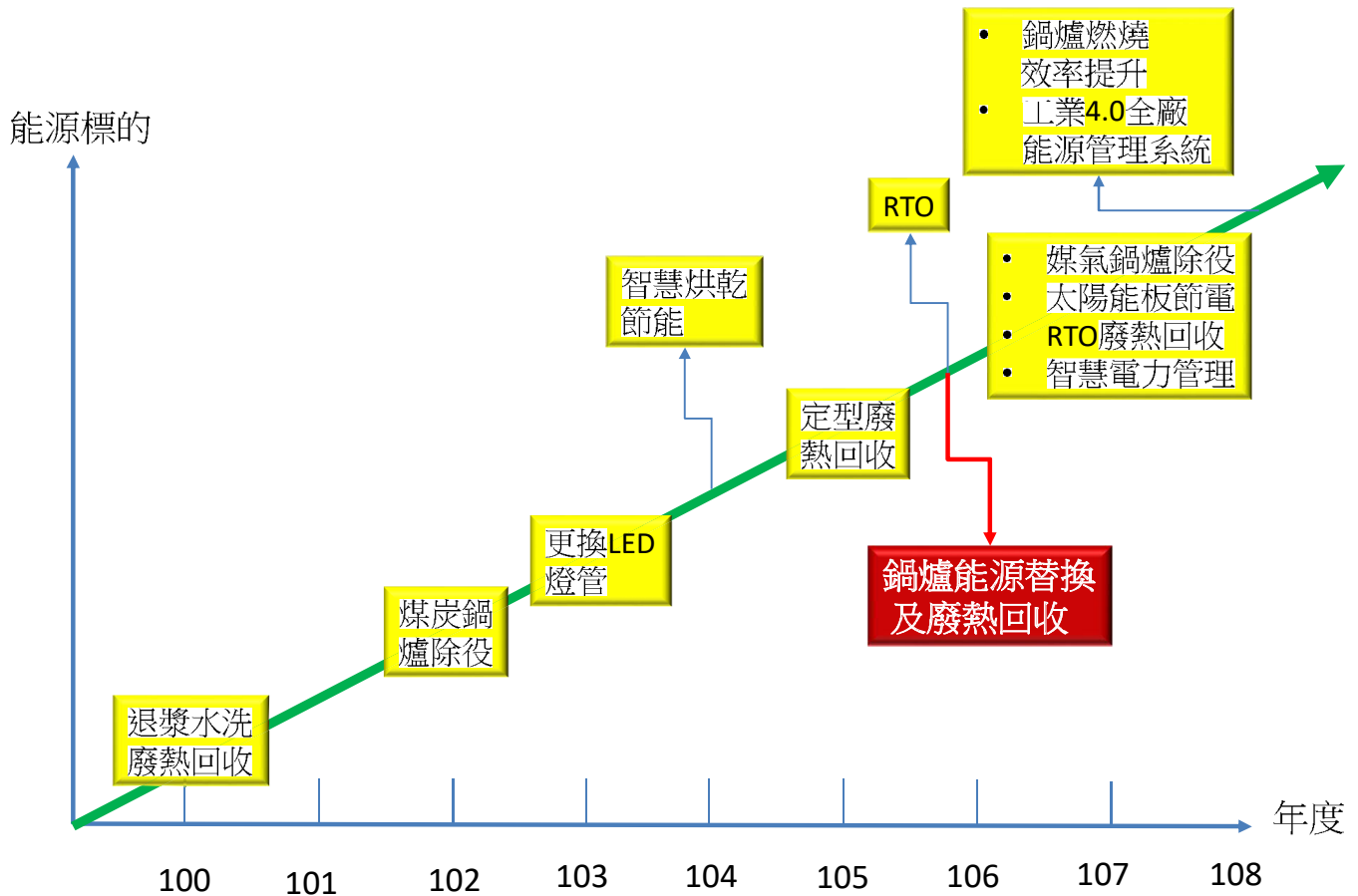


鍋爐燃料使用比



6

二、公司簡介-能源政策RoadMap



7

三、計畫目標-節能減碳措施

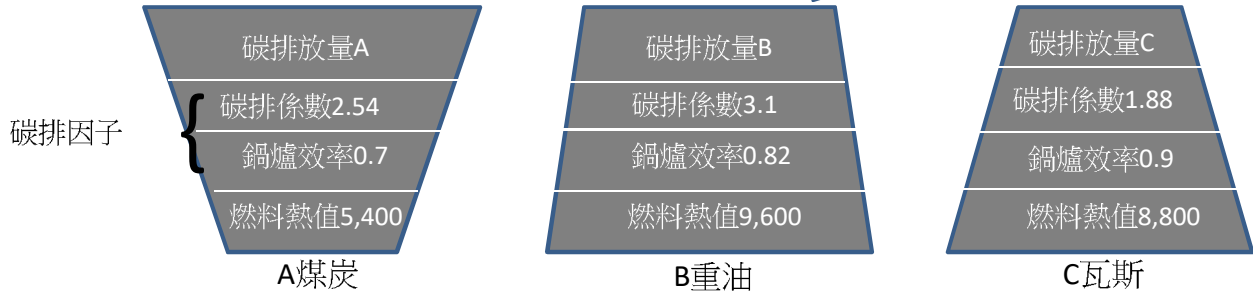
節能減碳措施	計畫前狀況	完成後狀況
1.鍋爐燃料替換	重油鍋爐5式	天然氣鍋爐5式
	<ul style="list-style-type: none"> 重油碳排量7,184噸/年 煤炭碳排量14,943噸/年 合計22,127 噸/年	<ul style="list-style-type: none"> 鍋爐燃燒效率提升5% 減碳15,393噸/年
2.鍋爐燃燒廢氣熱能回收	無熱能回收，燃燒尾氣平均溫度190°C	<ul style="list-style-type: none"> 燃燒尾氣迴風預熱空氣 100-130°C 節能>13% 碳排量減少1,128噸/年
措施1+措施2，預估減碳16,521 噸/年		
減碳率 74.67%		

8

三、計畫目標-減碳觀念分享

一切都是成本考量->環保

分法1. 能源替換:減碳成效最大

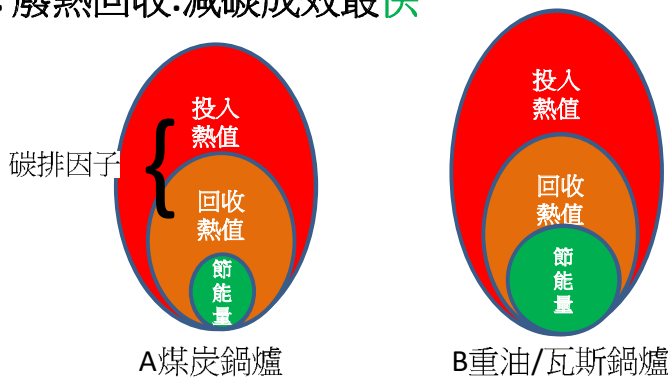


結論

1. 單位熱值碳排放量(Kg/Kcal): $A > B > C$
2. 碳排因子顯著性: 碳排係數 > 鍋爐效率
3. 減碳成效: $C > B > A$

熱回收量≠節能量

分法2. 廢熱回收:減碳成效最快



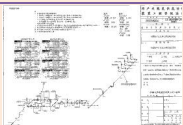



熱回收因子

1. 鍋爐效率
2. 熱交換效率
3. 燃料熱值

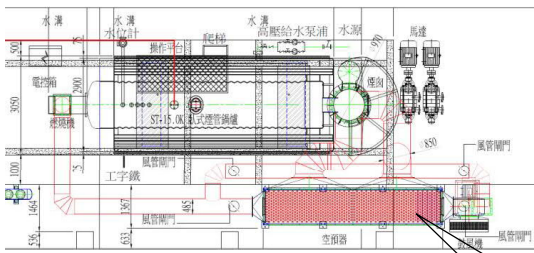
結論

1. 節能量=減碳成效: $B > A$
2. 熱回收顯著性: 燃料熱值 > 熱交換效率 > 鍋爐效率

四.工程實施內容-進度管理

編號	完成時間	實施內容	結果佐證
1	106/4	法規調查、可行性評估、委託廠商調查、詢價、道路挖掘施工許可申請、管線丈量、工期規劃	 天然氣減壓站及外管
2	106/7	1. 瓦斯壓力基準 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 2. 鍋爐A:管徑2"、流量 $233\text{m}^3/\text{hr}$ 、流速 15.74 m/sec 3. 鍋爐B:管徑2"、流量 $233\text{m}^3/\text{hr}$ 、流速 15.74 m/sec 4. 鍋爐C:管徑2"、流量 $233\text{m}^3/\text{hr}$ 、流速 15.74 m/sec 5. 鍋爐D:管徑3"、流量 $523\text{m}^3/\text{hr}$ 、流速 14.42 m/sec 6. 鍋爐E:管徑3"、流量 $670\text{m}^3/\text{hr}$ 、流速 18.48 m/sec	 天然氣減壓站及內管
4	106/9	1. 鍋爐A:發熱量 ≥ 200 萬千卡/小時 $\pm 10\%$ 2. 鍋爐B:發熱量 ≥ 200 萬千卡/小時 $\pm 10\%$ 3. 鍋爐C:發熱量 ≥ 250 萬千卡/小時 $\pm 10\%$ 4. 鍋爐D:發熱量 ≥ 500 萬千卡/小時 $\pm 10\%$ 5. 鍋爐E:發熱量 ≥ 600 萬千卡/小時 $\pm 10\%$	供氣壓力 $0.95\text{kg}/\text{cm}^2$  天然氣流量表
5	106/11	鍋爐熱回收工程: 蒸氣鍋爐迴風預熱空氣溫度 $\geq 120^\circ\text{C}$ 熱媒鍋爐迴風預熱空氣溫度 $\geq 150^\circ$	 更換高溫型燃燒機 加裝空氣預熱器

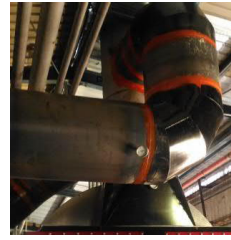
四.工程實施內容-驗收



蒸氣鍋爐進氣預熱工程



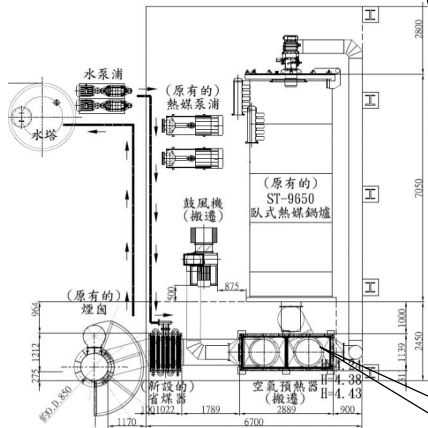
進氣預熱溫度



鍋爐尾氣廢熱回收裝置及保溫



進氣預熱器



熱煤鍋爐進氣預熱工程

進氣預熱器

鍋爐驗收			
項目	鍋爐代號	鍋爐額定發熱量 (萬千卡/小時)	均預熱空氣 均溫°C
能源替換 廢熱回收	A	222	115
	B	218	118
	C	225	119
	D	535	148
	E	644	152

11

五、節能減碳效益驗證-步驟

1.能源轉換之節能減碳驗證

步驟1.

將全年的重油用量+煤炭用量，換算成等值天然氣用量

步驟2.

將重油用量+煤炭用量及天然氣用量，各自換算成全年碳排量

步驟3.

重油鍋爐排碳與天然氣鍋爐排碳之差即為減碳量1

2.熱能回收之節能減碳驗算

步驟1.

根據空氣預熱溫度及流量換算成熱量

步驟2.

根據熱能回收量，換算等值熱能之天然氣減用量

步驟3.

- 天然氣減用量換算成減碳量2
- 轉換後全程減碳量=減碳量1+減碳量2
- 複合減碳率=轉換後全程減碳量/轉換前碳排量* 100%

12

五、節能減碳效益驗證-結果

驗證週期

- 重油、煤炭：105.5.1-106.4.30，碳排基線22,127噸/年
- 天然氣(全面替換能源)：106.6.1-107.5.30

	熱值kcal	碳排 kg
煤炭(kg)	6,400	2.54
重油(L)	9,000	3.1
天然氣(m ³)	8,800	1.88

本計畫節能減碳成果		
	用量	碳排量(噸/年)
煤炭(噸)	8,215	20,866
重油(kl)	2,310	7,161
天然氣(千度)	6,120	11,506
減碳量(噸)		16,521
減碳率%		74.67

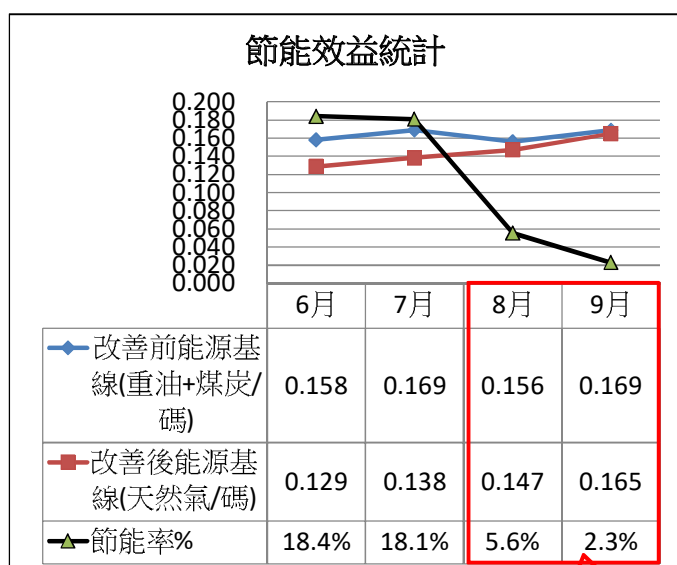
說明:

- 以上5台鍋爐合併計算碳排放量，含熱回收減碳量 1,128噸/年
- 相同碳排基線下，碳排減量= 20,866+ 7,161- 11,506= **16,521噸**
- 相同碳排基線下，本計畫的年度減碳率=16,521/ 28,027*100%=**58.95%**

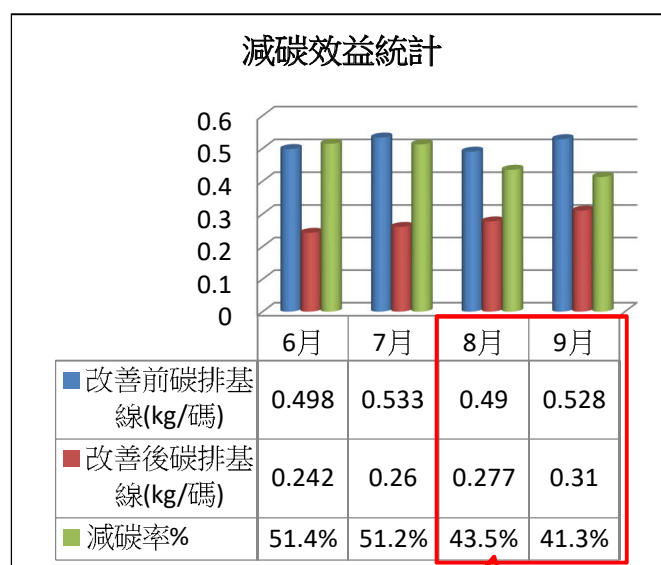
13

五、節能減碳效益驗證-結果分析

驗證期間 106.6.1-106.9.30



產能與節能量同步減少



產能與減碳量微幅減少

- 能源基線:單位產能之能耗=燃料量/碼
- 碳排基線:單位產能之碳排量=碳排量kg/碼

14

六、成本及效益分析

	用量	總熱值(Mkcal)	能源成本基線 (元/Mkcal)	成本(元)
煤炭(噸)	8,215	52,576	283.3	14,893,795
重油(kl)	2,310	20,790	1,953.9	40,621,350
天然氣(千度)	5,230	46,024	1,479.5	70,907,400
能源轉換差異				22,943,255

燃料費計算週期

- 重油、煤炭：105.5.1-106.4.30
- 天然氣(全面替換能源)：106.6.1-107.5.30

	熱值	單價(元)
煤炭(kg)	6,400	1,813
重油(L)	9,000	17,585
天然氣(m ³)	8,800	13,020

- 105.5.1-106.4.30 能源轉換前:重油+煤炭成本=55,515,145元/年
- 106.6.1-107.5.30 能源轉換後:天然氣成本= 70,907,400 元/年(已扣除折扣)
- 大戶瓦斯折扣費 0.1006元/m³
- 每燃燒1KOL之低硫燃油，所需繳交之空污費約為120元(依空污費係數計算，未裝置防制設備)。
- 供氣系統建置費355-650萬(管線到門口): 包含減壓站、安全遮斷、更換燃燒機、瓦斯流量計錶、保證金、內外管線距離100m以內。

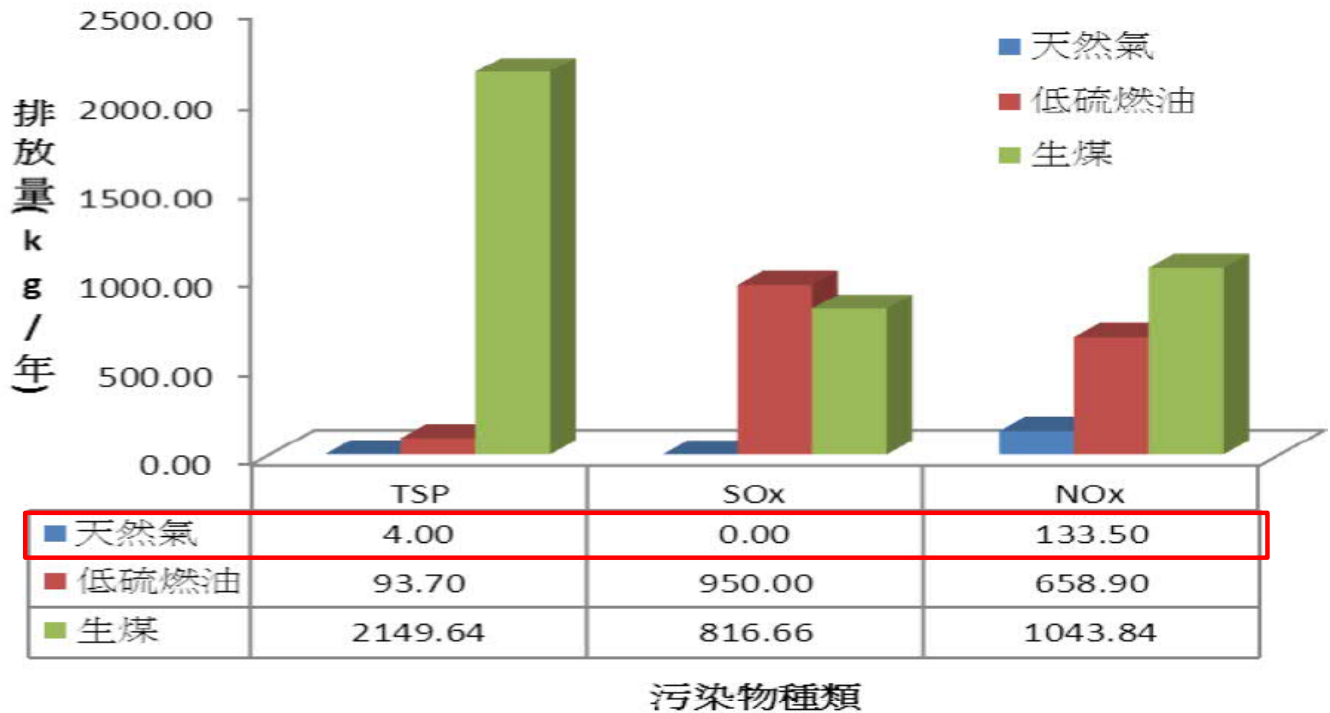
15

七、結論

- 若以燃料油轉換天然氣後，每100KLOE費用可節省 10萬，加上50,000度/月之大用戶折扣0.1元/度，每年攤提鍋爐設備折舊5%。
- 天然氣鍋爐繳交空污費大幅減少。
- 環保署資料:國內使用重油鍋爐者數量最多，裝設空氣污染防制設備只有3.2%。
- 使用燃煤或低硫燃油，產生空氣污染排放量遠高於天然氣，須要加裝污染防制設備才能符合，目前廠商因成本考量，多以繳納空污費因應。
- 小型重油鍋爐加裝旋風分離器處理每公斤粒狀物之成本最高，加裝旋風分離器串聯脈動式袋式集塵器處理每公斤粒狀物之成本最低。

註:最佳可行控制技術 (Best available control technology，簡稱BACT) 美國1990年淨化空氣法案中授權使用的污染控制標準。

八、附件: 燃料種類與排放物統計



資料來源:新竹縣環保局:固定污染源燃油鍋爐改採低污染性燃料宣導106.6.28

八、附件. 鍋爐空汙管制檢測規定

環保局管制事項

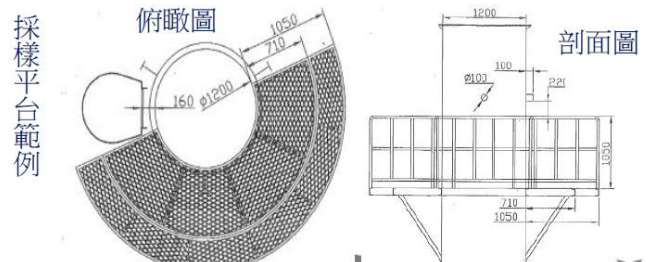
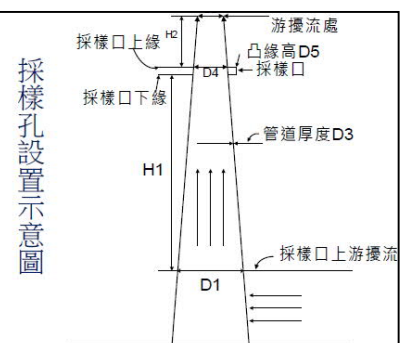
◆ 燃油鍋爐(重油、柴油等)-污染較大，加強管制!

- ✓ 要求設置採樣平台及採樣孔(含2噸不論鍋爐規格)
- ✓ 納入列管許可證內容進行管制
- ✓ 操作試車時，進行鍋爐Par、SOx及NOx污染物檢測，確認污染排放量

- ✓ 至少每季申繳SOx及NOx 空污費

◆ 燃氣鍋爐(天然氣、烷類等)-污染較低

- ✓ 免設置採樣平台及採樣孔
- ✓ 可免納入許可證內容進行管制
- ✓ 僅每季申報SOx及NOx空污排放量



八、附件.其他研究參考資料

新竹縣政府106.6.28發表重油改換天然氣研究報告:

- 製造業重油鍋爐全面改裝天然氣鍋爐，所貢獻之粒狀污染物排放量將可減少約4%、硫氧化物排放量將可減少約57.8%、氮氧化物排放量將可減少約35.7%、揮發性有機物排放量將可減少0.1%。
- 改裝天然氣探討其優點有1.無二次污染、2.符合BACT、3.污染減量顯著、4.加嚴標準衝擊小、5.節省空污費，**建議工廠宜優先選用。**

八、附件.新竹縣政府重油改換天然氣比較總表

低硫燃油		項目	天然氣	
<ul style="list-style-type: none"> ❖既有燃油鍋爐管線不需更換 ❖如為新設則仍需支出相關管線費用 		優 工程及管線費用	約105~330萬元	<ul style="list-style-type: none"> ❖既有燃油鍋爐需更換為天然氣所需費用 ❖包含本支管補助費、管線工程費、安全設備費、計量表、保證金。
❖燃油成本較天然氣多3~62%以上。	較高	燃料成本	優 較低	
❖低硫燃油約120元/KL	需	繳交空污費	優 不需	目前制度不須繳納空污費費用
<ul style="list-style-type: none"> ❖所產生之污染物排放量較高 ❖所產生之溫室氣體排放量較高 	大	環境衝擊	優 小	<ul style="list-style-type: none"> ❖污染物排放量較低 ❖溫室氣體排放量較低
❖容易積碳、管線堵塞	低	安全性	優 高	
<ul style="list-style-type: none"> ❖需運輸 ❖需定期充填 ❖需設置儲槽 	低	便利性	優 高	<ul style="list-style-type: none"> ❖不需運輸 ❖不需定期充填 ❖不需設置儲槽
❖檢測1根管道費用約2萬-3萬	高	檢測費用	優 免	❖環保局不要求執行檢測

報告完畢，敬請指導