



品捷能源科技有限公司

P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

新型天然氣高效節能減碳應用技術

105年 台中市產業創新SBIR 綠色節能組

106年 台中市產業創新SBIR 綠色節能組

106年 行政院國家發展基金

品捷能源科技 <https://p-jet.com.tw/>

經理 劉翊偉 Liumike415@gmail.com

經理 劉昱辰 Liurichard225@gmail.com

0915536566

0981062917





新型天然氣高效節能減碳應用技術

三大好處：

1. 減少碳排，達成部份**減碳目標**。
2. 減少燃料費用支出，**降低生產成本**。
3. 投入**較低的設備成本**達成減碳目標。



大甲化工廠蒸氣鍋爐：

鍋爐規格：臥式，10.8噸、6噸 並聯使用（節能難度較單台使用高）

鍋爐應用：製程加熱

燃燒機：熱空氣回收75 °C、 鼓風機馬力 30HP 、 20HP

10.8噸



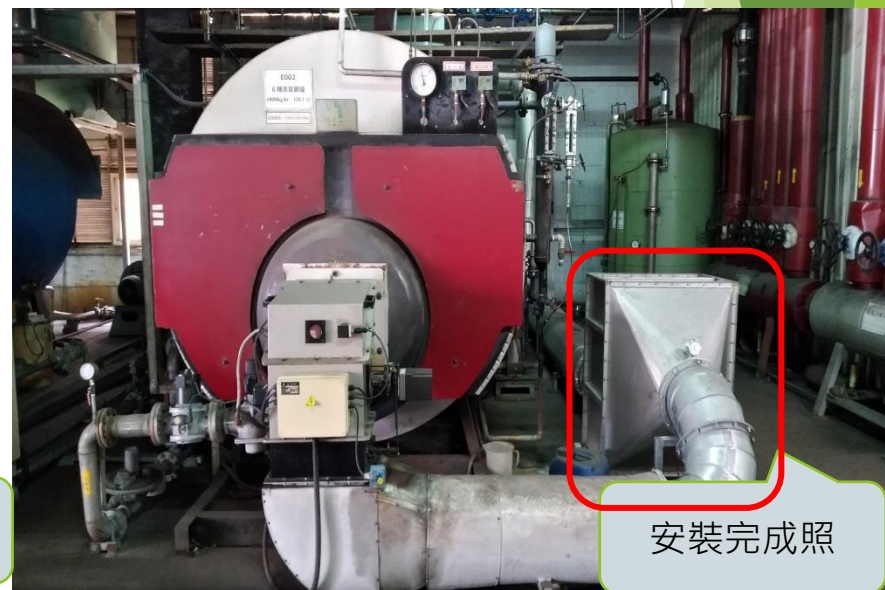
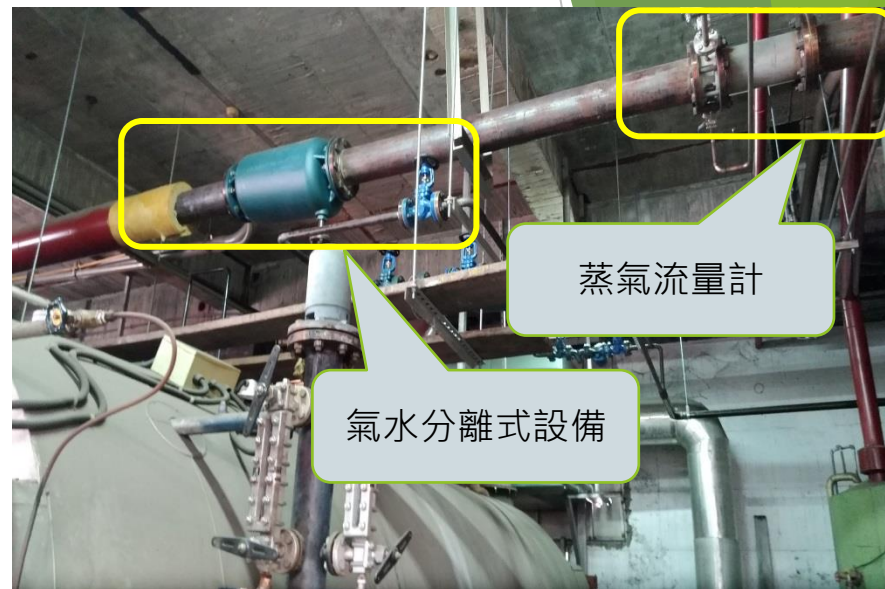
6噸



安裝後照片：



品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.



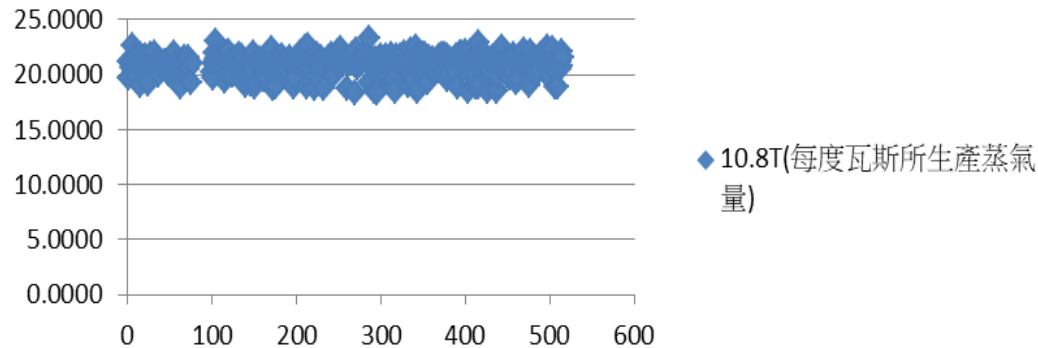


鍋爐效能記錄方式：

日期	時間(每小時一筆)	10.8T水表	10.8T瓦斯表	6T水表	6T瓦斯表	10.8T蒸氣量	6T蒸氣量	10.8T(每度瓦斯所生產蒸氣量)	6T(每度瓦斯所生產蒸氣量)	10.8T(每度瓦斯所消耗水量)	6T(每度瓦斯所消耗水量)
8月1日	0	3.67	129.3	0.681	30.1	3141.541	568.327	24.2965	18.8813	0.0284	0.0226
	1	0	1.4	2.917	128.2	23.067	2883.58	16.4764	22.4928	0.0000	0.0228
	2	0	1.4	0	0	0	50.328	0.0000	#DIV/0!	0.0000	#DIV/0!
	3	0	1.4	0	0	0	41.94	0.0000	#DIV/0!	0.0000	#DIV/0!
	4	3.186	162.7	2.562	122.8	3407.869	2646.604	20.9457	21.5521	0.0196	0.0209
	5	3.533	157.2	3.078	122.5	3711.959	2864.706	23.6130	23.3854	0.0225	0.0251
	6	1.086	31.4	1.109	38.6	673.185	878.702	21.4390	22.7643	0.0346	0.0287
	7	3.105	91.8	1.828	26.3	1931.472	700.45	21.0400	26.6331	0.0338	0.0695
	8	1.098	35	2.398	131	840.958	2686.446	24.0274	20.5072	0.0314	0.0183
	9	0	38.8	2.14	89.8	608.173	2021.65	15.6746	22.5128	0.0000	0.0238
	10	3.486	157.3	3.012	131.5	3670.018	3042.969	23.3313	23.1404	0.0222	0.0229
	11	3.582	157.5	2.554	118.7	3617.589	2799.693	22.9688	23.5863	0.0227	0.0215
	12	0.925	10	3.045	129.3	304.085	2967.47	30.4085	22.9503	0.0925	0.0235
	13	0	1.4	3.326	145.5	0	3466.584	0.0000	23.8253	0.0000	0.0229
	14	0	1.4	0.767	41.5	0	910.161	0.0000	21.9316	0.0000	0.0185
	15	0	1.4	0.436	0	0	41.94	0.0000	#DIV/0!	0.0000	#DIV/0!
	16	2.17	121.2	1.59	94.7	2365.591	1975.516	19.5181	20.8608	0.0179	0.0168
	17	3.534	157	2.916	125.3	3703.572	2938.111	23.5896	23.4486	0.0225	0.0233
	18	2.308	104.2	1.834	83.8	2277.505	1853.882	21.8571	22.1227	0.0221	0.0219
	19	0	1.4	2.373	116.3	224.394	2782.918	160.2814	23.9288	0.0000	0.0204
	20	0	1.4	3.568	155.1	2.097	3552.569	1.4979	22.9050	0.0000	0.0230
	21	2.469	15.2	1.883	44.6	100.664	1040.186	6.6226	23.3226	0.1624	0.0422
	22	3.492	167.9	2.951	138.8	3678.403	2946.495	21.9083	21.2284	0.0208	0.0213
	23	3.4	156.9	2.98	122.9	3690.991	2854.218	23.5245	23.2239	0.0217	0.0242



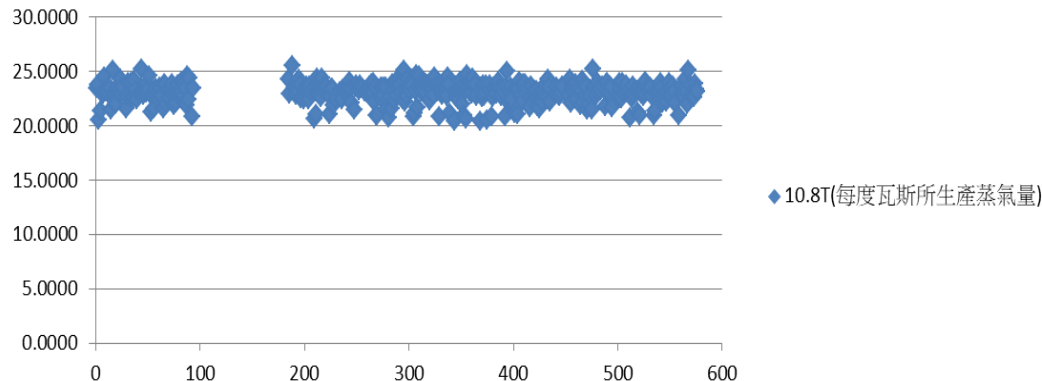
10.8T前基線(每度瓦斯所生產蒸氣量)



總紀錄**517小時**，每度瓦斯所產生蒸氣量
(採用統計學方式計算 兩倍標準差)

壓力係數 1.674

10.8T後基線(每度瓦斯所生產蒸氣量)



總紀錄**577小時**，每度瓦斯所產生蒸氣量
(採用統計學方式計算 兩倍標準差)



節省天然氣費概算：

10.8噸和6噸蒸氣鍋爐：

安裝後瓦斯費用約為**505萬元**

月省天然氣費約：

$(505\text{萬}/(1-8\%))-505\text{萬}=\textbf{43.9萬元}$

年省天然氣費約：

$43.9\text{萬}\times 12\text{月}=\textbf{526.8萬元}$

減少碳排放量概算：

每月減少天然氣用量約24,800度

天然氣每立方米約為2.63Kg碳排放量

$24,800\times 2.63\times 12(\text{月})=\textbf{782.7公噸}$ （年減少碳排放量）



品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

台中橡膠廠熱媒鍋爐

鍋爐規格：300萬Kcal臥式熱媒爐

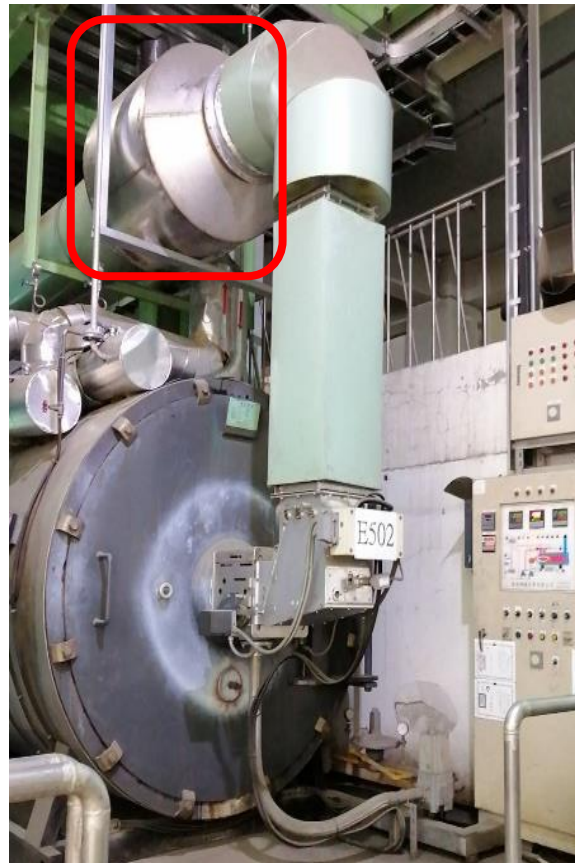
鍋爐應用：製程加熱

台製燃燒機、熱回收溫度130℃、鼓風機馬力20HP

安裝前



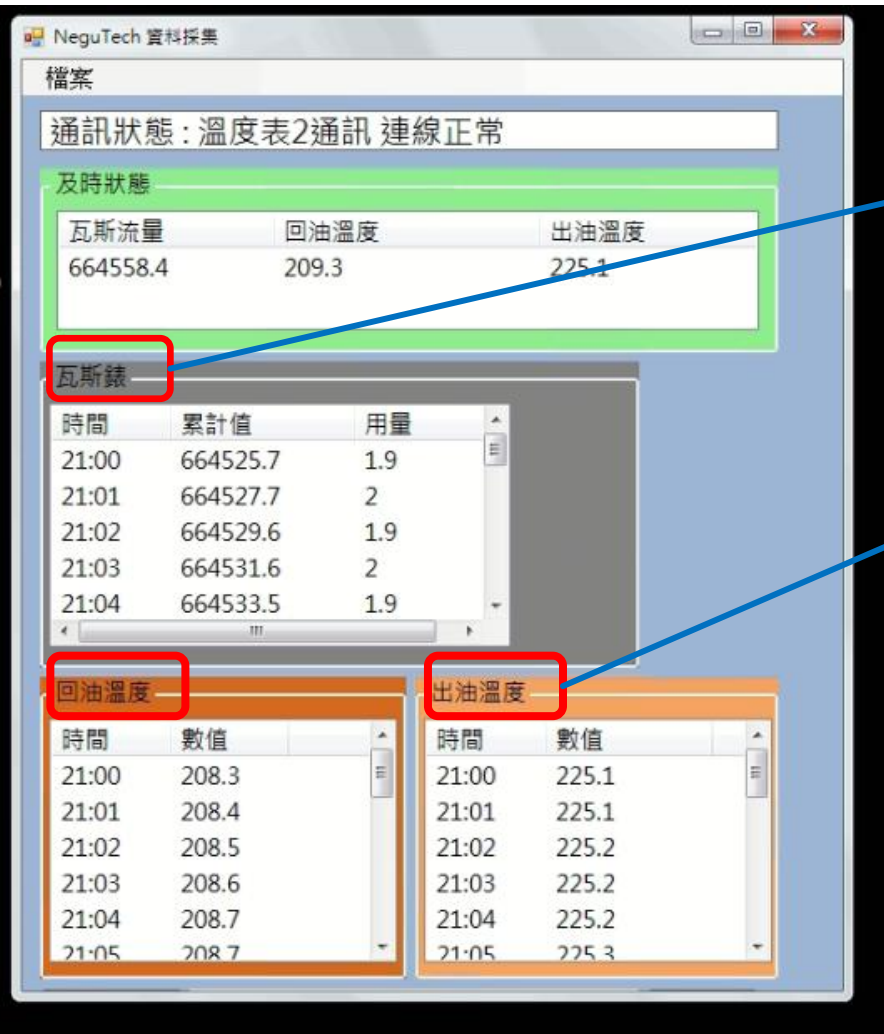
安裝後





鍋爐即時監控系統

鍋爐能耗報表自動產生



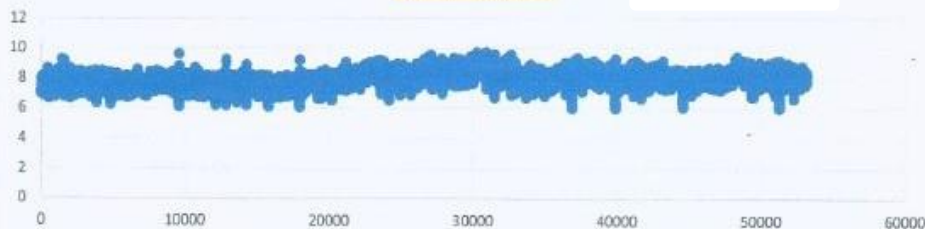
時間	瓦斯度數	每分鐘瓦斯	回油溫度	出油溫度	溫度差	溫度差/每分鐘
21:00	664525.7	1.9	208.3	225.1	16.8	8.8421
21:01	664527.7	2	208.4	225.1	16.7	8.35
21:02	664529.6	1.9	208.5	225.2	16.7	8.7895
21:03	664531.6	2	208.6	225.2	16.6	8.3
21:04	664533.5	1.9	208.7	225.2	16.5	8.6842
21:05	664535.4	1.9	208.7	225.3	16.6	8.7368
21:06	664537.3	1.9	208.8	225.3	16.5	8.6842
21:07	664539.2	1.9	209	225.3	16.3	8.5789
21:08	664541	1.8	209	225.3	16.3	9.0556
21:09	664542.8	1.8	209.1	225.3	16.2	9
21:10	664544.6	1.8	209.2	225.3	16.1	8.9444
21:11	664546.4	1.8	209.2	225.3	16.1	8.9444
21:12	664548.2	1.8	209.2	225.3	16.1	8.9444
21:13	664549.9	1.7	209.3	225.2	15.9	9.3529
21:14	664551.7	1.8	209.3	225.2	15.9	8.8333
21:15	664553.4	1.7	209.3	225.2	15.9	9.3529
21:16	664555.1	1.7	209.3	225.1	15.8	9.2941
21:17	664556.9	1.8	209.3	225.1	15.8	8.7778
21:18	664558.6	1.7	209.3	225.1	15.8	9.2941
21:19	664560.3	1.7	209.3	225.1	15.8	9.2941
21:20	664562	1.7	209.3	225	15.7	9.2353
21:21	664563.7	1.7	209.4	225	15.6	9.1765

節能率計算

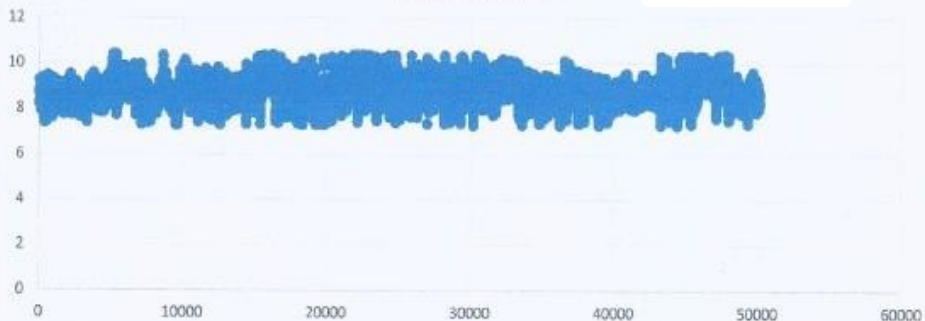


品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

前基線統計圖



後基線統計圖



項目	數值(每度天然氣昇高溫度)
前基線數值	7.8656度
後基線數值	8.819度
節能率	12.12%

1.現場主管:	
2.承辦主管:	

計算公式

$$(8.819-7.8656)/7.8656=12.12\%$$

每年節省瓦斯費計算：

橡膠廠300萬Kcal熱媒鍋爐：
安裝後節能率為：**12%**

月省瓦斯費約：

$$182\text{萬}-160\text{萬}=\textbf{22萬元}$$

驗收時瓦斯單價:15.3元/度

年省瓦斯費約：

$$\textbf{22萬元} \times 12\text{月} = \textbf{264萬元}$$

減少碳排放量概算：

每月減少天然氣用量約14,000度。

天然氣每立方米約為2.63kg碳排放量

$$14,000 \times 2.63 \times 12(\text{月}) = \textbf{441公噸}(\text{年減少碳排放量})$$



節能金額、碳排計算及與電力節能比較：

年省瓦斯費約： 22萬元*12月=264萬元

減少碳排： 441公噸（2024年天然氣排碳係數為2.63kg 環境部）

碳稅： 441噸*85歐元*35元=130萬

歐盟EU ETS的碳權交易價格:85歐元/噸(最高到100歐元，目前以鋼鐵、水泥、化肥、鋁、電力等五大產業，未來擴及有機化學物、聚合物polymers等)

換算成電力的碳排。(2023年電力排碳係數為0.494Kg 環境部)

441,000kg/0.494kg=**892,713度/年**

表示需每年節省**89.2萬**度電，每月節省**7.4萬**度電才可以達到單一台鍋爐節能的減碳量。

約需花費至少近**3,500萬**搭建太陽能板，才可達到單一台天然氣節能設備的減碳量。

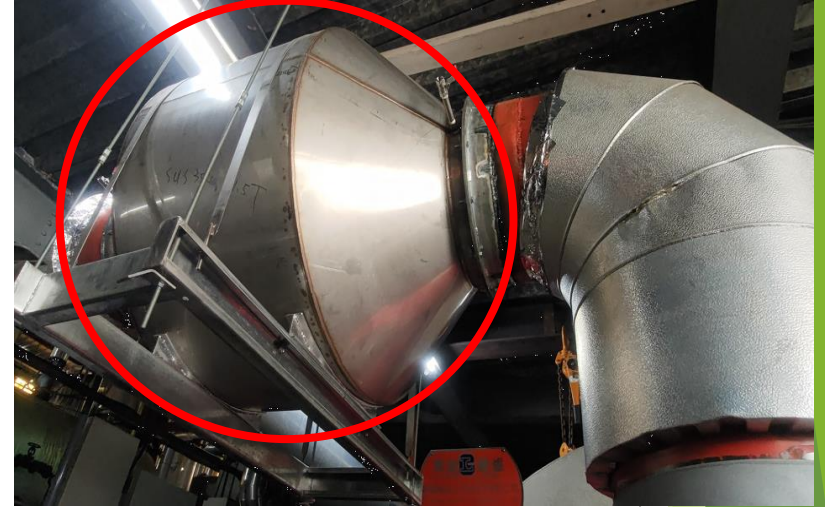
桃園染整廠第一台蒸氣鍋爐：

安裝前



品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

安裝後





蒸氣鍋爐能耗報表自動產出(儲存於工業電腦內)

時間	蒸氣流量(初值)	蒸氣流量(末值)	瓦斯流量(初值)	瓦斯流量(末值)	蒸氣流量(差值)	瓦斯流量(差值)
2024/3/6 上午 10:00:00	14654782.47	14654844.85	1178015.252	1178016.405	63	1.125
2024/3/6 上午 10:01:00	14654844.85	14654902.23	1178016.405	1178020.621	57	4.25
2024/3/6 上午 10:02:00	14654902.23	14654955.22	1178020.621	1178024.89	53	4.25
2024/3/6 上午 10:03:00	14654955.22	14655002.64	1178024.89	1178028.299	48	3.375
2024/3/6 上午 10:04:00	14655002.64	14655043.43	1178028.299	1178031.249	40	3
2024/3/6 上午 10:05:00	14655043.43	14655089.94	1178031.249	1178034.649	47	3.375
2024/3/6 上午 10:06:00	14655089.94	14655146.3	1178034.649	1178038.625	56	4
2024/3/6 上午 10:07:00	14655146.3	14655209.73	1178038.625	1178043.01	64	4.375
2024/3/6 上午 10:08:00	14655209.73	14655261.9	1178043.01	1178046.866	52	3.875
2024/3/6 上午 10:09:00	14655261.9	14655335.15	1178046.866	1178047.706	73	0.875
2024/3/6 上午 10:10:00	14655335.15	14655403.99	1178047.706	1178048.483	69	0.75
2024/3/6 上午 10:11:00	14655403.99	14655469.77	1178048.483	1178050.128	66	1.625
2024/3/6 上午 10:12:00	14655469.77	14655553.48	1178050.128	1178053.225	83	3.125
2024/3/6 上午 10:13:00	14655553.48	14655643.31	1178053.225	1178055.663	90	2.375
2024/3/6 上午 10:14:00	14655643.31	14655727.36	1178055.663	1178058.208	84	2.625
2024/3/6 上午 10:15:00	14655727.36	14655815.31	1178058.208	1178059.452	88	1.25
2024/3/6 上午 10:16:00	14655815.31	14655885.8	1178059.452	1178060.719	71	1.25
2024/3/6 上午 10:17:00	14655885.8	14655942.99	1178060.719	1178062.508	57	1.75
2024/3/6 上午 10:18:00	14655942.99	14656001.09	1178062.508	1178064.004	58	1.5
2024/3/6 上午 10:19:00	14656001.09	14656061.74	1178064.004	1178065.421	61	1.375
2024/3/6 上午 10:20:00	14656061.74	14656132.12	1178065.421	1178069.207	70	3.875
2024/3/6 上午 10:21:00	14656132.12	14656206.24	1178069.207	1178072.681	74	3.375
2024/3/6 上午 10:22:00	14656206.24	14656284.6	1178072.681	1178076.518	79	3.875
2024/3/6 上午 10:23:00	14656284.6	14656349.71	1178076.518	1178081.126	65	4.625
2024/3/6 上午 10:24:00	14656349.71	14656408.22	1178081.126	1178085.494	58	4.375
2024/3/6 上午 10:24:00	14656349.71	14656463.94	1178081.126	1178089.614	114	8.5
2024/3/6 上午 10:26:00	14656408.22	14656505.3	1178085.494	1178093.764	97	8.25
2024/3/6 上午 10:27:00	14656463.94	14656535.32	1178089.614	1178097.566	71	8
2024/3/6 上午 10:28:00	14656505.3	14656560.89	1178093.764	1178101.424	56	7.625
2024/3/6 上午 10:29:00	14656535.32	14656587.23	1178097.566	1178106.241	52	8.625
2024/3/6 上午 10:30:00	14656560.89	14656615.5	1178101.424	1178108.933	54	7.5
2024/3/6 上午 10:31:00	14656587.23	14656646.68	1178106.241	1178111.188	60	5
2024/3/6 上午 10:32:00	14656615.5	14656698.08	1178108.933	1178114.803	83	5.875
2024/3/6 上午 10:33:00	14656646.68	14656759.39	1178111.188	1178119.32	112	8.125
2024/3/6 上午 10:34:00	14656698.08	14656826.21	1178114.803	1178123.655	128	8.875
2024/3/6 上午 10:35:00	14656759.39	14656892.87	1178119.32	1178128.553	134	9.125
2024/3/6 上午 10:36:00	14656826.21	14656952.22	1178123.655	1178133.011	126	9.375
2024/3/6 上午 10:37:00	14656892.87	14657009.67	1178128.553	1178137.271	117	8.75
2024/3/6 上午 10:38:00	14656952.22	14657060.49	1178133.011	1178140.568	108	7.625
2024/3/6 上午 10:39:00	14657009.67	14657108.36	1178137.271	1178142.666	99	5.25

蒸氣鍋爐紀錄
每小時的蒸氣產量
每小時的瓦斯耗量
蒸氣量/瓦斯量=氣氣比

天然氣節能設備節能率確認書

節能設備供應商：品捷能源科技有限公司

節能設備安裝於：股份有限公司

未安裝天然氣節能設備前鍋爐基線數值

前基線量測時間 1120619~1120719

前基線:9.5832 KG (每一度天然氣可生產蒸汽量)

安裝天然氣節能設備後鍋爐基線數值

後基線量測時間 1120920~1121031

後基線:11.2139 KG (每一度天然氣可生產蒸汽量)

詳細數據會以紙本方式交付

節能率之計算方式如下：

$$\frac{(\text{安裝天然氣節能設備後鍋爐後基線} - \text{未安裝天然氣節能設備前鍋爐前基線})}{(\text{未安裝天然氣節能設備前鍋爐前基線})} \times 100\% = \text{節能率}$$

節能率計算結果：

$$(11.2139 - 9.5832) / 9.5832 = 17.02\%$$

8.4 噸蒸汽鍋爐節能率：17.02 %

確認人：

雙方確認以上節能率無誤。

品捷能源科技有限公司

確認人：

中華民國 112 年 11 月 14 日

每年節省瓦斯費計算：

紡織廠8.4T蒸汽鍋爐：

安裝後節能率為：17.02%

月省瓦斯費約為：

143.3萬-119萬=24.3萬元

年省瓦斯費約：

24.3萬元*12個月=291.6萬元

減少碳排放量概算

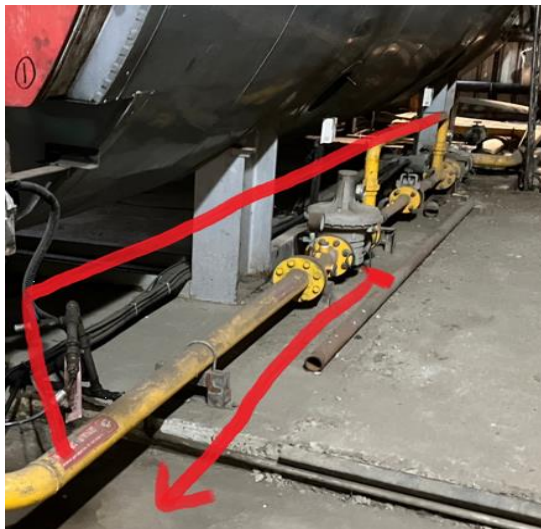
每月減少天然氣用量約15,000度。

2024年環境部公告天然氣每立方米約為2.63kg碳排放量

15,000 * 2.63 * 12(月) = 473公噸 (年減少碳排放量)

桃園染整廠第二台蒸氣鍋爐：

安裝前



品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

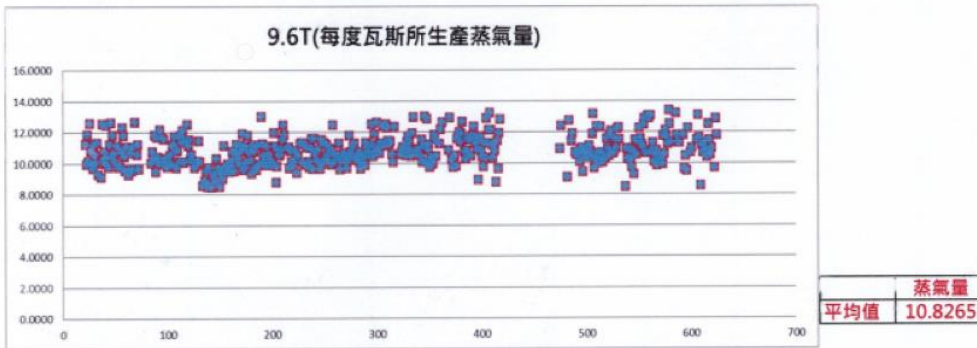
安裝後



節能率確認書

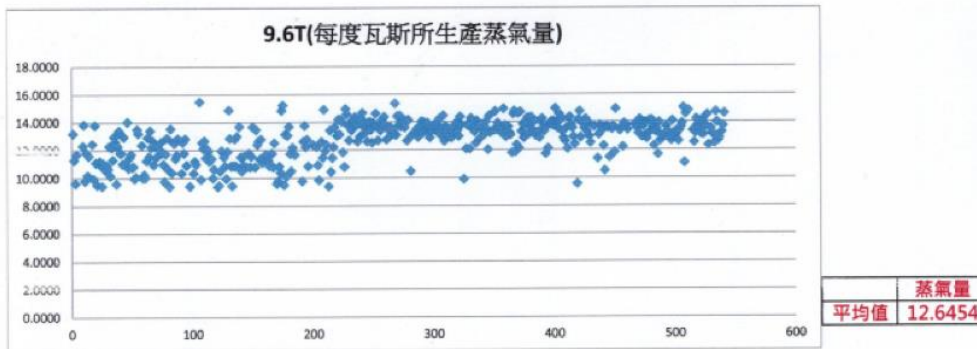
9.6T蒸氣鍋爐前基線報告

9.6T(每度瓦斯所生產蒸氣量)



9.6T蒸氣鍋爐前基線報告

9.6T(每度瓦斯所生產蒸氣量)



節能率計算 $(12.6454 - 10.8265) / 10.8265 * \% = 16.8\%$

廠長
簽名處
日期

製表人
113/09/18



品捷能源科技有限公司
劉翊偉 劉昱辰



品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

每年節省瓦斯費計算：

紡織廠9.6T 蒸汽鍋爐：
安裝後節能率為：**16.8%**

月省瓦斯費約為：
178.9萬-148.8萬=**30.1萬元**

年省瓦斯費約：
30.1萬元*12個月=**361.2萬元**

減少碳排放量概算

每月減少天然氣用量約18,500度。

2024年環境部公告天然氣每立方米約為2.63kg碳排放量

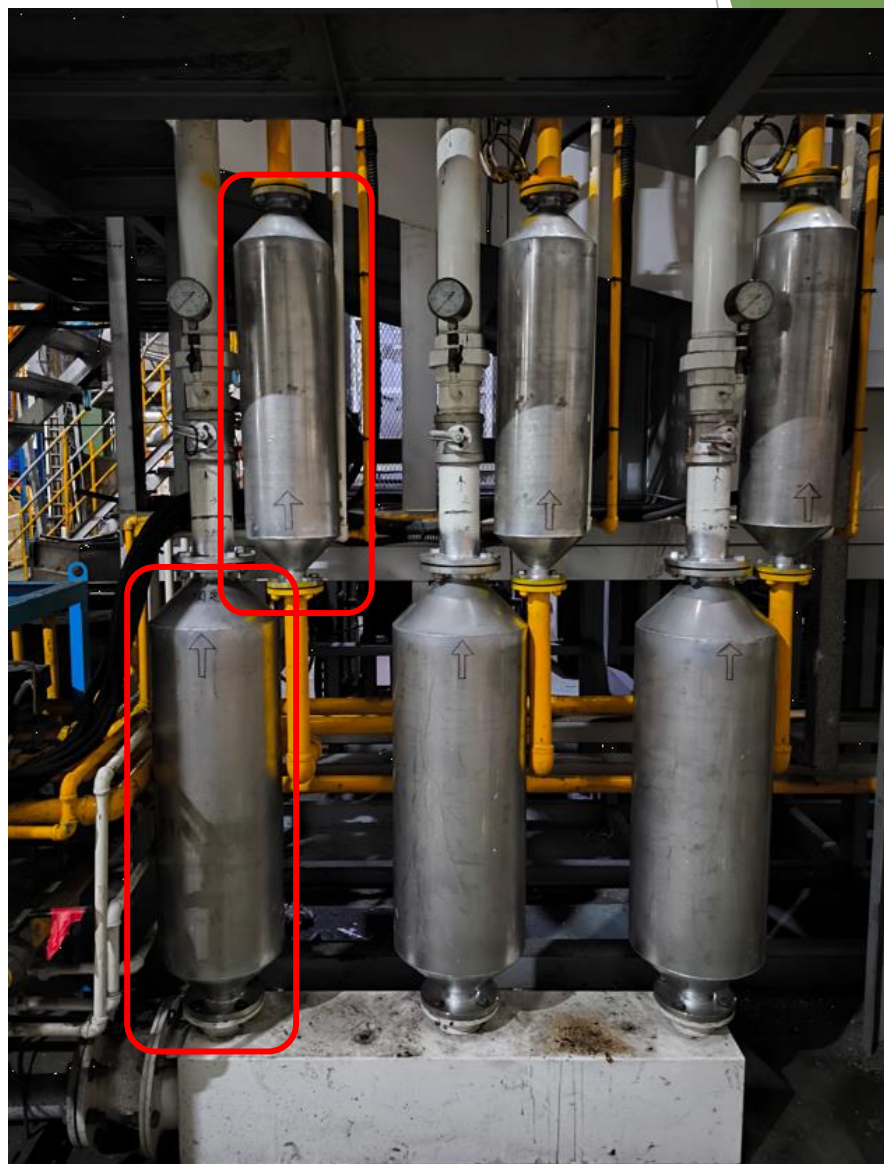
18,500 * 2.63 * 12(月) = **583.8公噸** (年減少碳排放量)

二台鍋爐合計：**年減1057公噸碳排放**

桃園鑄鋁廠-熔爐



品捷能源科技有限公司
P-Jet Energy Technology Co., Ltd.

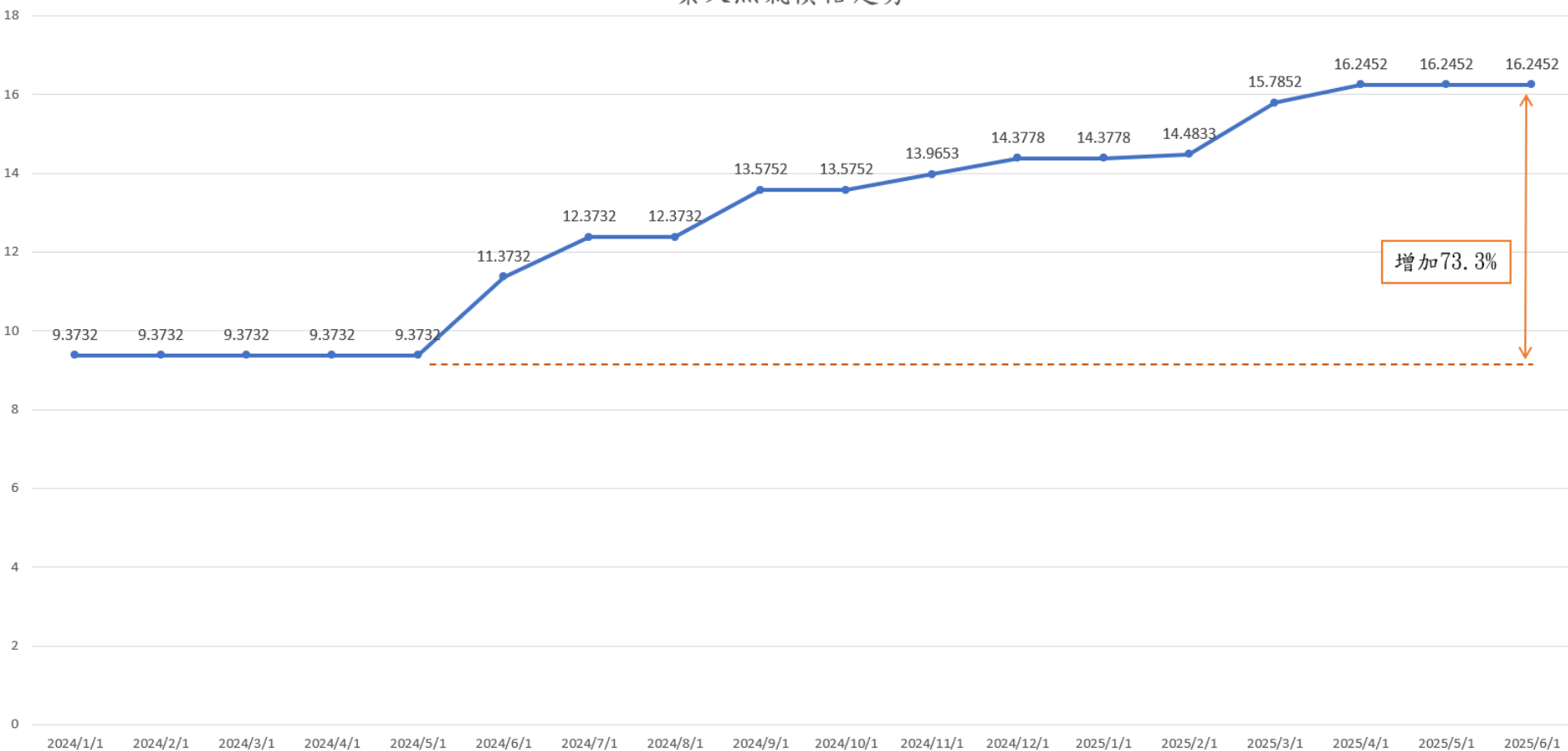




天然氣鍋爐面臨的困難點

表圖

工業天然氣價格走勢





天然氣鍋爐即將面臨的困難點

2. 全球，碳稅、碳費、碳關稅開始徵收：

2030年減量指定目標及預估成效

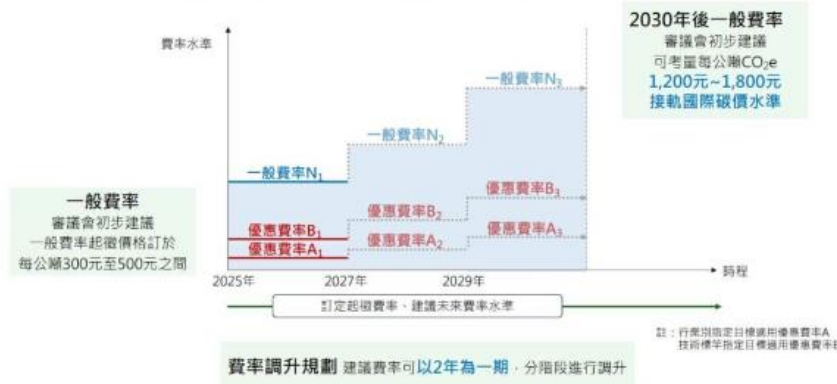


碳費徵收對象必須依照三項子法，提出符合減量指定目標的自主減量計畫，才能適用優惠費率



美國宣布將加入徵收碳稅行列，時程將比歐盟早，預計**CCA2024年**上路。屆時，美國本土生產的產品，以及進口產品，碳含量低於基準線無需繳稅，但若碳含量超過基準線，超出部分徵收**每噸55美元**（約1650元新台幣）碳稅。若以近期美國年通膨率3.2%到3.7%估算，很有可能到2030年，每噸碳要支付的碳稅，恐逼近**100美元**。（**2026年，歐盟CBAM碳稅正式上路**）根據統計，**2030起**，台灣每年要支付的碳稅，約為**8000億元**。

第五次費率審議會結論：



工廠可以延後節能改善，但不能延後繳稅



審議委員會決議及建議費率(草案)



環境部

Ministry of Environment

碳費徵收費率建議方案

一般費率：300元

- 第5次審議會建議一般費率訂於每噸300元至500元之間。
- 參考倫敦政經學院「臺灣碳定價之選項」研究報告，建議以每噸300元作為起徵費率，並且有明確軌跡逐步提高碳費水準。
- 審議會建議，碳費採先低後高模式，以分階段調升為原則，建議一般費率起徵價格訂為每公噸300元，後續仍可再視自主減量情形、產業競爭力及國際碳定價水準逐年檢討。

優惠費率B：100元

- 優惠費率B 參考日本(約64.7元/公噸CO₂e)及新加坡(116.5元/公噸CO₂e)的碳稅起徵價格區間。
- 另考量產業層級衝擊影響評估，對行業毛利率影響不超過10%以上為原則。
- 依衝擊評估結果，當費率為100元時，光電業(32廠)及鋼鐵業(33廠)毛利率影響已達10%，爰審議會建議優惠費率B 起徵價格訂為每公噸100元。

優惠費率A：50元

- 考量適用優惠費率A須符合之「行業別指定削減率」，係參考SBT精神，一般行業至2030年需達成42%之減量，目標具一定挑戰性。
- 儘可能擴大一般費率與優惠費率A的差距，鼓勵產業採行附表一的指定目標。
- 考量「行業別指定削減率」減量幅度約為「技術標準指定削減率」之2倍，建議優惠費率A為每公噸50元(優惠費率B的1/2)。



碳費優惠費率 每兩年檢討



環境部碳費費率審議會公布兩套實施自主減量的優惠費率，值得注意的是，兩套優惠費率並非「五年均一費率吃到飽」，仍會隨著每兩年一次的一般費率調升而跟著檢討。記者曾經過一年多討論、6次馬拉松會議，環境部的碳費審議委員會10月7日上午終於定調，每噸碳排建議收費300元台幣，預計明年中試申報，2026年起正式收費。業者可透過達成「行業別指定削減率」或「技術標竿指定削減率」，適用每噸100元或50元的優惠費率，會從年碳排2.5萬噸以上約300家公司開始。

環境部碳費費率審議會公布兩套實施自主減量的優惠費率，值得注意的是，兩套優惠費率並非「五年均一費率吃到飽」，仍會隨著每兩年一次的一般費率調升而跟著檢討。

為加強排碳大戶的減碳誘因，碳費費率審議會將優惠費率與一般費率的差距拉大，若業者申請「技術標竿指定削減率」並通過核定，可以優惠費率B計費，每噸100元，但業者若進一步選擇國際減碳最高標準之行業別指定目標，則可適用優惠費率每噸50元。

由於一般費率將以兩年為一期，分階段調升，在2030年後，第五次審議會初步建議一般費率為每公噸1,200至1,800元，顯得優惠費率更「經濟實惠」，讓不少業者打算申請自主減量計畫，期盼能適用優惠費率。



碳費徵收衝擊六大產業毛利 163廠將受影響



碳費拍板，毛利將被碳費「吃掉」最多的六大行業也曝光。聯合報系資料照

碳費拍板，毛利將被碳費「吃掉」最多的六大行業也曝光，分別為水泥、生鐵及粗鋼及初級製品、光電材料及元件、石油煉製品、基本化學材料、以及紙漿、紙及紙板，推估約163廠將明顯受衝擊，若想保住毛利，勢必要加速減碳。

碳費制度明年將展開試申報、2026年起正式報繳，徵收對象為年排放量超過2.5萬公噸的電力業、燃氣供應業及製造業，預估徵收對象約為281家企業（共500廠）。

碳費費率審議會上周決議一般費率為每噸300元，實施自主減量計畫者才可適用優惠費率，分別為優惠費率A採取「行業別指定削減率」為每噸50元、優惠費率B採取「技術標竿指定削減率」為每噸100元。

碳費占產業平均毛利比重

行業別	每噸300元 (%)	每噸100元		每噸50元	
		無CL折扣 (%)	CL折扣 (%)	無CL折扣 (%)	CL折扣 (%)
水泥	43.03	14.34	2.95	7.17	1.48
鋼鐵	40.99	13.66	2.80	6.83	1.40
光電材料	31.29	10.43	2.44	5.21	1.22
石油煉製	26.41	8.80	1.77	4.40	0.89
基本化學	16.07	5.36	1.14	2.68	0.57
造紙	15.49	5.16	1.16	2.58	0.58

註：CL折扣指高碳風險係數

資料來源：第六次碳費費率審議會資料

邱琮皓 / 製表



美版碳關稅2024年搶先歐盟上路，日本、南韓、中國 將跟進 業界觀察：台灣產業面臨極大壓力

美國宣布將加入徵收碳稅行列，時程將比歐盟早，預計**CCA2024年**上路。屆時，美國本土生產的產品，以及進口產品，碳含量低於基準線無需繳稅，但若碳含量超過基準線，超出部分徵收**每噸55美元**（約1650元新台幣）碳稅。若以近期美國年通膨率3.2%到3.7%估算，很有可能到2030年，每噸碳要支付的碳稅，恐逼近**100美元**。（**2026年，歐盟CBAM碳稅正式上路**）

根據統計，**2030起**，台灣每年要支付的碳稅，約為**8000億元**。