

SOLCOAT 超耐高溫高輻射率節能特殊塗料

SOLCOAT 超耐高溫高輻射率節能特殊塗料是美國公司 NASA 技術產品，主要特性可大幅增加爐內耐火材料抗高溫及耐酸鹼能力(連續使用溫度達 1700°C~1750°C)，並提升爐內壁輻射率達 0.98 左右，因煉油、石化、鋼鐵業等製程中最大的能耗及 CO₂ 排放場所為加熱爐及焚化爐，噴塗 SOLCOAT 特殊塗料，能提升爐子運轉效率，減少燃料使用量及 CO₂ 排放量，降低爐外壁溫度，並保護爐內耐火材料不被高溫及酸鹼物質破壞，柏榮工程企業有限公司於民國 93 年(2004 年)代理 SOLCOAT 節能特殊塗料，至今已 16 年。



SOLCOAT 特殊塗料功能介紹

1. 提升爐內輻射率，改善爐子的操作效率，達到節能減碳的目標。
2. 提升耐火材表面耐高溫能力，尤其在火焰直接碰觸的區域。
3. 增加耐火材抗溫能力及使用年限，同時降低爐外壁溫度，減低非計劃性停爐維修所造成的損失，減少歲修更新耐火材料的時間及費用。
4. 阻隔耐火材隙縫熱滲透，使隔熱效果更完整，降低耐火材收縮率，減少隙縫產生。
5. 抵抗煙氣中酸鹼及其他物質侵蝕耐火材料及其內部釘具。
6. 能抗煙氣及風切沖蝕，如在斷面縮減、角隅等風切量大的區域。
7. 特殊塗料為水性塗料，會吸附並滲入耐火材孔隙及表面，噴塗厚度約 0.2mm 以上。
8. 特殊塗料為墨綠色，經過高溫燃燒後，顏色會由墨綠色轉變成褐白色。

SOLCOAT 特殊塗料應用領域

1. 適用於高溫環境，爐子操作溫度需高於 500℃。
2. 施工快速工期短，能配合歲修定檢時間內完成。
3. 液態爐、煉鋼液的爐子不適用，塗層會被覆蓋。
4. 各式加熱爐、裂解爐、廢氣/廢液焚化爐設備使用之耐火材，包括耐火磚、耐火泥、耐火棉毯、耐火棉磚、耐火澆鑄料等各式耐火材料皆可噴塗。

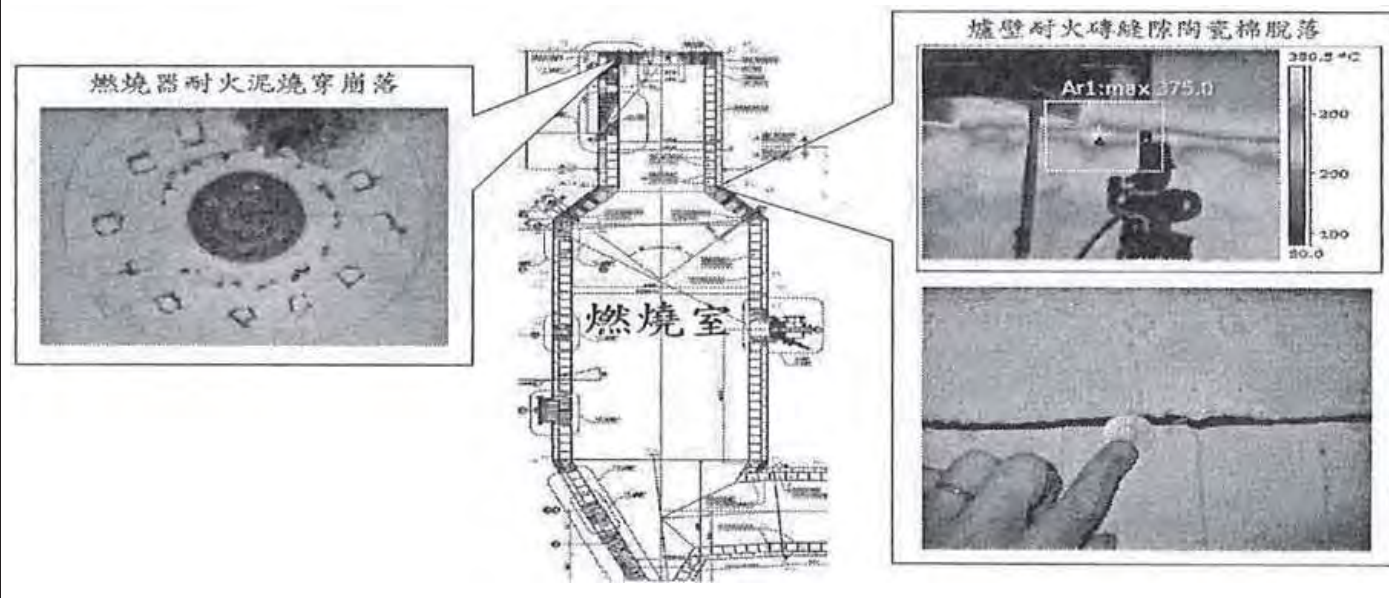
				
耐火磚	耐火泥	耐火棉毯	耐火棉磚	耐火澆鑄料

SOLCOAT 特殊塗料主要規範內容

1. 主要成分：SiO₂ 及 Cr₂O₃
2. 熔點：>1900℃
3. 連續使用溫度：1700℃~1750℃
4. 黏度@18℃、[mm²/sec]：12 以上
5. 熱傳導係數 [W/m.K]：0.089 (含以下)
6. 密度 [g/cm³]：2.8(含以上)
7. Weight Loss @750℃ [%]：< 0.1
8. 抗熱震 [℃/sec]：> 800
9. 附著強度：依據(ČSN EN 24624)規定：> 40 [Mpa]
10. 抗磨性：@ 20 °C [ml]：3.8 (100%) (ASTM C 704-94)
@ 1,000 °C [ml]：4.6 (105%)
11. Emissivity 輻射率：0.98


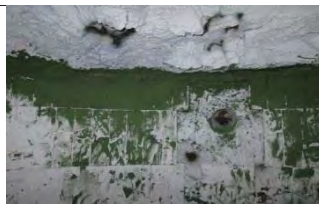


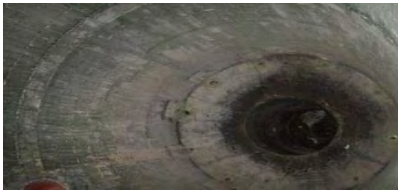


M 廠廢液焚化爐噴塗 SOLCOAT 特殊塗料改善報告(104 年 3 月)

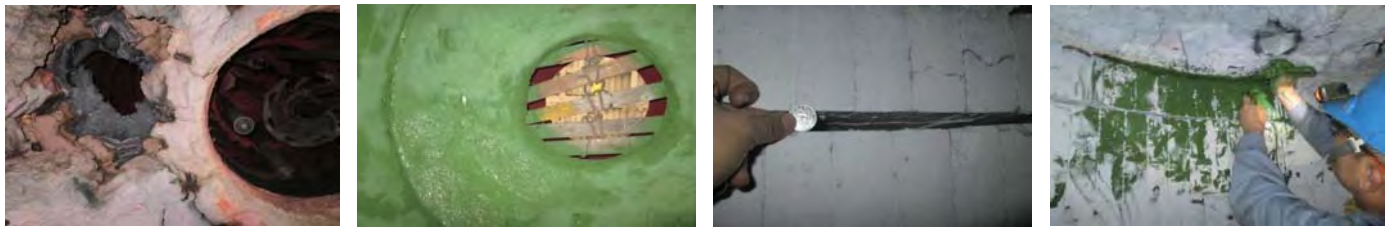
1. 爐內操作溫度 890-900℃，燃燒室內壁皆披覆可耐高溫的陶磁棉及耐火磚作為保護層，但因重力因素，造成支撐環縫隙，原填塞的陶瓷棉脫落，進而導致支撐環處外部量測溫度達 375℃。
2. 火焰溫度 1,300~1,500℃，燃燒器耐火泥直接受熱而導致有燒穿崩落的情形，造成燃料耗用增加及爐內組件損壞。



改善結果：

1. 高溫氧化器燃燒室爐內表面噴塗高反射率陶瓷塗料後，並於支撐環縫隙處填塞沾有反射陶瓷塗料的陶瓷棉，改善後支撐環溫度由 375℃ 降至 324℃。
2. 有效提升隔熱材表面耐溫能力，最高可承受溫度 1,900℃。避免陶瓷棉收縮，減少隙縫產生及阻隔表面隙縫熱滲透，使隔熱效果更好，提升高溫氧化器效能及使用壽命。

燃燒室爐壁縫隙以沾反射陶瓷塗料的陶瓷棉填塞		燃燒室噴塗高反射陶瓷塗料	
			
運轉後： 爐壁耐火磚/陶瓷棉完整(無脫落)		運轉後： 爐壁耐火磚完整(無脫落)	
			
		運轉後： 支撐環熱影像(max324)℃	
			



效益分析：

廠 別	高溫氧化器 數量(座)	燃油用量(噸/日)			燃料總熱值(Mcal/H)			投資金額 (仟元)
		改善前	改善後	差異	改善前	改善後	差異率	
M	1	18.72	18.22	0.5	7410	7212	2.67%	

燃料油： $0.5 \text{ 噸/日} \div 24\text{hrs/日} \times 8000 \text{ hrs/年} \times 13.86 \text{ 仟元/噸} = 2310 \text{ 仟元/年}$

CO₂ 減排量： $0.5 \text{ 噸/日} \div 24\text{hrs/日} \times 8000 \text{ hrs/年} \times 3.29131 \text{ 噸/噸} = 548 \text{ 噸/年}$

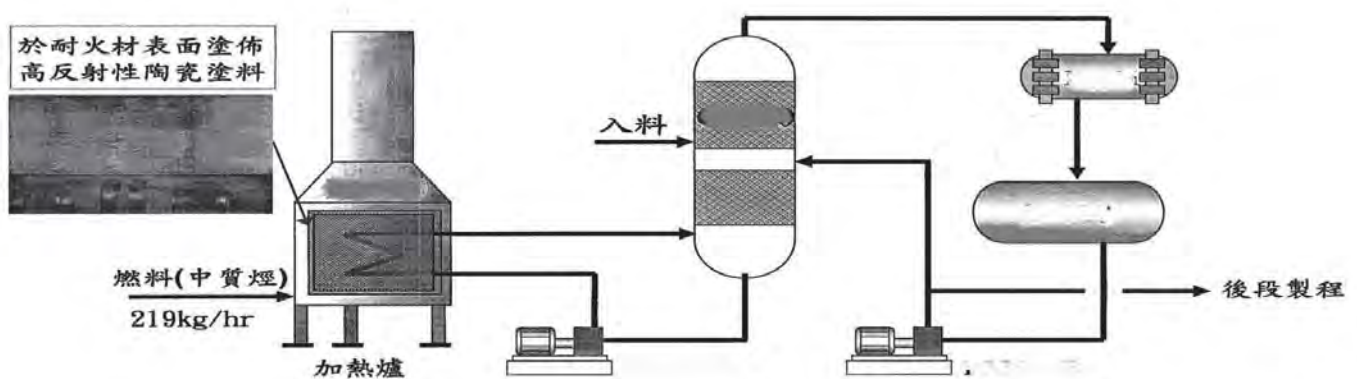
說明：

M 廠廢液高溫氧化器於 104 年 3 月改善完成，改善後整體操作性能提升約 2.67%，PFO 燃料油耗用減少 0.5 噸/日，改善效益為 2310 仟元/年，回收年限 0.61 年，CO₂ 減少排放 548 噸/年。

I 廠加熱爐噴塗 SOLCOAT 節能塗料改善報告 (104 年 9 月)



改善後



改善重點：

於爐內耐火材塗佈高反射性陶瓷塗料(耐溫 1700~1750℃)可達保護作用及增加熱能利用率，加熱爐的燃料(中質煙)用量由 225Kg/hr 降低為 219Kg/hr，年效益：788 仟元，回收年限：0.6 年。

A 廠廢液焚化爐內部噴塗 SOLCOAT 特殊塗料(105 年 1 月)



A 廠廢液焚化爐 SOLCOAT 特殊塗料改善報告

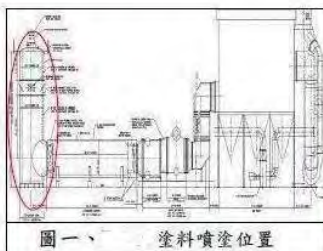
1. 狀況說明：

本廠廢液焚化爐()還原段為高溫燃燒段，操作溫度 1100℃，雖以高鋁耐火材強化耐熱結構，但仍因熱傳導而造成爐殼表面溫度偏高，以致熱能散失使輔助燃料用量增加，因此檢討改善。

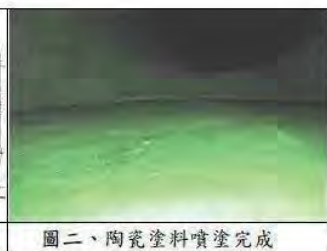
2. 改善說明：

參考台化 使用實績，以及諮詢專業廠商處理經驗，針對焚化爐內部耐火材進行“陶瓷塗料”噴塗，可有效阻隔耐火材表面隙縫熱滲透減少熱能流失，藉以降低表面溫度，並可提升耐火材之熱輻射反射率，有效降低熱傳導及輻射所產生的熱散失、減少輔助燃料用量及提升焚化爐的運轉效能。

因此，於 105 年 1 月定檢期間，針對焚化爐還原段(如圖一)進行“陶瓷塗料”塗佈作業(如圖二)，塗佈面積為 153M²，厚度 380 μm。



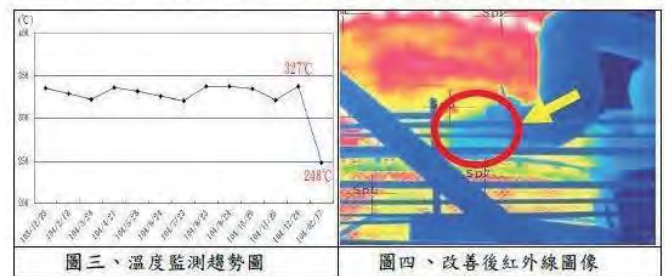
圖一、塗料噴塗位置



圖二、陶瓷塗料噴塗完成

3. 改善結果：

(1). 還原段表面溫度由改善前平均最高 327℃(管制值:350℃)，降至改善後 248℃(如圖三)，高溫位置獲得良好改善(如圖四)。



(2). 依 105 年與 104 年同時期燃料用量比較(如表一)，整體燃料用量降低 3.7%，改善後平均可節省 7 仟元/日，年效益 2,310 仟元，依投資金額 1,572 仟元計算，回收年限約為 0.68 年。

	改善前	改善後	改善效益	改善比率
燃料用量(公斤/日)	17,400	16,750	650	3.7%
成本費用(仟元/日)	188	181	7	

表一、燃料用量比較表

V 廠裂解爐噴塗 SOLCOAT 特殊塗料改善報告(107 年 8 月)



V 廠裂解爐噴塗節能塗料效益評估報告 (2018 年 11 月)

配合公司節能政策，委託裂解爐耐火材塗佈超高溫高反射率節能塗料以降低燃料成本，預估節能效果 2%，節省燃料說明如下：

改善前燃料供應熱能：

$$(641.4 \times 9700) + (3104.1 \times 2580) \\ = 14230158 \text{ kcal/H}$$

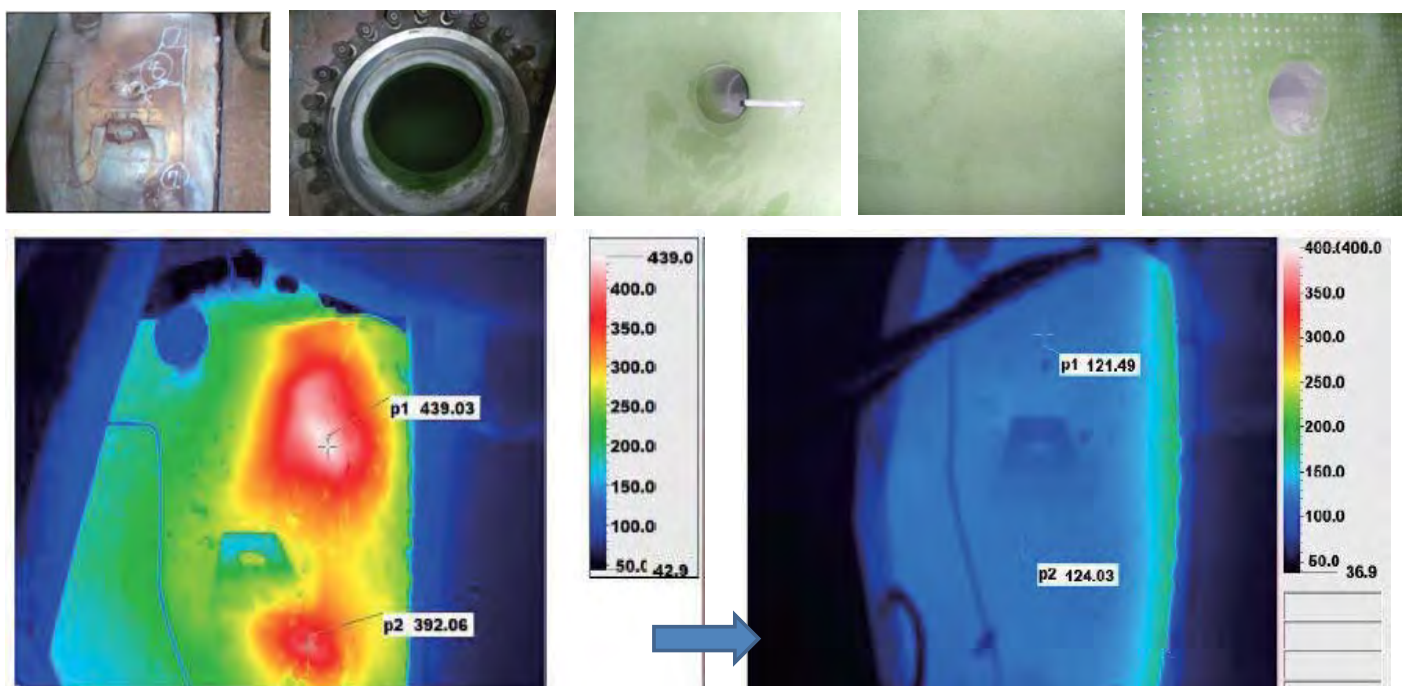
改善後燃料供應熱能：

$$(703.6 \times 9700) + (2714.0 \times 2580) \\ = 13827040 \text{ kcal/H}$$

提升熱能效率(節省燃料)：

$$(14230158 - 13827040) / 14230158 = \text{效率提升 } 2.83\%$$

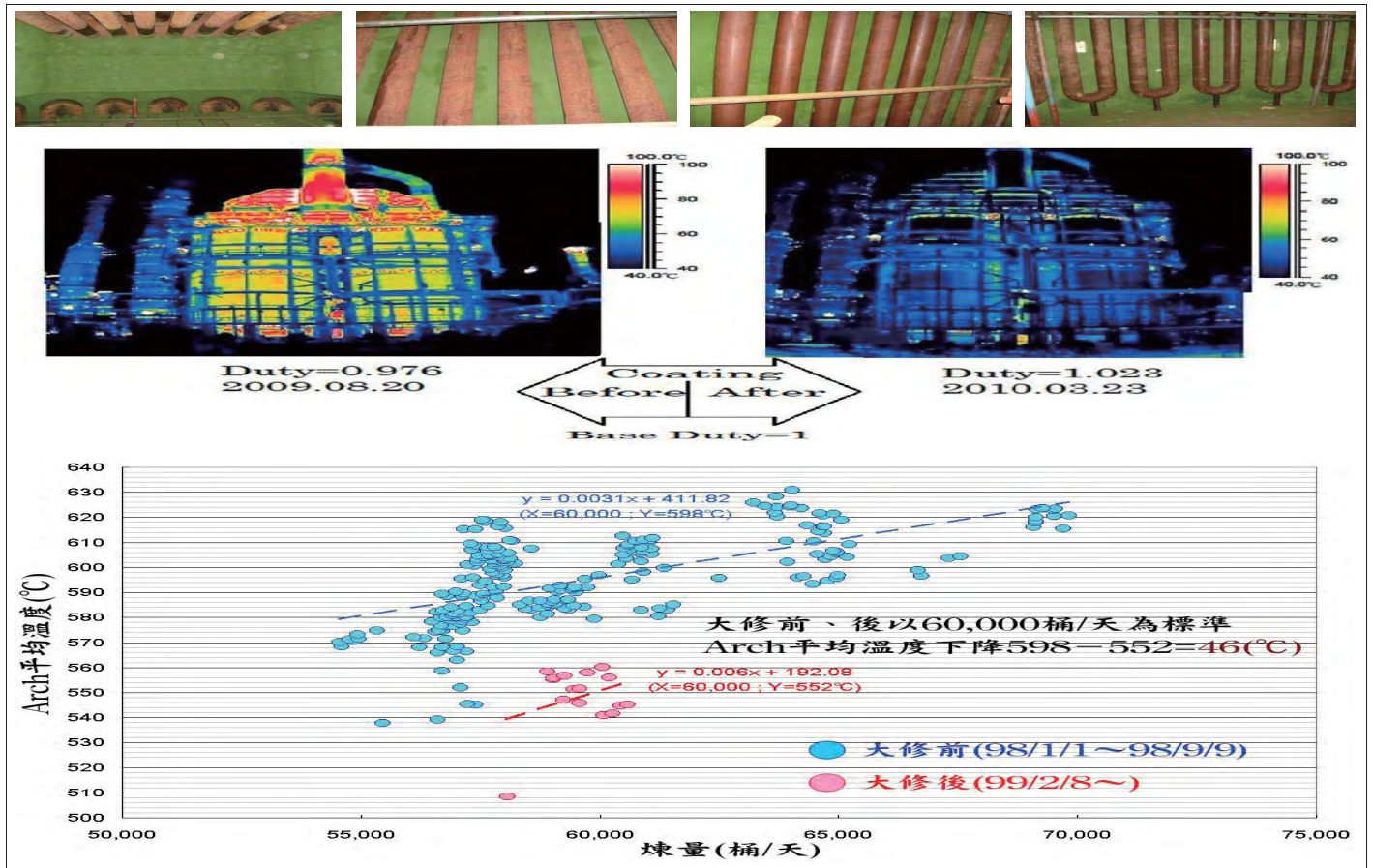
D 廠廢熱鍋爐噴塗 SOLCOAT 特殊塗料改善報告 (107 年 8 月)



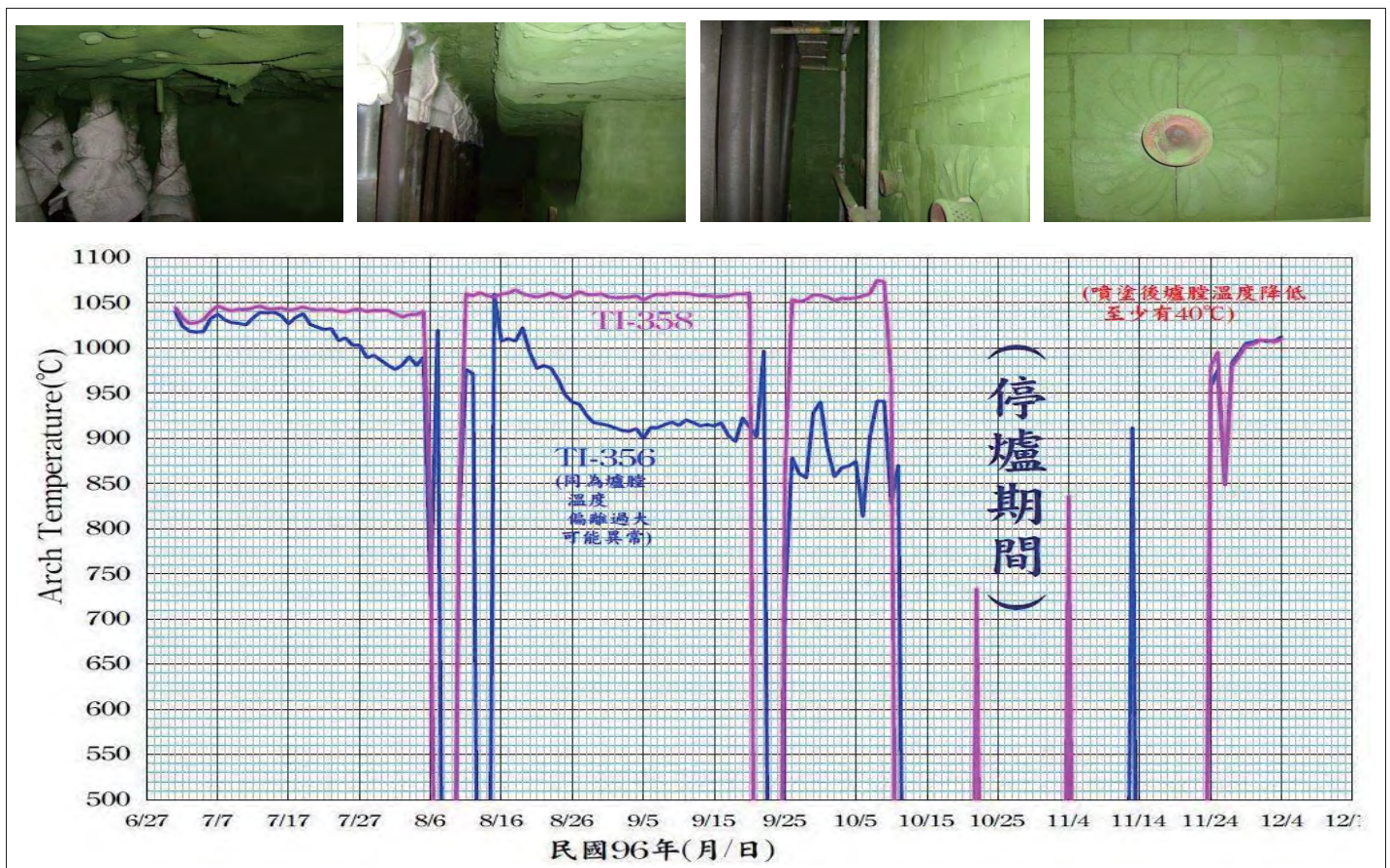
管制高溫點 p1：439.03°C 降至 121.49°C → (降溫 317°C)

管制高溫點 p2：392.06°C 降至 124.03°C → (降溫 268°C)

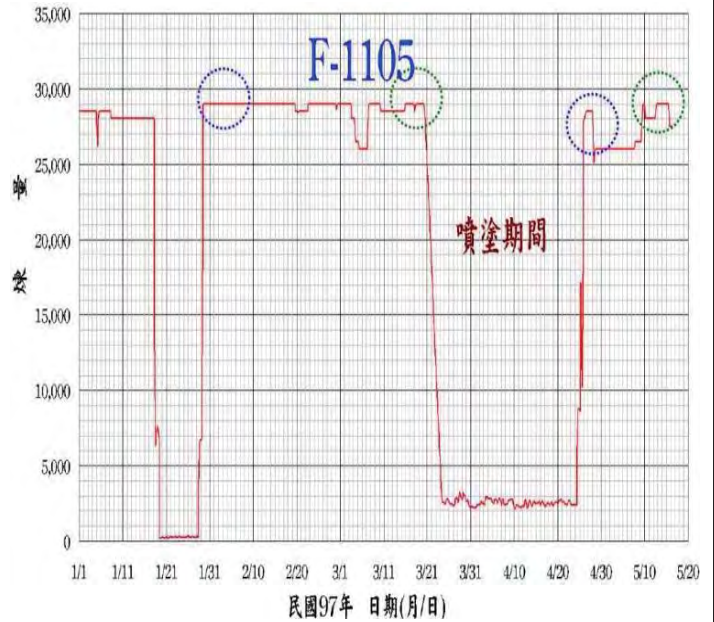
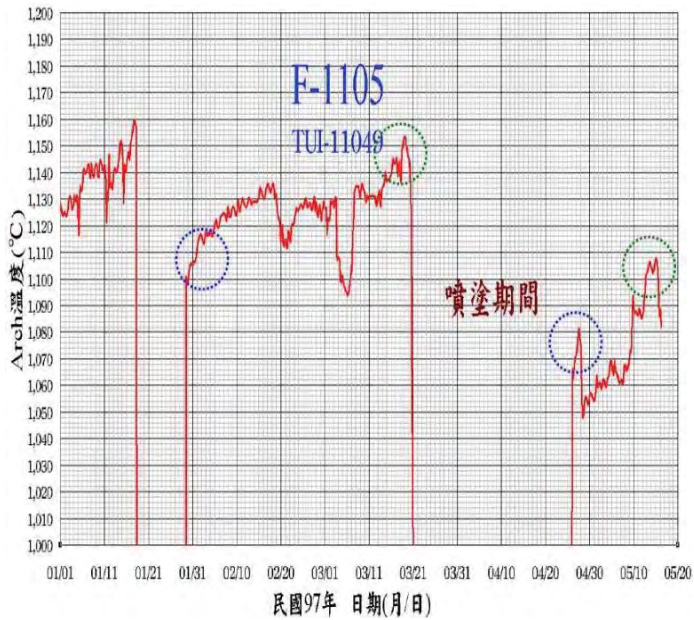
D 廠加熱爐驗收報告



L 廠乙烷裂解爐驗收報告

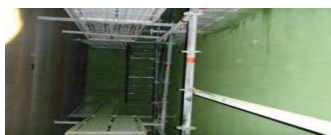
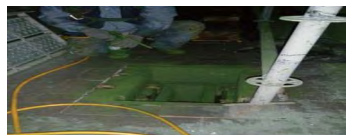


L 廠裂解爐驗收報告



SOLCOAT 節能特殊塗料各廠應用實績

S 廠加熱爐改善工程 (101 年 9 月)



S 廠加熱爐 噴塗 2 年後停爐檢視耐火材料 (103 年 9 月)



S 廠定檢加熱爐爐底防護工程 (105 年 9 月)



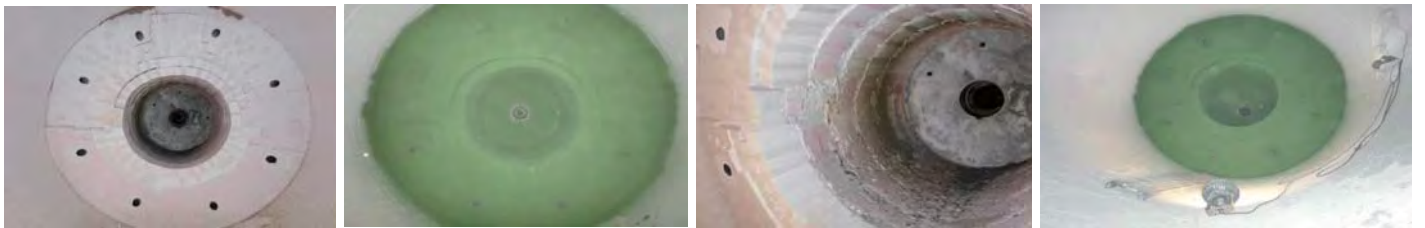
S 廠加熱爐爐壁防護工程 (106 年 5 月)



E 廠廢液廢氣焚化爐 (104 年 3 月)



V 廠廢液廢氣焚化爐 (104 年 4 月)



B 廠廢液廢氣焚化爐 (104 年 5 月)



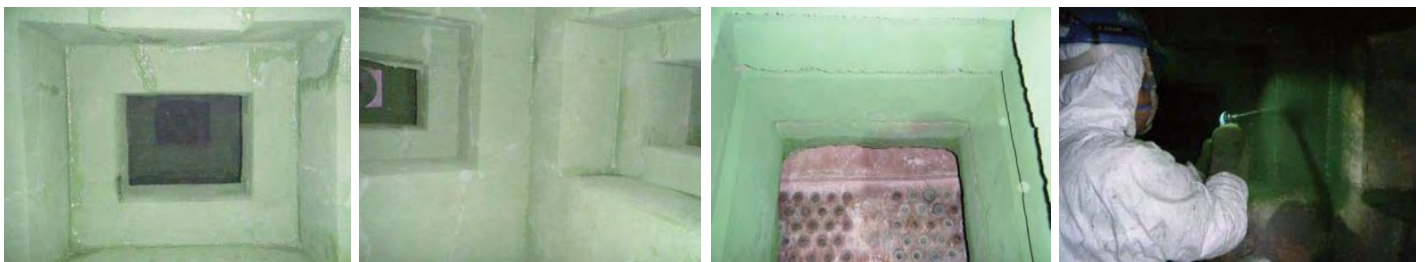
P 廠廢氣焚化爐及熱煤鍋爐頂蓋 (105 年 1 月、4 月)



O 廠結焦加熱爐 (105 年 11 月)



H 廠廢氣焚化爐 (106 年 2 月)



M 廠空氣預熱爐 (106 年 2 月)



V 廠裂解爐 (106 年 9 月)



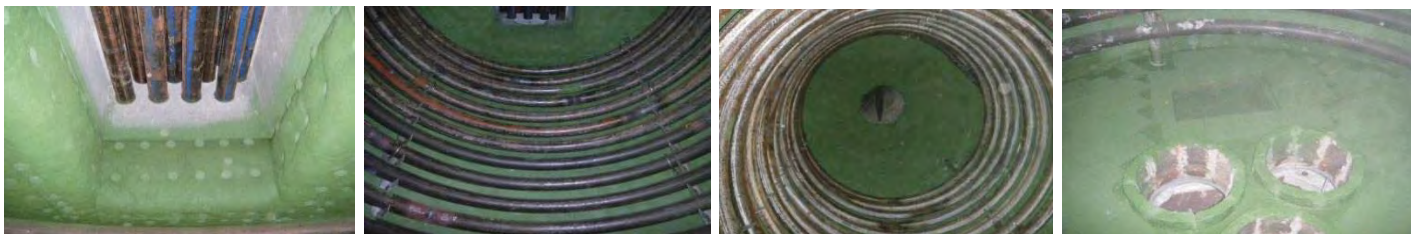
V 廠裂解爐操作一年後停爐檢查 (107 年 7 月)



N 廠反應爐及鍋爐燃燒器 (106 年 12 月、107 年 12 月)



E 廠加熱爐 (106 年 12 月)



F 廠焚化爐 (108 年 3 月)



SOLCOAT 超耐高溫高輻射率節能特殊塗料應用實績(公司名稱)

1	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠區苯乙烯廠(SM)
2	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區馬來酞廠(MA)
3	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區異壬醇廠(INA)
4	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區丁二醇廠(1.4BG2)
5	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區酸酐廠(PA)
6	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區過氧化氫廠(H2O2)
7	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區異辛醇廠(2EH 廠)
8	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮廠區資源回收廠
9	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠區丙烯腈廠(AN)
10	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠區聚乙烯醋酸乙烯酯廠(EVA)
11	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠區甲基丙烯酸甲酯廠(MMA)
12	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠區氯乙烯廠(VCM)、仁武廠區氯乙烯廠(VCM)
13	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠區正丁醇廠(NBA)
14	台塑石化股份有限公司煉油廠
15	台灣中油股份有限公司林園石化廠
16	台灣中油股份有限公司大林埔煉油廠
17	台灣中油股份有限公司桃園煉油廠
18	台灣中油股份有限公司高雄煉油廠
19	台灣中油股份有限公司嘉義煉製事業部
20	中國石油化學工業開發股份有限公司頭份廠
21	和桐化學股份有限公司
22	聯超實業股份有限公司