


規範類別			規範編號
一般建物機電類	台塑企業規範		FGES-T-GAC22
<h2 style="margin: 0;">化學實驗室風管系統規範</h2> <h3 style="margin: 0;">(廠商專用)</h3>			
制定日期	中華民國 105 年 09 月 20 日	制定部門	總管理處規範組
修訂日期	中華民國 年 月 日	修訂版次	第 0 次

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

目 錄

	章 別	頁 次
第一章 總 則		
1.1 目的	1-01	1-01
1.2 適用範圍	1-01	1-01
1.3 工安及火災防護規定	1-01	1-01
1.4 建築空調系統節能設計注意事項	1-01	1-01
1.5 法規標準及參考資料	1-02	1-02
 第二章 工程篇		
2.1 設計	2-01~33	2-01~33
2.2 請購	2-34~77	2-34~77
2.3 施工	2-78~86	2-78~86
2.4 驗收	2-87~91	2-87~91
 第三章 保養篇		
3.1 保養作業注意事項	3-01~02	3-01~02
3.2 預防保養基準	3-03~04	3-03~04
3.3 定期保養基準	3-05~09	3-05~09
 第四章 操作篇		
4.1 作業標準	4-01~05	4-01~05
4.1 異常狀況及處理對策	4-06~07	4-06~07
 附 錄		
A.1 超奈米陶瓷塗料	A-01~03	A-01~03
A.2 工安異常案例	A-04~09	A-04~09

台塑企業規範

化學實驗室風管系統規範

第一章 總則

1.1 目的

建立化學實驗室風管系統之工程基準，俾使工程人員從事化學實驗室風管系統設計工作時能有所遵循，確保工程品質。

1.2 適用範圍

- 1.2.1 本規範適用於一般建築物（如：檢驗中心、醫院及學校）之化學實驗室風管系統相關設施、設計之規定。
- 1.2.2 本規範未載明及細部設計之部分，依國內法規及其他相關規範之規定設計。
- 1.2.3 本規範為化學實驗室風管系統一般需求之規定，工程師可依現場環境、設備部門需求判定，經評估呈准後得以選擇高於本規範標準之設計。

1.3 工安及防火填塞規定

- 1.3.1 參照企業內各項工安規定辦理。
- 1.3.2 本規範適用於一般建物之化學實驗室風管系統相關設施，其配管穿越建物防火區劃或消防防煙區劃隔間，其開孔部分孔隙可參考企業"建物消防滅火設備工程規範【FGES-T-GSF00】"施作防火阻隔，以達消防火災防護之規定。

1.4 建築物化學實驗室風管系統節能設計注意事項

- 1.4.1 依內政部 100 年 12 月 8 日（台內營字第 1000810233 號令）修正發佈，「醫院類建築物節約能源設計技術規範」、「學校大型空間類及其他類建築物節約能源設計技術規範」，舉凡上述相關建築物均應依規定辦理；其節能設計要項請至行政院公報資訊網(<http://gazette.nat.gov.tw>)下載參照辦理。
- 1.4.2 節能設計所需之資料，如：建築物方位、外牆、玻璃、屋頂…等建材種類、材質及外殼耗能量（ENVLOAD），應請營建部提供資料給空調設計人員，以便計算建築物各空間之空調負荷。

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

1.5 法規標準及參考資料

- 1.5.1 ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS 【美國冷凍空調協會 2013 年版】
- 1.5.2 JIS 9501 保溫保冷工事施工標準
- 1.5.3 建築空調系統節能設計 空調系統耗能係數 PACS【林憲德 著】
- 1.5.4 建築節能法規的解說與實例專輯【內政部營建署出版】
- 1.5.5 學校大型空間類及其他類建築物節約能源設計技術規範【100 年 12 月 8 日內政部台內營字第 1000810233 號令修正】
- 1.5.6 ASHARE Standard 90.1(Energy efficient Design Of New Building)
- 1.5.7 CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute) Laboratory Design;Approved Guideline-Second Edition
- 1.5.8 勞工安全衛生簡訊六十二期 淺談排氣櫃性能
- 1.5.9 排煙櫃局部排氣輔導改善研究
- 1.5.10 實驗室固定設備簡介(資料提供：弘泰鋼鐵股份有限公司)
- 1.5.11 企規【FGES-T-GAC20 建物空調風管工程規範】
- 1.5.12 ANSI 【Laboratory Ventilation Handbook】
- 1.5.13 ACGIH 【Industrial Ventilation Manual】
- 1.5.14 Flow Resistance , ISBN 1-56032-487-2.
- 1.5.15 ANSI/ASHRAE 110-1995 排氣櫃測試標準

第二章 工程篇

2.3 施工

2.3.1 風管配件施工

(1) 防震接頭

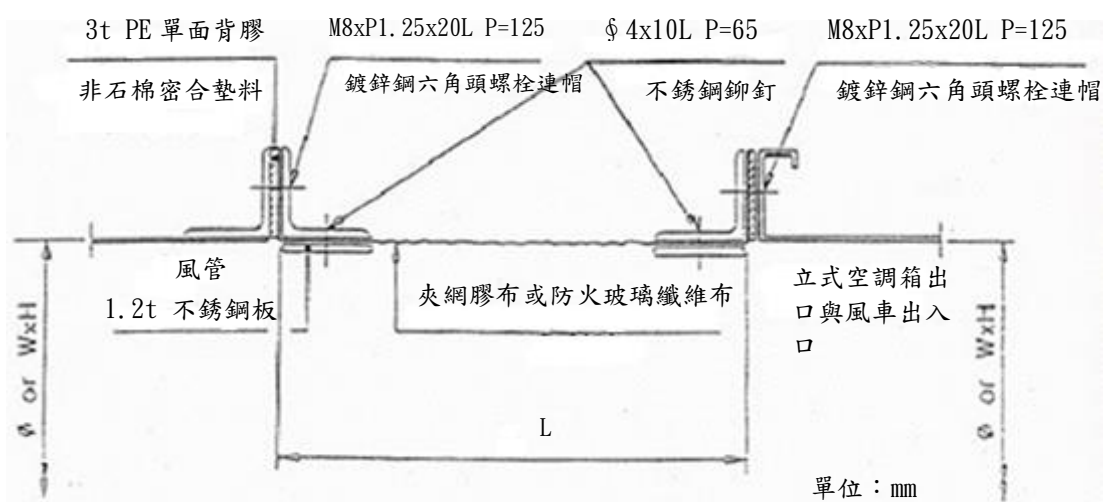


圖 2.3.1 防震接頭安裝

(2) 風量測定口

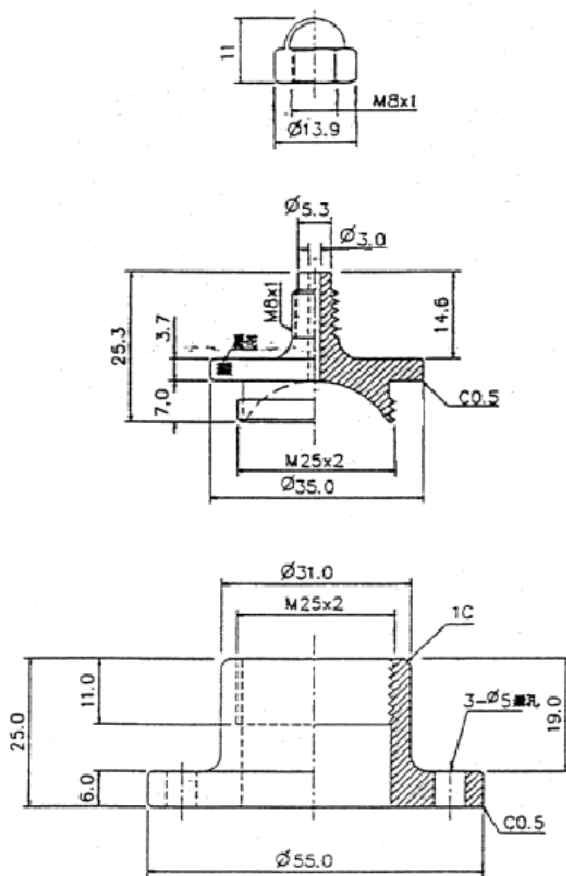


圖 2.3.2 風量測定口

(4) 防火風門詳圖

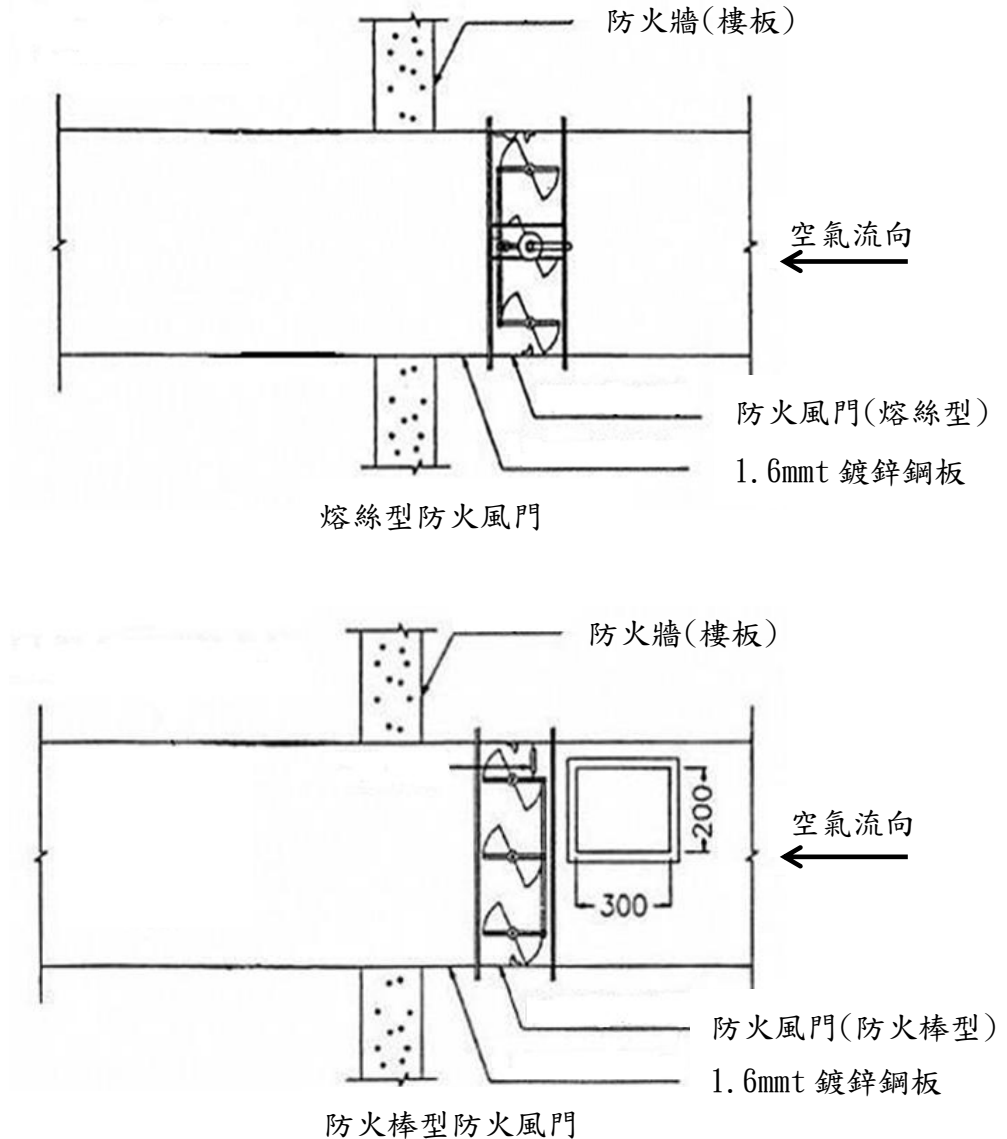


圖 2.3.4 防火風門詳圖

附註：

1. 所有防火牆開口單側均應設置防火風門。(依建築技術規則-建築設計施工篇 85 條)
2. 空調機房之牆壁均視為防火隔間構造牆。

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

2.3.2 風管系統設備安裝

(1) 送(排)風機(一般、箱型)安裝方式

A. 落地式：

風扇葉輪 601 mm(風車番號 #2½)以上，建議採用落地式安裝。

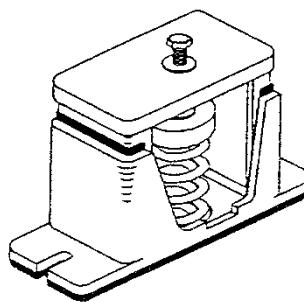
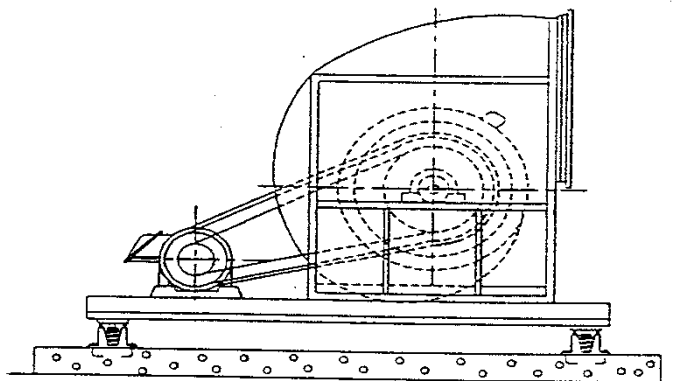


圖 2.3.5 落地式風機安裝詳圖

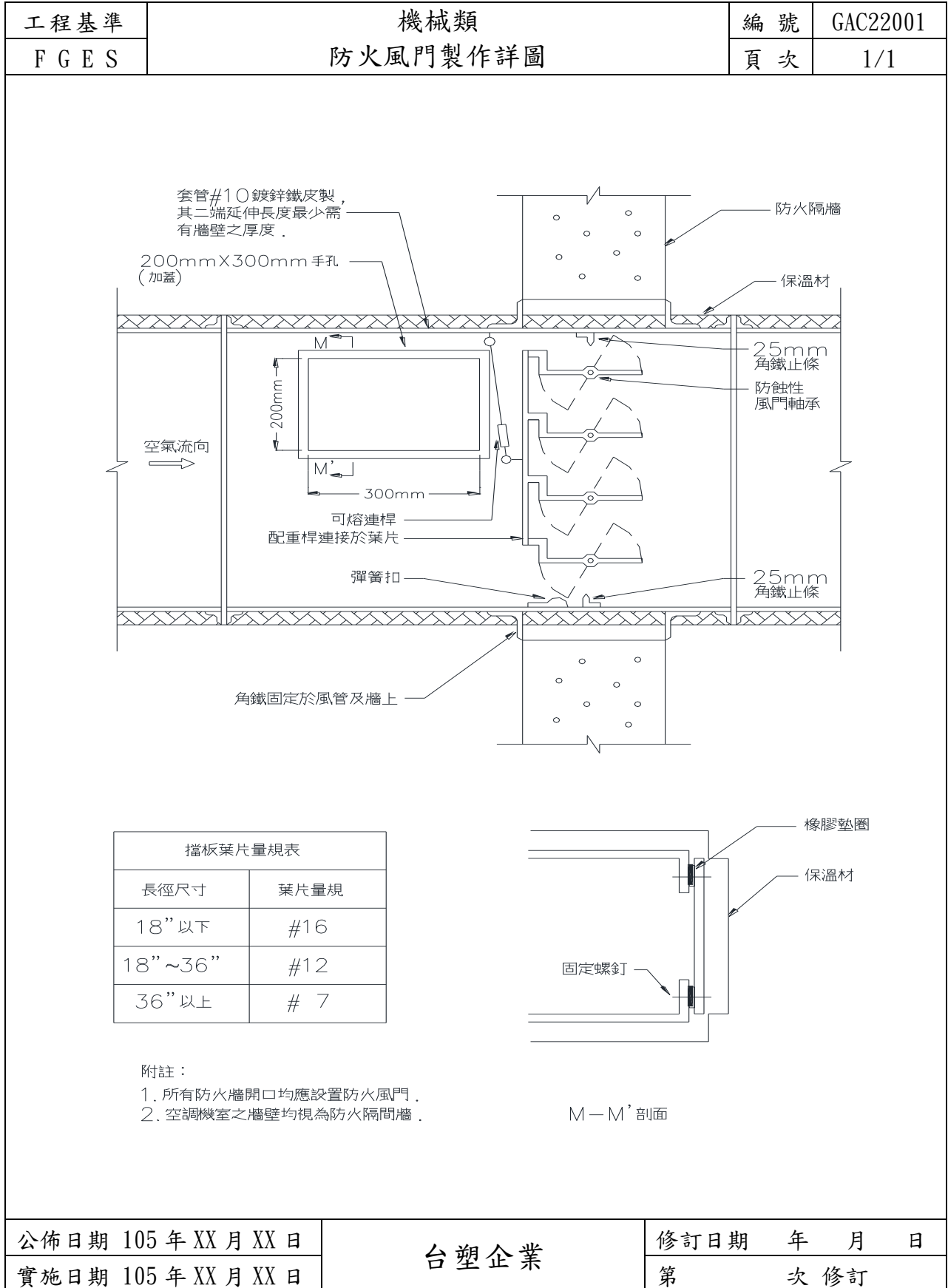


台塑企業規範

化學實驗室風管系統規範

2.3.3 風管施工基準圖

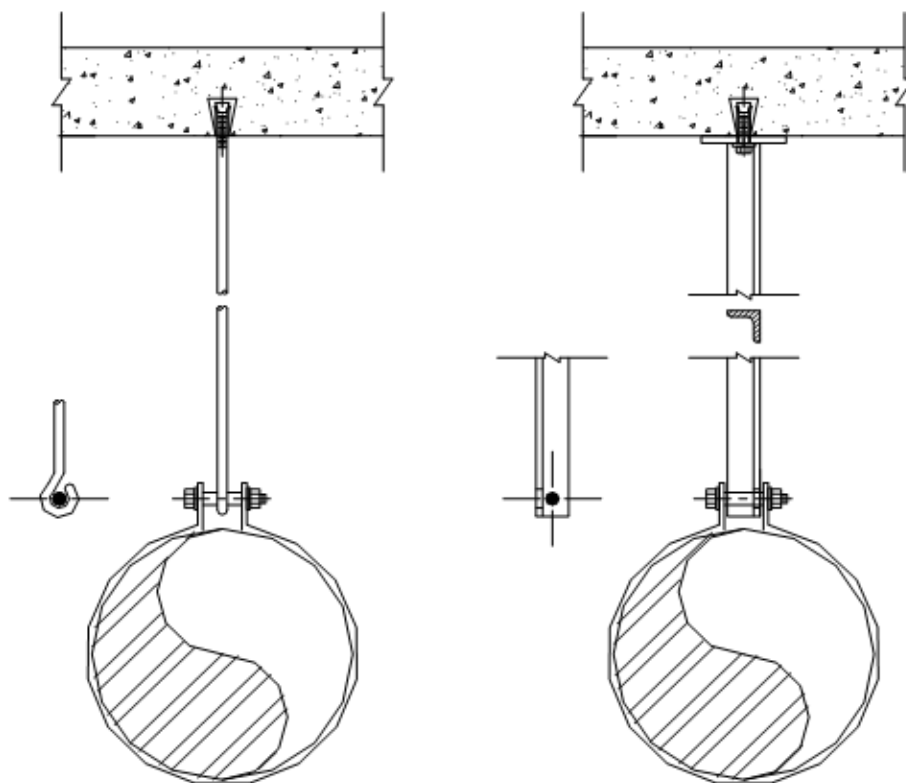
(1) 防火風門安裝詳圖



台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

(2) 高速螺旋風管吊架安裝

工程基準	機械類	編號	GAC22002
F G E S	高速螺旋風管吊架安裝(可適用 PP 風管)	頁次	1/1



風管尺寸	加強角鐵	吊桿	吊帶	膨脹螺絲	螺栓, 帽 華司	最大間距
~14"φ	40x40x5	3/8"φ	1"x16#T	3/8"	3/8"	11'
16~32"φ	50x50x6	1/2"φ	1-1/4"x12#T	1/2"	1/2"	11'

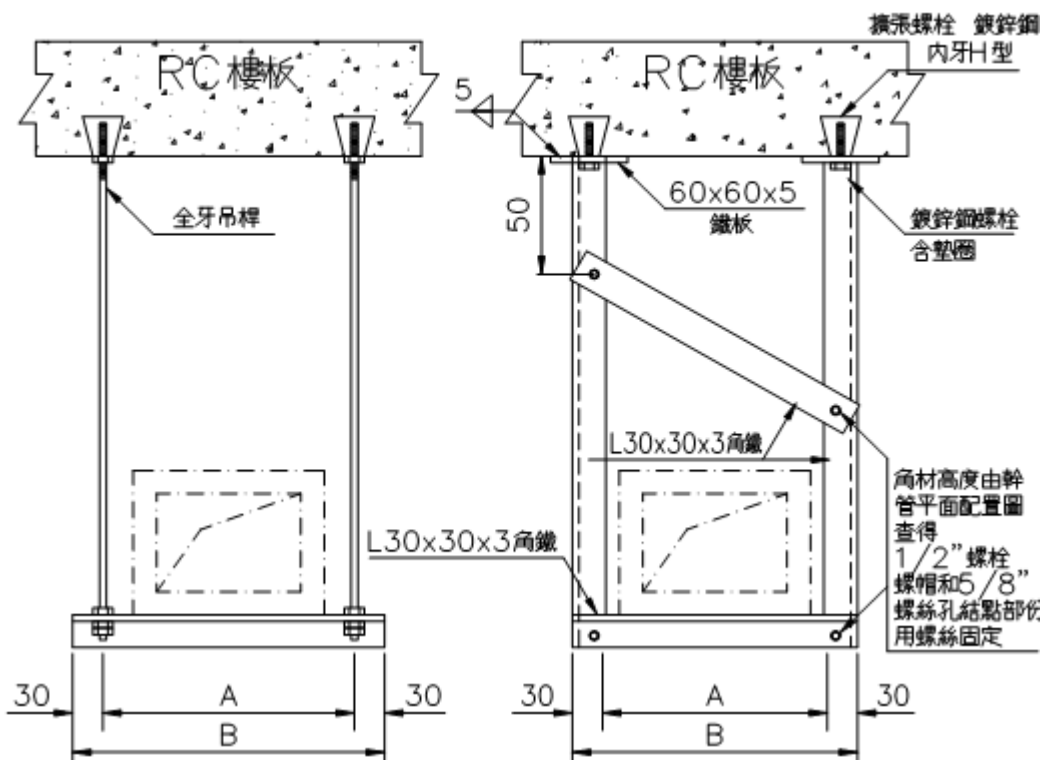
註：可適用 PP 風管吊架

公佈日期 105 年 XX 月 XX 日	台塑企業	修訂日期 年 月 日
實施日期 105 年 XX 月 XX 日		第 次 修訂

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

(3) 風管吊架詳圖：適用於空調風管共同及補強吊架

工程基準	機械類	編號	GAC22003
F G E S	風管吊架詳圖	頁次	1/1



註：一、每隔4m及風管線端點設置一組補強吊架。
二、所有鐵材皆需熱浸鍍鋅處理。

編號	風管尺寸	A	B	角鐵尺寸	吊桿		膨脹螺栓尺寸	
					尺寸	間距		
1	14"以下	460	520	L40x40x3	3/8"	3000	3/8"x1-1/2"L	
2	16"~24"	740	800					
3	26"~36"	1040	1100					
4	38"~48"	1340	1400		1/2"	2000		1/2"x2"L
5	50"~60"	1640	1700					
6	62"~72"	1940	2000					
7	74"~84"	2240	2300	L50x50x4	1/2"	2000	1/2"x2"L	
8	86"~96"	2540	2600	L65x65x6				
9	98"~108"	2800	2860	L75x75x6				

單位：mm

公佈日期 105年XX月XX日	台塑企業	修訂日期 年 月 日
實施日期 105年XX月XX日		第 次修訂

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

2.3.4 風管施工注意事項

(1) PP 風管

- A. 施工前需確認施工圖、大樣圖是否已核准。
- B. 依契約選用適合之 PP 風管，經監工單位認可後施工。
- C. 材料規格之確認依契約圖說選用正確之材料材質、規格、尺寸等。
- D. 材料裁取及加工依風管施工圖之標示尺寸，裁取各部份之材料，並確認是否有任何特殊施工要求。
- E. 風管組合前之清潔作業應徹底清除各部份及附件上之塵土。
- F. 運輸及搬運過程須注意其裝卸保護措施，以避免碰撞而損壞風管。
- G. 風管安裝時須注意吊架間距，裝置完成後，須將內部加以清潔。
- H. 收尾工作除依規範要求施工外，應顧及美觀、堅固和安全。
- I. 完工後檢查
 - a. 風管安裝檢查：風管應依圖示尺寸，平整而不洩漏。
 - b. 吊架安裝檢查：風管及其吊桿等裝置應牢固，以防震動或鬆動。
 - c. 出風口安裝檢查：各出風口為成型口，位置確認合理整齊。
 - d. 風量測試檢查：風車、風管、風口之風量確認符合規範要求。
 - e. 震動與噪音檢查：與設備連接之撓性接頭是否理想，風速確認合理，噪音是否達到圖說規範之規定等均須詳細測試。

- (2) 不銹鋼及熱浸鋅鐵皮風管系統施工請參考企規「FGES-T-GAC20 建物空調風管工程規範」之施工篇。

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

2.4.3 空調系統施工品質檢查單(依企業內制式表單櫃公佈版本為基準，下表僅供參考)

空調系統施工品質檢查單 (Check List)

檢查區別：風管 (W3)

檢核日期： 年 月 日 1/2

工程編號		承攬廠商		工程部門代號		工程部門名稱		檢核部位					
工程名稱				監工人員代號				數量					
規章編號	FGES-T-GAC20	檢核部門		檢核部門代號				本單編號					
檢查內容及判定基準：					細目代號	異常點數	檢查結果			預定完成日期	修訂完成日期	實際完成日期	異常說明及處理結果
1.設計規範→ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>							YES	NO	N/A				
2.施工規範→ <input type="checkbox"/> FGES-T-GAC20 建物空調風管規範													
一. 風管	1.用料材質	<input type="checkbox"/> 鍍鋅鐵皮 <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> SUS <input type="checkbox"/> 其他			01	2							
	2.吸,出風口	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			03	2							
	3.工廠手製,板金剪裁	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			06	2							
	4.工地組裝：接合	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			10	2							
	5.法蘭接合(迫緊貼合)	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			12	2							
	6.風管系統檢查試漏	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			18	2							
	7.環境整理清掃	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			19	2							
	1.凡而及控制器	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			20	2							
	2.空氣過濾器	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			21	2							
	3.伸縮接頭	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			22	2							
	4.方,圓型管成型	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			23	2							
	5.彎管加工成型	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			24	2							
	6.法蘭管唇加工	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			25	2							
	7.管架,吊架固定	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			26	2							
8.排,出風口固定	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			27	2								
9.管吊架、出排風口均用防蝕螺栓鎖緊	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			28	2								
10.A/H 安裝風管配合	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			29	2								
11.P/C 固定風管連接	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			30	2								
12.送,排風機安裝配管	<input type="checkbox"/> 經整修後合格			31	2								
13.風管組合前所有接縫處需塗佈矽力康填縫劑,風管如為送風管時(正壓)則塗內側,風管如為回風管時(負壓)則塗外側。				32	2								
14.風管組立後未吊裝前,內部需先清除乾淨,經檢驗合格後始可吊裝。				33	2								

一式二聯：
① (檢核部門) 監工部門 (自存)
② (檢核部門) ↓ 監工部門 ↓ 委託部門 (影本) ↓ 承攬廠商 (影本) ↓ 監工部門 (↓ 檢核部門)

廠處長： 主管： 經辦：

承攬商：

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

空調系統施工品質檢查單 (Check List)

檢查區別：系統性能測試(W5)

檢核日期： 年 月 日 2/2

工程編號		承攬廠商		工程部門代號		工程部門名稱		檢核部位					
工程名稱				監工人員代號				數量					
規章編號		檢核部門		檢核部門代號				本單編號					
檢查內容及判定基準：1. 設計規範→ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2. 施工規範→ <input type="checkbox"/> FPGS/G00521 <input type="checkbox"/>					細目代號	異常點數	檢查結果			預定完成日期	修訂完成日期	實際完成日期	異常說明及處理結果
							YES	NO	N/A				
一. 系 統 性 能 測 試	1. 各機組個別試車	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 經整修後合格			01	3							
	2. 系統性能測試	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 經整修後合格			02	3							
	3. 控制系統測試	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 經整修後合格			03	3							

承攬商：

廠處長：

主管：

經辦：

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

2.4.3 檢驗確認表

化學實驗室風管類檢驗確認表

檢驗項目	品質標準	拒收標準	檢驗方式及工具	結果	
				合格	不合格
外觀	良好無瑕疵	破損變形有瑕疵	目視，特別是設備表面。		
材質	依請購規格	材質不符	各項零組件依請購規範之規定辦理驗收		
規格	依請購規格	規格不符	目視(設備與銘牌上標示)		
廠牌型式	決購廠牌型式	型式不符	目視		
防火材質證明文件	檢附	未檢附	目視(驗收時要求檢附)，核查是否符合請購規範		
認證文件(如 UL、FM)	檢附	未檢附	目視(驗收時要求檢附)，核查是否符合請購規範		
隨貨附保固書	檢附	未檢附	目視		
隨貨附原廠測試報告	檢附	未檢附	目視(驗收時要求檢附)，核查是否符合請購規範		
訂購後提供承認圖	提供	未提供	目視(驗收時要求檢附)		
隨貨附中文操作手冊及軟體相關資料	檢附	未檢附	核對廠商檢附之資料與請購規範是否相符。		
請依決購確認之「請購規範廠商確認回覆表」逐項驗收					
				主管：	經辦：

第三章 保養篇

3.1 保養作業注意事項

企業各保養部門之設備保養作業應遵循「設備保養規範實施要點」，以確保設備保養規範之正確性，並發揮其應有之功能，本節節錄部分常用內容如下供參考，其中預保、定保週期依各保養單位特性自行排定。

3.1.1 保養作業執行前之準備工作：

接到修復單後，由保養領班指派保養人員，保養人員持修復單向使用單位領班(含)以上主管確認工作內容無誤及詢問操作人員之異常狀況。

3.1.2 執行保養作業前應作好工作安全要求：

- (1) 為確保保養人員安全，減少意外的發生，於設備維修前應由使用部門及保養部門(施工人員)共同會勘完成各項安全防護準備工作，並由使用部門領班(含)以上主管於「修復單」中之「施工安全許可」欄簽認後方可施工。
- (2) 屬明火作業、危險作業或特別危害健康作業等管制項目之保養維修工作，需依據「工作安全許可管理辦法」之規定(填寫「工作安全許可申請暨同意單」申請、核准，並依「各類施工作業安全檢點表」及「各類施工安全作業標準」執行)經申請核准後才可施工。
- (3) 屬明火作業、危險作業或特別危害健康作業等管制項目之保養維修工作，應確認各項安全措施是否已完成、防護器具已穿著配戴妥、滅火防火器具已備妥、通風換氣設備已備妥及檢查正常、「掛籤」及「上鎖」管理安全作業已確實，並指派安全督導員及監工。
- (4) 設備檢修中屬轉動、空氣、蒸汽、氣動等設備及電氣線路之保養，應做好「掛籤(警示禁止標示牌)」及「上鎖」安全管理方可進行作業。
- (5) 轉動設備檢修前，設備與出入口管線及閥類須進行隔離作業，完成後由使用及保養人員確認設備(含管線)內容物是否完全排空、出入口管線及閥類是否關閉及洩壓。
- (6) 轉動設備檢修前應關閉電源，並懸掛「保養修復中，請勿動」、「檢修中，禁止送電」等警示禁止標示牌方可進行作業，並須於掛籤處註記掛籤人員(使用人員)單位、姓名及聯絡方式以因應緊急狀況時連絡通知。
- (7) 依據修復單上之設備編號，拿取設備保養記錄檔案，並查閱該設備以往保養修護資料以供本次作業參考。
- (8) 依據設備圖面及保養手冊，檢查需更換的零件規格型號是否正確，並依據保養拆修項目準備所需之拆修工具。
- (9) 工作場所內有妨礙保養工作進行之物品，需協調使用人員搬離工作場所。

台塑企業規範

化學實驗室風管系統規範

3.1.3 執行保養作業中應作好工作安全要求：

- (1) 如擔任明火作業之安全督導員必須全程督導(包括延長作業時必須督導至完工)，若需離開則應要求施工人員暫停施工，或由原指派主管改派他人督導。原核准「工作安全許可申請暨同意單」之施工時間、地點、內容、作業項目等，如有更改時需依規定重新提出申請，經核准始得繼續作業。
- (2) 作業中拆除之零組件必須順序排放編號，具方向性零組件需作記號，以避免漏裝或是裝錯而造成機件損傷。
- (3) 作業中拆卸下之機件地面應以紙板等防護材鋪設，防止機件損傷及地面油污，不慎髒污時應即清理，避免擴大。
- (4) 保養作業中要離去或工作有持續性無法當日完成者，應做好防護、標示措施及將工作中所有工具、器具放整齊，重要物品應上鎖慎加保管。

3.1.4 保養作業執行後注意事項：

- (1) 設備保養修復後，需將作業區整理清潔，收拾工具及環境整理，再會同使用部門試車至正常後，由領班(含)以上主管在修復單正面驗收欄簽名始得離去。
- (2) 試車前如有工安環保應先報備相關單位或申請核准後始得進行，必要時要求相關單位派員會同試車。
- (3) 各保養人員應於修復單記錄保養工時，並於「修復記要欄」填寫修復內容及主要換修零件(種類、規格、數量)。
- (4) 對於經常發生異常之設備應分析原因，並提改善對策，以利日後保養維修工作追蹤再改善。

3.1.5 一般建物(生活區、行政區、宿舍)環境不若醫療區嚴苛，保養週期僅為建議值，各單位可依設備使用年限、現場環境等因素評估調整。

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

3.2 預防保養基準

預 防 保 養 基 準

設備名稱：送排風機設備

單元設備名稱	部位名稱	項次	保養項目	保養基準	週期
送排風機設備	本體	1	機殼	無破損、鬆動。無銹蝕。	1 個月
	送風機	1	風車葉輪	無異音、無鬆動、轉動順暢。	1 個月
		2	運轉測試。	無異音、運轉平順、馬達清潔。	1 個月
	傳動系統	1	V 型皮帶	無打滑、裂痕、鬆動。	1 個月
		2	軸承及潤滑油加注	無異音、無過熱、油位正常。	1 個月
	控制盤	1	無熔絲開關	外表無損壞、功能正常。	1 個月
		2	電磁開關	外表無損壞、功能正常。	1 個月
		3	按鈕開關	按鈕 ON-OFF 功能正常。	1 個月
		4	運轉指示燈	燈泡會亮。	1 個月
		5	主(控制)線路	無積塵、線路不發熱。	1 個月
				訂定日期： 年 月 日	修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

預 防 保 養 基 準

設備名稱：廢氣洗滌塔

單元設備名稱	部 位 名 稱	項次	保 養 項 目	保 養 基 準	週 期
洗滌塔	本體	1	目視檢查	無洩漏;無銹蝕;管路無變形;基礎固定牢固	每週
	拉西環床	2	目視檢查	無鬆動;平均分佈	每週
	連結管	3	管路外觀	Packing 無破損洩漏;風管無漏氣	每週
	補水閥	4	閥體	作動正常;接頭無洩漏銹蝕	每週
循環泵浦	本體	1	泵浦外觀	無振動;無異音	每週
	基座	2	目視檢查	無銹蝕;運轉無鬆動	每週

訂定日期： 年 月 日 修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

3.3 定期保養基準

定期保養基準

單元設備名稱：送排風設備

週期：6個月

部位名稱	項次	保養項目	保養基準
本體	1	機殼檢測	外觀無破損、銹蝕，無鬆動。
	2	機架檢測	無銹蝕、鬆動、固定良好。
送排風機	1	風車葉輪檢測校正	無異音、無鬆動、轉動順暢。
	2	進出風管	無鬆動、無破損、管架固定良好。
	3	運轉測試	額定電流以下，絕緣電阻（參考設備出廠標準值）、無異音、運轉平順。
傳動系統	1	V型皮帶調整	無裂痕、無打滑、鬆緊度正常。
	2	傳動輪檢測	無破損、鬆動、轉動順暢。
	3	軸承檢測	轉動無異音、無過熱、潤滑油油位正常。
	4	輪軸檢測	無磨損、無彎曲現象。
控制盤	1	無熔絲開關檢測	無發熱、無積塵、功能正常。
	2	電磁開關測試	無發熱、無積塵、功能正常。
	3	按鈕開關測試	按鈕 ON-OFF 功能正常。
	4	運轉指示燈測試	燈泡會亮。

訂定日期： 年 月 日	修訂日期： 年 月 日
-------------	-------------

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

定期保養基準

單元設備名稱：廢氣洗滌塔設備

週期：3個月

部位名稱	項次	保養項目	保養基準
洗滌塔	1	塔槽內部清潔	清潔乾淨、無水垢、無堵塞。
	2	過濾網清潔	無破損、無堵塞。
	3	噴嘴檢測	無堵塞。
	4	填充材	無堵塞、結晶物、充填高度足夠。
循環管路及水槽	1	水槽內部清潔	清潔乾淨、無水垢、無堵塞。
	2	循環管路	接點無鬆脫、管路無破損。
	3	過濾網清潔	無破損、無堵塞。
循環泵浦	1	運轉測試	額定電流以下，絕緣電阻 100MΩ 以上、無異音、運轉平順。
	2	軸封檢測	機械軸封漏水須更換軸封。
訂定日期：			年 月 日
修訂日期：			年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

第四章 操作篇
作 業 標 準

4.1 作業標準

單元設備名稱：送排風設備

部位：送排風設備

保養項目	作 業 說 明	使用工具規格	管 制 基 準	作業安全及注意事項
機殼	1. 檢查機殼有無銹蝕、破損現象。 2. 固定螺絲確實旋緊。	1. 螺絲起子。 2. 扳手。	外殼無破損、鬆動	不安全因素： 手被鐵皮外殼割傷。 安全措施： 1. 確認電源開關 OFF，並做好『掛籤』及『上鎖』安全管理後，才進行檢修。 2. 確實配戴防護器具。 3. 確認安裝妥當後再進行送電。
機架	1. 檢查機架有無銹蝕、斷裂或變形、鬆動現象。 2. 確認固定螺絲確實旋緊。	1. 螺絲起子。 2. 扳手。	1. 焊接處不可銹蝕。 2. 機架確實固定。	緊急應變處理： 發生手部受傷，應先施予急救，必要時立即送醫治療。 保養注意事項： 1. 確認電源關閉，風車已運轉靜止。 2. 銹蝕部分，必要時須除銹上漆。
			訂定日期： 年 月 日	修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

作 業 標 準

單元設備名稱：送排風設備

部位：送排風設備

保養項目	作 業 說 明	使用工具規格	管 制 基 準	作業安全及注意事項
風車葉輪	1. 以手推動風輪旋轉檢查： a. 風輪與機殼式接觸摩擦聲。 b. 風輪內有無雜物。 c. 風輪是否鬆弛晃動。 2. 檢查輪葉是否變形，破損。	1. 螺絲起子。 2. 扳手。	1. 無摩擦異音。 2. 無雜物。 3. 無鬆動。 4. 無變形破損	不安全因素： 風輪轉動未靜止時，手被風輪切傷。 安全措施： 1. 確認電源開關 OFF，並做好『掛籤』及『上鎖』安全管理後，才進行檢修。 2. 確認風輪轉動靜止。 3. 確實配戴防護器具。 4. 確認安裝妥當後再進行送電。 緊急應變處理： 發生手受傷時，應先施予現場急救，必要時立即送醫治療。 保養注意事項： 1. 確認電源關閉，風車運轉靜止。 2. 螺絲旋緊力量要適度平均。
進出風管	1. 檢查設備進出風管 a. 附近是否有雜物、積水。 b. 法蘭固定是否良好，螺絲確實旋緊。 2. 檢查風管管架固定是否良好。	1. 螺絲起子。 2. 扳手。	1. 無雜物。 2. 無鬆動。 3. 風管管架固定良好。	
			訂定日期： 年 月 日	修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

作 業 標 準

單元設備名稱：送排風設備

部位：送排風設備

保養項目	作 業 說 明	使用工具規格	管 制 基 準	作業安全及注意事項
V 型皮帶	檢查： a. 皮帶之鬆緊張力。 b. 皮帶之磨耗。	1. 螺絲起子。 2. 扳手。	1. 無滑動。 2. 無斷裂破損。	不安全因素： 風輪轉動未靜止時，手被皮帶夾傷。 安全措施： 1. 確認電源開關 OFF，並做好『掛籤』及『上鎖』安全管理後，才進行檢修。 2. 確認風輪轉動靜止。 3. 確實配戴防護器具。 4. 確認安裝妥當後再進行送電。 緊急應變處理： 發生手受傷，應先現場急救，必要時立即送醫治療。 保養注意事項： 1. 確認電源關閉，風車運轉靜止。 2. 滲出之多餘油脂須擦拭乾淨。
傳動輪	檢查： a. 傳動輪是否破損。 b. 鍵與健槽是否嵌合。	1. 扳手。	1. 無破損。 2. 嵌合。	
軸承	1. 以手推動風輪旋轉注意軸承是否有異音，檢查其磨損狀況。 2. 檢查軸承溫度。 3. 檢查補充潤滑油脂；潤滑油如有變質，必須更換新油脂。 4. 固定是否良好，螺絲確實旋緊。	1. 潤滑油加注器。 2. 扳手。	1. 無異音。 2. 無過熱<70℃ 3. 補充至新油從洩放口排出。 4. 無震動。 5. 無鬆脫	
輪軸	檢查有無變形、磨損。	1. 螺絲起子。 2. 扳手。	1. 無變形彎曲。 2. 無磨損。	
			訂定日期： 年 月 日	修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

作 業 標 準

單元設備名稱：送排風設備

部位：送排風設備

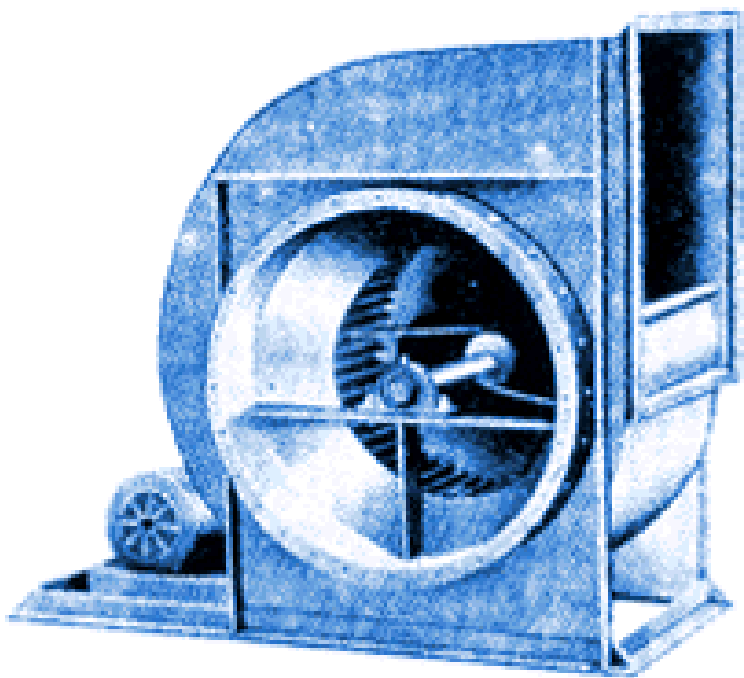
保養項目	作 業 說 明	使用工具規格	管 制 基 準	作業安全及注意事項
無熔絲開關	運轉時，檢查有無異常發熱現象。	1. 螺絲起子。 2. 測溫器。	無發熱。	不安全因素： 1. 馬達絕緣不良造成人員感電。 安全措施： 1. 確實配戴防護器具。 2. 以三用電錶或夾式電流錶量測。 3. 確認各接線端子安裝妥當後再行送電。 緊急應變處理： 1. 如有異常情形時，作設備緊急斷電停機處置。 2. 人員如發生感電事故時，應即施予急救，並即刻送醫治療。 保養注意事項： 1. 設備損壞應立即更換。 2. 電流若過載，確實檢查原因。
電磁開關	啟動時，檢查油無異音及發熱現象。	1. 螺絲起子。 2. 測溫器。	1. 無發熱。 2. 無異音。	
按鈕開關	檢查控制 ON/OFF 是否正常。	螺絲起子。	功能正常。	
運轉指示燈	檢查運轉狀態指示亮燈是否正常。	螺絲起子。	運轉狀態亮燈正常。	
控制線路	設備運轉時，電源及控制線路是否有異常發熱現象。	1. 螺絲起子。 2. 測溫器。	無發熱。	
風機運轉測試	1. 測試運轉電流。 2. 測試絕緣電阻。 3. 電壓數值是否正常。	1. 三用電錶及夾式電流錶。 2. 高阻計。	1. 額定電流以下。 2. 絕緣電阻 100MΩ 以上。 3. 電壓數值正常。 4. 110/220V(一般家庭用電)±5% 5. 220/380V(動力用電) ±10%	
			訂定日期： 年 月 日	修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

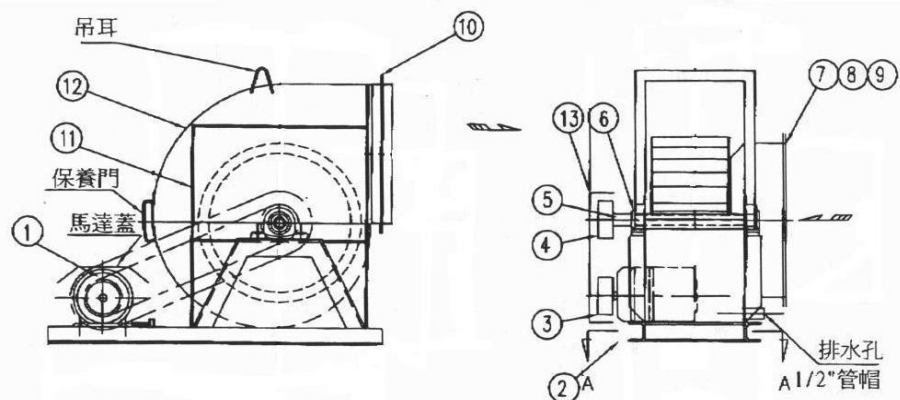
作 業 標 準

單元設備名稱：送排風設備

送排風設備外觀圖



送排風設備部位示意圖



13	皮帶	蓋
12	機	殼
11	補強平鐵	
10	出口法蘭	
9	入口法蘭	
8	喇叭口	
7	風	輪
6	軸	承
5	驅	動
4	被	動
3	主	動
2	底	座
1	馬	達
件	號	名
		稱

訂定日期： 年 月 日 修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

4.2 異常狀況及處理對策

異常狀況及處理對策

單元設備名稱：送排風設備

異常狀況	發生原因	處理對策
異常聲音	<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉輪與本體摩擦接觸 2. 葉輪內有雜物。 3. 軸承損壞。 4. 軸承固定螺絲鬆動。 5. 機殼或機架固定螺絲鬆動。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉輪重新調整安裝。 2. 雜物清除。 3. 更換軸承。 4. 固定螺絲旋緊。 5. 機殼或機架固定螺絲旋緊。
軸承溫度過高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 潤滑油脂太多、太少、變質或異物混入。 2. 軸承損壞。 3. 輪軸變形或對心不良。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拆開軸承蓋取出異物或過多油脂；補充油脂；更換新油。 2. 更換軸承。 3. 更換軸心，重新對心。
異常震動	<ol style="list-style-type: none"> 1. 避震器或基礎螺栓固定鬆動。 2. 輪軸對心不良。 3. 軸承損壞。 4. 葉輪轉動不平衡或有異物進入。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基除螺栓重新旋緊固定 2. 重新對心。 3. 更換軸承。 4. 異物清除；葉輪重新平衡校正。
馬達超載	<ol style="list-style-type: none"> 1. 馬達故障。 2. 傳動皮帶過緊。 3. 風門調整不良。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 馬達維修或更換。 2. 調整鬆緊。 3. 重新調整風門。
馬達溫度太高	馬達使用電壓不穩定，有時太高，有時太低。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量電流是否太高， 2. 加裝穩壓器，或過電流保護開關以防馬達過載燒掉。

訂定日期： 年 月 日 修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

異常狀況及處理對策

單元設備名稱：洗滌塔設備

異常狀況	發生原因	處理對策
循環水泵跳車及無法運轉，馬達轉向錯誤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電源接線相反;轉向逆轉 2. 控制器輸出訊號錯誤 3. 溫度異常或廢氣入口管路阻斷 4. 雜質及硬化物衝擊泵浦葉片 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調整正轉方向之相位;參考馬達蓋上接線盒 2. 查修訊號輸出確認 3. 查修管路無阻塞 4. 更換備台;拆修查明原因
吸附能力不足	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制異常 2. 差壓超過額定 3. 拉西環破床現象 4. 輸水異常 5. 軸承損壞;異聲、振動 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢修線路異常 2. 檢查差壓計於範圍內 3. 拆人孔查清拉西環床 4. 傳動機構調整、鎖緊 5. 更換拆修磨損軸承
密封異常	<ol style="list-style-type: none"> 1. Packing 異常;廢氣洩出 2. 切換閥異常 3. 順序控制異常 4. 法蘭接口洩漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更新測試 2. 測試正常 3. 依操作程序調整 4. 止漏拆修 Packing
閥件洩漏;管閥洩漏;接地電阻值偏高;拉西環件劣化異常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 閥桿洩漏 2. 塔底塞網阻塞 3. Packing 密封性失效 4. 接地線銹蝕或脫落 5. 拉西環件劣化 6. 水洗無效;更新清水 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拆修更新閥備品 2. 更換;並判斷異常原因;雜質檢視 3. 劣化;更換渦卷 Packing 4. 檢查更新;量測電阻值 5. 取樣檢驗;異常更換 6. 更換清水
訂定日期： 年 月 日		修訂日期： 年 月 日

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

附 錄

A.1 超奈米陶瓷塗料

工程基準	超奈米陶瓷塗料	編號	
F G E S		頁次	1/3
<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>產品介紹：</p> <p>金屬表面容易受酸鹼鹽等外在物質侵蝕，傳統是使用有機塗料或是烤漆，但仍無法有效克服高溫、高酸鹼的環境侵蝕。</p> <p>「超耐奈米陶瓷塗料」是新科技全無機材料產品，可有效阻絕外在惡劣環境的侵蝕，尤其在高溫下仍具有高硬度、耐燃保護底材的特效。</p> <p>產品特性：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 耐高溫、耐燃無機塗料；800℃下膜層仍完好。 2. 高硬度；300℃時硬度仍不受影響。 3. 超耐候性；耐高溫的酸鹼鹽環境侵蝕。 4. 薄化漆膜厚度；省料、美觀，20-30um 厚度就有效果。 5. 顏色可調整；可依客戶需求調色。 <p>應用範圍：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 室外金屬件、建材鐵板耐候保護。 2. 電子廠、石化廠等酸鹼管件材料保護。 3. 近海工廠或惡劣環境管架抗蝕保護。 4. 取代鐵氟龍漆，延長底材壽命。 </div>			
公佈日期	年 月 日	台塑企業	
實施日期	年 月 日	修訂日期	年 月 日
		第	次 修 訂

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範

工程基準	超奈米陶瓷塗料	編號	
F G E S		頁次	2/3

性能測試：

項目	EST-0X	測試方法	測試標準
附著性, Adhesion	5B	3M scotch 600 膠帶	ASTM3359
水接觸角, contact angle	>80°	Goniometer	
鉛筆硬度, Pencil hardness	7H-8H (@25°C) 7H-8H (@300°C)	1kg	ASTM3363
耐溶劑, Solvent resistance	MEK	Wipe 200 time	
耐化學性, chemical resistance	0<pH<10	48 hours	
耐鹽霧, salt mist resistant	Pass	5% NaCl x 3000 hours	
耐溫, Heat resistance	> 800°C		
耐氣候, weather resistance	Gloss difference <10%	Weather-O-meter x 5000 hours	
耐磨測試, Abrasion test	Pass	1.5 kg 500 times (3M菜瓜布,加洗潔精)	
耐酸測試, acid resistance	Pass	10%王水 20 minutes	
耐酸測試, acid resistance	Pass	10% H2SO4 30 hours	
耐酸測試, acid resistance	Pass	10% HNO3 30 hours	
耐酸測試, acid resistance	Pass	10% (HNO3+H2SO4) 30 hours	
耐鹼測試, alkali resistance	Pass	10% NaOH 10 minutes	
耐鹼測試, alkali resistance	Pass	10% NH3 30 hours	

與鐵氟龍漆比較：

項目	鐵氟龍漆	奈米陶瓷漆
耐化學性- 酸	佳	極佳
耐化學性- 鹼	佳	佳
耐溫性	中 (約 230°C 以上崩解)	極佳 (>800°C)
漆膜厚度	厚 (約 100-300 um)	薄 (約 20-30um)
硬度	低 (2H)	高 (7H-8H)
發煙	會	完全不會
延燒	會	完全不會
毒性	在一定溫度下會產生 PFOA/PFOS	無機/無毒性
事業廢棄物毒性特性溶出 TCLP	有	無
紫外線抗受	不佳	極佳

公佈日期	年	月	日	台塑企業	修訂日期	年	月	日
實施日期	年	月	日		第	次	修	訂

台塑企業規範
化學實驗室風管系統規範



工程基準	超奈米陶瓷塗料	編號	
F G E S		頁次	3/3

噴塗流程：

1. 基板、基材先經脫脂清洗乾淨。
2. 表面噴砂處理，用 60-80 號金剛砂噴砂粗化表面。
3. 表面清潔乾淨。
4. 基板、基材預熱，60°C x 10 分鐘（提高附着力）。
5. 噴塗，使用二流體噴槍，單層膜厚約 15-30um，雙層效果更好。
6. 烘烤，150-200°C 烘烤 10-20 分鐘或常溫下置放 24 小時以上，確保乾硬。
7. 塗料保存方法：常溫 20-25°C 下，14 天；低溫 0-10°C 下，20 天。

應用實例：

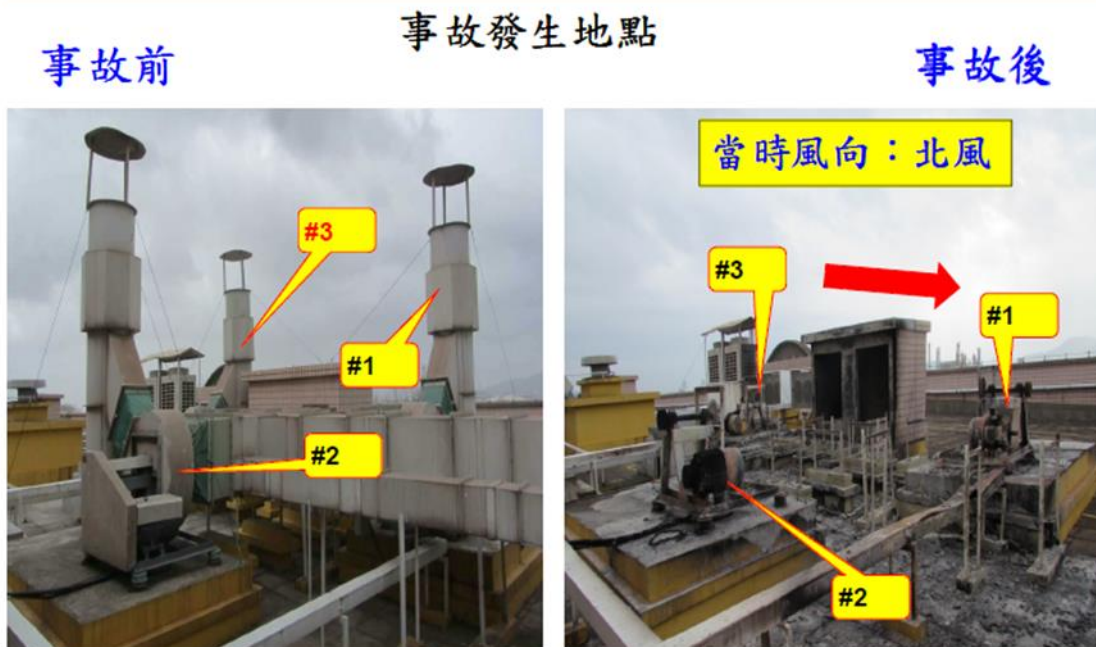


	鹽霧測試 (10% NaCl, 168hr)	
Nano Ceramic Coating (~15um thickness)	Non- Coating 	Coating 

公佈日期	年 月 日	台塑企業	修訂日期	年 月 日
實施日期	年 月 日		第	次 修訂

A.2 工安異常案例

一、事故發生經過

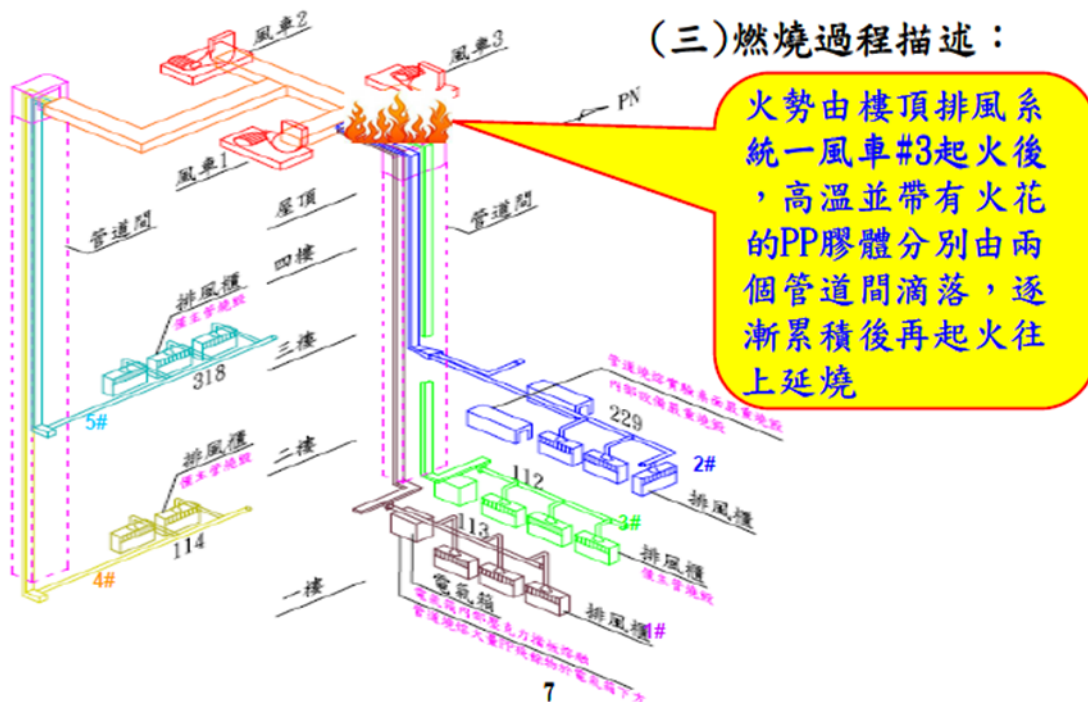


5

系統一排氣管道立配圖

一、事故發生經過

(三) 燃燒過程描述：



二、事故原因分析

風車基本資料

系統一風車資料如下表所示：

1. 風機：皮帶驅動透浦式、單吸單持式PP風機
2. 材質：風扇及外殼均為PP材質。
3. 馬達採變頻方式控制轉速，變頻器頻率設定32Hz，馬達平時轉速控制在約960rpm，以皮帶直接連結驅動。
4. 風量：360CM² 靜壓：90mmAq以上 20°C時

	馬達	變頻器	設定電流	軸承型號
廠牌	東元	松下電器	15A	NSK 2231C
規格/型號	15HP*4P	VF-8Z		

二、事故原因分析

PP護罩、風管起火燃燒原因分析

火勢燃燒說明：

1. 火勢由#3風車引燃後逐漸往東側管道間及#2風車延燒。
2. 經測試PP材質每公斤燃燒熱值高達11000大卡，PP管受熱達420度即產生溶滴，超過480度開始燃燒，一旦燃燒火勢猛烈。
3. 火試燒至管道間時，融溶的高溫PP塑料滴落至管道內而逐漸累積於彎管處。
4. 於彎管處逐漸往上及旁邊燃燒。

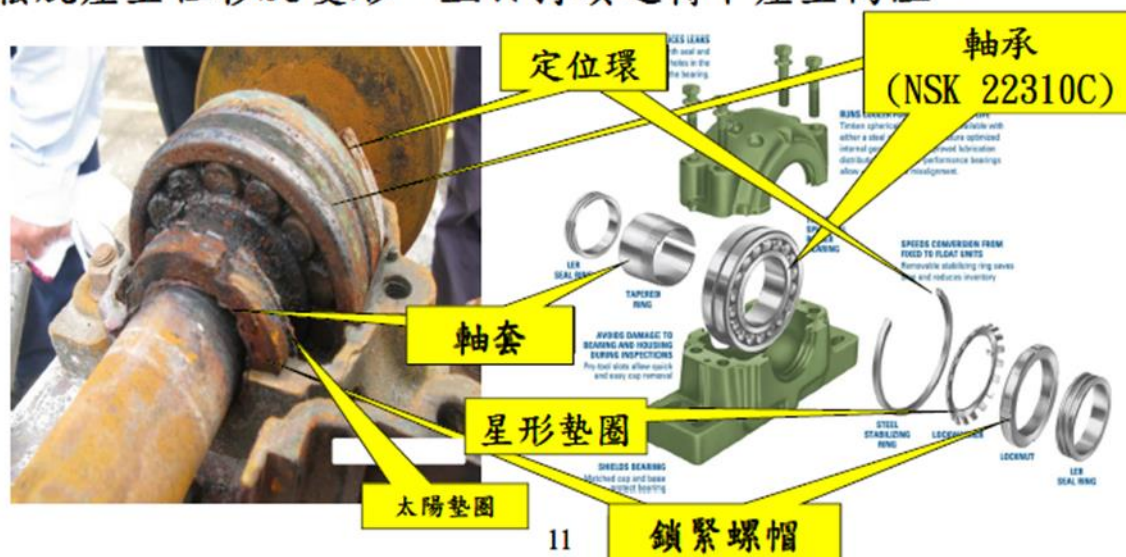
風車外殼、風扇葉片等均為PP材質(請購時即要求採PP材質)，故火勢可持續延燒

起火源為高溫的軸承座將此處的PP護罩引燃，繼而擴大火勢。

二、事故原因分析

風車軸心、軸套及軸承座嚴重磨損

風車動力側軸承卡死，致軸心與軸套發生磨擦，軸心軸徑最大磨損量已達3.5mm，使軸套鎖緊螺帽與星形墊圈鬆脫產生位移及變形，並於持續運轉下產生高溫。



二、事故原因分析

(一)軸承座產生高溫原因調查--1

圖一	圖二
<p>最低點處軸徑磨耗3.5mm 取樣點#B1</p>	<p>軸套已磨損成絲狀</p>
<p>風車軸心產生嚴重磨損，最嚴重的磨損已磨耗3.5mm，顯示軸心磨損情形已發生有一段時間。</p>	<p>3號風車負載端滾柱軸承內的軸套磨損，軸套與軸承內壁已貼合一起。</p>

二、事故原因分析

- (一). 直接原因：
檢驗中心頂樓排氣系統一#3風車PP材質護罩起火，並延燒至管道間的PP排風管。
- (二). 間接原因：
 - (1)風車軸承因潤滑不良而卡死，軸套與軸心持續摩擦產生高溫，引發緊貼於上軸承座外側的PP材質護罩起火。
 - (2)風管採用可燃性的PP材質，未能有效防止延燒。
- (三). 基本原因：
 - 1. 現場自主巡檢及轉動設備檢測等預防/預知保養未落實執行。
 - 2. 檢驗中心風車認定為非主要生產設備，未與保養中心檢討建立定期保養基準，執行定期保養。
 - 3. 檢驗中心設置時尚未制訂相關的排風系統消防規範。

三、如何預防異常再發生

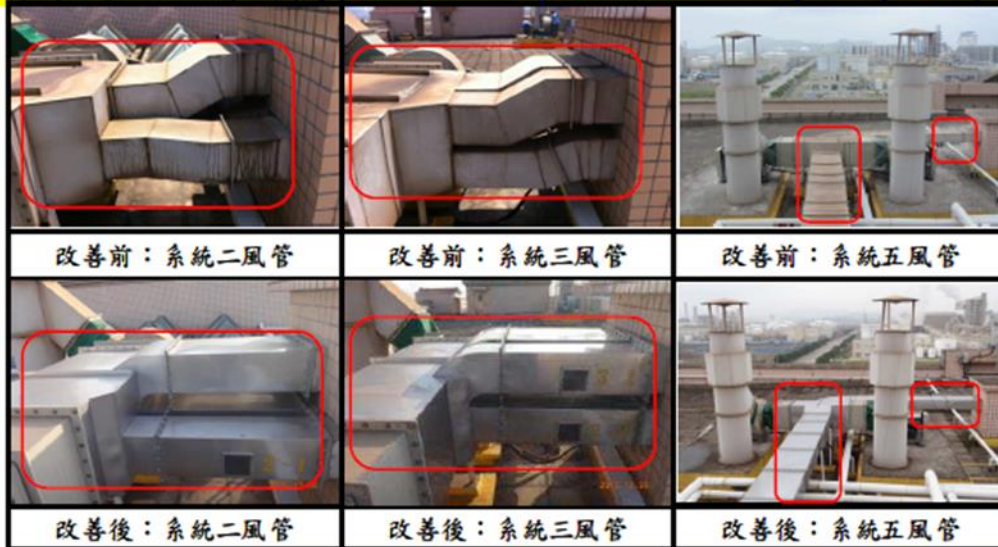
排氣系統自主檢查改善完成：

- (1)加強巡檢頻率：
由每週三次改為每班巡檢，各課負責排氣風車自主檢查，如有異常立即反映處理。並將異常原因及處理結果紀錄於表單，每日由一級主管核簽後歸檔存查。
- (2)加強走動管理：
每日排定一位二級主管以上幹部進行頂樓風車巡查，並記錄風車目前各項狀況。
- (3)紅外線測溫計檢測：
馬達轉動溫度納入設備巡檢，確保設備運轉安全。
- (4)納入PDA巡檢：
重要設備巡檢項目納入PDA巡檢，並將數據上傳ERP，進而對數據進行分析處理，判斷設備運行變化趨勢，減少異常發生。

註：上述巡檢頻率及走動管理由各檢驗單位視需求自行訂定。

三、如何預防異常再發生

(1)排風風管材質改善:風車入口段改成不銹鋼材質



現狀說明：排風系統管線為PP材質，且無隔斷，存燃燒安全隱患。
改善重點：對現有主風管共5條，分支管17條，整改為不銹鋼風管，汰換PP材質管線。
處理進度：不銹鋼風管已增設完成，其均改善為法蘭連接方式，便於拆裝，均裝設有檢查口，定期進行巡檢管線使用狀況，且對風管進行標示命名。

三、如何預防異常再發生

(2)樓頂排氣系統設備護罩改為不銹鋼



現狀說明：排風系統風機馬達、皮帶機主軸護罩為PP材質，存燃燒安全隱患。
改善重點：對現有風機馬達、皮帶及主軸護罩共11套，整改為SS403不銹鋼護罩，汰換原有PP材質護罩。
處理進度：不銹鋼護罩已增設整改完成。

三、如何預防異常再發生

頂樓增設CCTV採全程監視錄影，並將影像傳送至實驗室監控螢幕，即時掌控頂樓設備狀況。

