



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

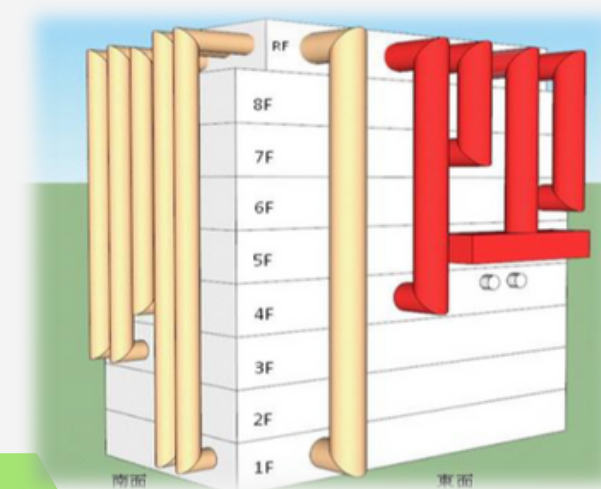
「工業智慧化防災技術提升計畫」



# 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



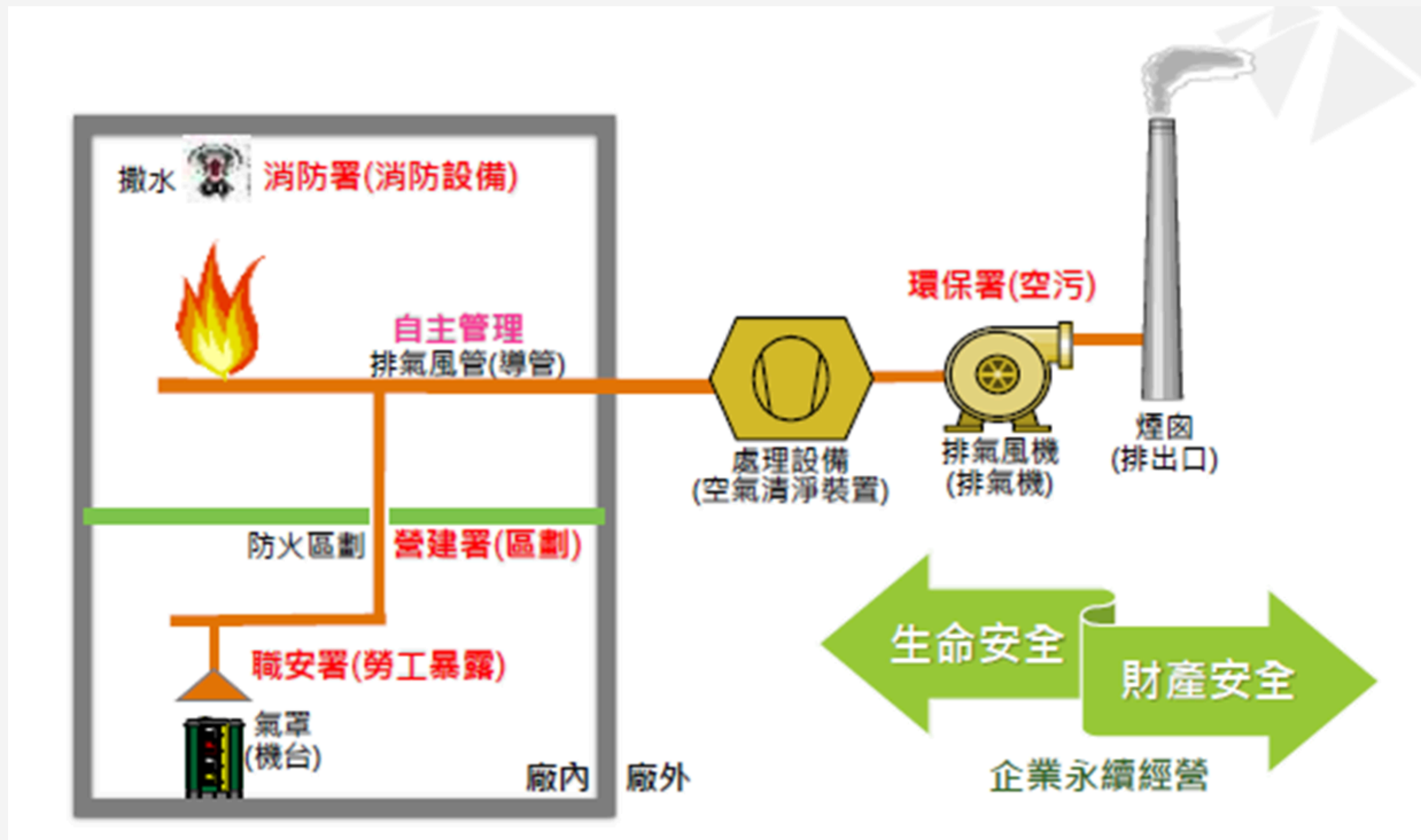
## 起因

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



# 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

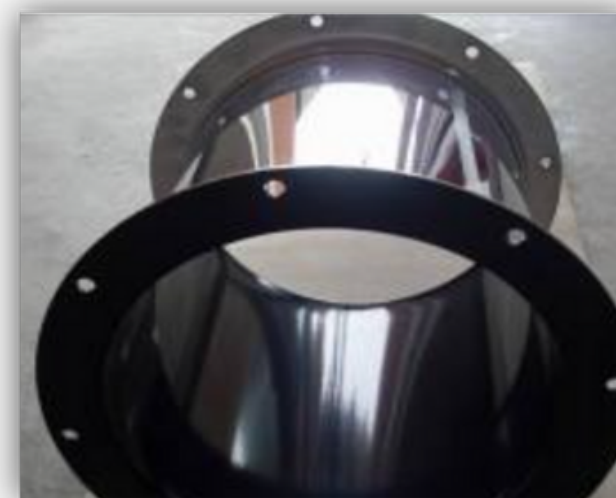


使用易燃性風管材質(PP或PVC)或是不燃性(金屬)風管輸送高溫物質而後端匯入易燃性風管是本產業常見的情形。



### 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/>

