



社團法人中華民國
工業安全衛生協會

工廠製程排氣 系統安全簡介

 經濟部產業發展署
「工業智慧化防災技術提升計畫」

大綱

- 一、前言
- 二、製程排氣系統國內相關法規
- 三、高科技廠火災案例
- 四、高科技廠現有作法
- 五、電路板廠務設施安全標準
- 六、PCB廠常見問題與改善對策

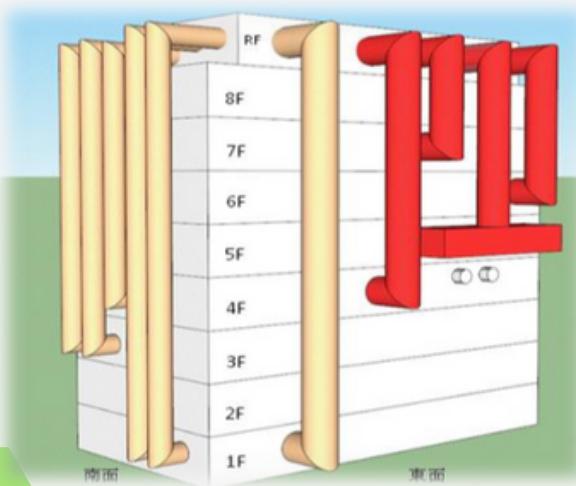
一、前言

起因



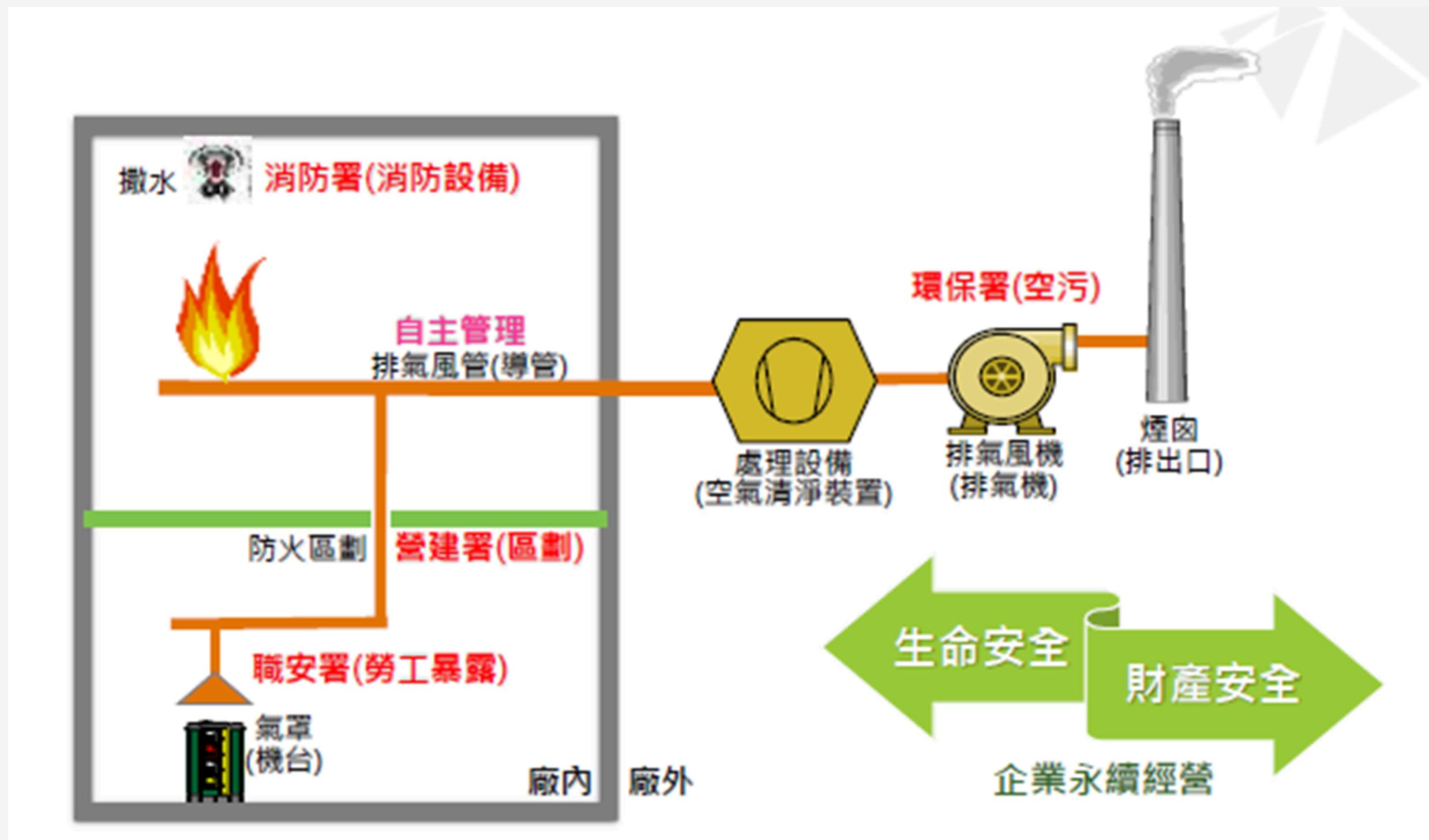
2018年4月28日桃園市某PCB廠發生火災，造成8人重大死傷事故。釀災主要原因與製程排氣管線延燒有重大關聯；回顧歷年產業的火災，大部分均與製程排氣風管材質的延燒特性有關。

管理作為



重大事故後，行政院跨部會多次協商強化安全管理作為與修法外，另於2022年9月8日核定內政部「既存工廠火災安全管理精進對策推動方案」，期能整合各部會資源，協助業者提升管理能力，以降低工廠火災之風險。

二、製程排氣系統國內相關法規



三、高科技廠事故案例

備註：聯瑞公司大火保險公司理賠101億元，居亞洲之冠。

	華邦電子 股份有限公司	聯瑞積體電路 股份有限公司	天下電子 股份有限公司
發生時間	1996年10月14日	1997年10月3日	1997年11月11日
人員傷亡	無	無	1人受傷
損失金額	60億元以上	120億元以上	30億元以上
起火原因	機臺起火蔓延	廢氣未妥善處理，廢氣排放管起火燃燒	蝕刻槽多種溶劑起化學反應燃燒，引燃上方管線向外延燒

欣興電子
股份有限公司

- 於2020年10月28日發生火災事故，起火原因經主管機關調查為製程排氣系統問題造成可能性較大。
(資料來源：欣興電子企業社會責任報告書)

四、高科技廠現有作法

- 因高科技廠房火災損失金額極大(財產及營業損失)，業者相對重視廠內安全管理，多優於國內法令規定。
- 因投保金額高，需透過國外再保機制，轉嫁分擔風險。保險公司要求排氣風管使用FM認證合格材質或不燃性材質，提升保險公司承保意願與降低保險費之效用。

FM 4922
2025.03

Fume and Smoke Exhaust Duct Systems for Cleanrooms

測試排氣、排氣及排煙管到暴露於火中時的
防火性能和之後的排煙能力

FM 4910
2020.11

Cleanroom Materials

評估無塵室各組件限
制火蔓延何煙霧的損
害能力

四、高科技廠現有作法

	FM 4922	FM 4910	UL 94	ASTM E84
簡介	針對排氣與通風設備防火特性的標準，為 FM4910 補充項目	FM Global 制定之材料燃燒性能標準，主要用於無塵室與高風險設備	美國 UL 制定的塑膠可燃性評估標準，分為 HB、V-2、V-1、V-0、5V 等級	測試建築材料火焰擴散與煙霧產生，常用於評估內裝材料防火性
常見用途	非金屬排氣管、風管元件	半導體設備外殼、潔淨室裝修	塑膠外殼、風管內襯、機台覆蓋	大型風管外殼、建築材料
適用情境	製程主風管、有機氣體區域	無塵室主系統、保險要求製程設備	局部排氣、非主要風管、臨時性塑膠配件	風管外層、整體通風系統建築評估

- SEMI S6-0618 標準：針對半導體製造設備排氣通風的環境、健康與安全指南。該標準建議使用耐腐蝕、耐高溫的材料，如氟聚合物塗層不銹鋼管道，以確保排氣系統的安全與可靠性。

五、電路板廠務設施安全標準

- 協助使用者規範製程排氣系統設計及施工廠商，以滿足最小安全需求。
- 協助使用者查核既有廠內製程排氣系統之潛在風險，作為工程改善之參考。
- 提升產業安全，促進產業信心，建構正面社會形象。



照片來源：興亞太節能科技股份有限公司

PCB Facility Safety Standard: Exhaust System
印刷電路板業廠務設施安全標準：製程排氣系統篇

五、電路板廠務設施安全標準

1.0 目的 PURPOSE

2.0 範圍 SCOPE

3.0 權責 RESPONSIBILITY

4.0 名詞定義 DEFINITION

5.0 參考資料 REFERENCE

6.0 注意事項 PRECAUTION

7.0

內容 CONTENT

7.1 一般性設計要求

7.2 排氣分類與材質選用

7.3 防火性設計要求

7.4 排氣風機及處理設備

7.5 驗收與維護保養

7.6 排氣監測及控制

7.7 風管內灑水系統

8.0

附錄 APPENDIX

五、電路板廠務設施安全標準

排氣分類與材質選用

- 不相容性物質應分開排放至不同製程排氣系統，例如搬運的不同物質於風管內可能會發生反應導致放熱、火災或爆炸等危險時，就應該將其排放至不同系統。
- 不燃性風管材質(4.1)：本風管材質於其受熱或燃燒後，皆無法點火、燃燒、助熱或釋放易燃蒸氣等，例如不鏽鋼、鍍鋅鐵等金屬材質。
- 耐燃性風管材質(4.2)：本風管材質雖不符合4.1的要求，但經過下列至少一項標準測試後，能滿足該標準之相關要求：
 1. 採用ASTM E84測試標準，該風管材質之火焰擴散指數（FSI）不超過50者。
 2. 採用FM4910測試標準，該風管材質之火焰傳遞指數（FPI）不超過6.0者。
 3. 採用FM4922測試標準，並通過該標準測試要求者。
 4. 塑膠類風管材質採用UL94測試標準，並通過該標準之對應項目測試要求者。
- 易燃性風管材質：無法滿足4.1或4.2之風管材質。
- 可燃性風管材質：耐燃性風管材質及易燃性風管材質皆屬於可燃性風管材質的一種。

六、PCB廠常見問題與改善對策

1.風管材質選用

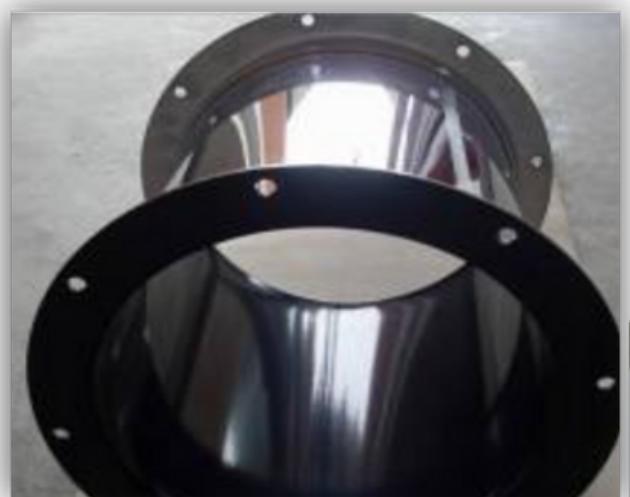


使用易燃性風管材質(PP或PVC)或是不燃性(金屬)
風管輸送高溫物質而後端匯入易燃性風管是本產業
常見的情形。



1.選用優先順序

- (1)不燃性材質，如不鏽鋼管或鍍鋅管等
(沒有腐蝕性時)
- (2)不燃性外部材質內襯可燃耐腐蝕材質
(如不鏽鋼內襯鐵氟龍)
- (3)耐燃性材質
- (4)最後不得以才選用易燃性材質但加裝
管內灑水系統。



六、PCB廠常見問題與改善對策

1.風管材質選用



使用易燃性風管材質(PP或PVC)或是不燃性(金屬)
風管輸送高溫物質而後端匯入易燃性風管是本產業
常見的情形。



2.盡量避免使用可撓性管材來連接機台設備，如
無法避免，則應盡量選用**不燃性管材**，且**管路長
度應調整適中**。



溫度範圍：-20°C~+130°C

簡報結束

歡迎隨時連絡！

工業安全網站
02-27069896

<https://sdd.nat.gov.tw/sets/isb/>



安全與環保技術發展總處
台北02-27069896
<https://isha.isafe.org.tw/>

