

半導體廠緊急應變中心設立及運作

林義凱

壹、前言

半導體廠在製程中需使用大量的毒性氣體、化學品及有機溶劑，這些有害物可能由於作業人員的疏忽、處理設備的不當維護或故障，引發特殊的化學反應，進而逸散至大氣中造成異味、污染，對作業環境中的工作人員造成健康上的危害。為了加強管控半導體廠許多之安全衛生風險，氣體偵測系統、消防系統及緊急應變中心（Emergency response center, ERC）即扮演廠區之第一線監控防護，因此許多半導體廠均會設立緊急應變中心，有效提供廠區安全資訊，加強緊急應變器材準備及事故演練，以減少廠區災情損失。對於廠內發生的異常事故，廠區內之緊急應變中心能作為緊急應變指揮中心，有效執行緊急應變之任務。

貳、緊急應變中心硬體系統規劃

廠區設立之緊急應變中心（EMERGENCY RESPONSE CENTER, ERC）應考慮遠離可能發生之危害源（如：化學品儲放場所），以免受到危害波及，但仍需考量第一時間之應變、指揮系統，有效進行緊急應變處理。ERC 設立之主要目的為監控廠區內所有可能之危害風險，其有值班人員 24 小時監控，對火災、氣體洩漏、化學品翻灑等異常事故提供最快速的支援。ERC 內主要相關系統包括以下數項：

1. 火警警報系統：廠區內安裝火警偵測器、極早期偵煙式偵測器及灑水頭，有效傳遞火警訊息至 ERC 的火警警報系統。
2. 氣體警報系統：半導體工廠使用多樣之特殊氣體，其特性有腐蝕性、氧化性、易燃性、自燃性、毒性等，為維護廠內人員安全、環境保護、公司財產、故需完善的氣體安全監測系統。其主要區分為兩個主要系統所組成氣體偵測系統（Gas detec-

tion system, GDS) 及氣體監控系統 (Gas monitoring system, GMS)。

3. 閉路監控系統 (Close Circuit Television, C C T V): 可分監控畫面系統與數位錄影系統二種, 可選擇定時輪跳畫面模式、毒氣及機台火警警報觸發畫面模式或手動輸入群組畫面模式。如圖 1。
4. 緊急廣播系統: 凡是會影響廠區內

同仁之安全, 或者導致廠區內同仁疏散者, 均可利用緊急廣播系統。

5. 緊急空調系統: 主要是當毒氣警報及火災時, 使該區造成負壓, 避免擴散及大量補充新鮮空氣。另如發生異味事件時, 若確認為化學品洩露及異味 (難以忍受) 時也可使用此緊急空調系統。如圖 2。



圖 1 閉路監控系統



圖 2 緊急空調系統

-
6. WET Bench 火警電腦系統：WET BENCH 的消防防護主要為 CO₂ 滅火系統，當其動作時，系統會回傳訊號至 ERC。
 7. 地震保護：廠區配置地震儀，當地震發生至一定震度時，地震儀即透過乾接點之訊號發佈疏散語音，並自動關閉相關氣體及化學品之供應，以避免造成更大之災害。如圖 3。
 8. 緊急開關 (Emergency stop, EMO)：啟動 EMO 緊急開關可立即關閉所有相關系統。如圖 4。
 9. 緊急安全防護具：消防衣、防護衣、SCBA (自給式呼吸器)、備用空氣鋼瓶、固定防護櫃、急救櫃、手提

式氣體偵測器及漏水處理用具等，當發生緊急事故時，可提供 ERT 小組所需之防護及急救器材。如圖 5。

參、緊急應變計劃建置

緊急應變計劃 (EMERGENCY



圖 3 地震保護



圖 4 緊急開關 (EMO)

RESPONSE PLAN, ERP) 之建置, 應由風險鑑別及評估開始, 可結合 OHSAS18001 系統中的風險鑑別、甲類、丙類危險性工作場所審查之製程安全評估, 鑑別出廠內高風險作業及場所, 進而研擬緊急應變計劃及演練腳本 (Scenario), 以便進行風險管理之控管。ERP 建置流程如圖 6。

(一) 基線調查應至少包括:

1. 機台風險鑑別 (安全連鎖裝置、監控措施、化學品供應模式等)
2. 洩漏量及損失預估, 調查機台使

用氣體、化學物質之使用量、種類、壓力及最大流量等

3. 廠務系統評估 (包含空調系統、液氣供應、機電等系統及其遮斷機制)
4. 建築區劃 (廠房結構之防火時效、防震能力、防火區劃、防火門及逃生動線等)

(二) 應變資源與能力調查: 緊急應變計劃除了應變流程、組織、編組外, 尚需其它參考資料, 提供緊急應變之參考, 包括廠區配置



圖 5 急安全防護具

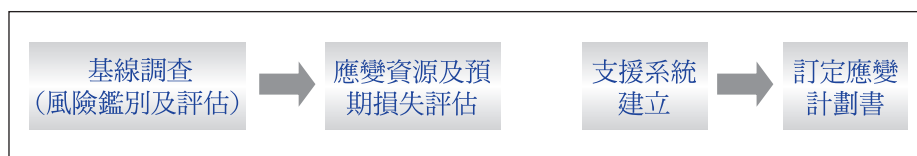


圖 6 ERP 建置流程

圖、廠房設備平面配置圖、化學品儲放量及位置圖、消防安全設備圖面、MSDS、HAZMAT 卡、應變器材清冊及位置圖、逃生動線圖、主管及相關政府機關、支援單位等通報系統通訊錄。其中之 HAZMAT 卡為化學物質災害搶救程序，其內容包括以下資料：

1. 危害辨認 (Hazard identification)：確認為何種「危害物」致災？它的危害性如何？致災化學物質之理化特性，研判其火災、爆炸、氣體外洩、健康危害等，做為採取緊急搶救措施，規劃行動方案之參考。
2. 行動方案 (Action plan)：搶救人員進入事故現場採取行動前，應瞭解「面對甚麼情況？」、「處理甚麼化學物品？」、「會有哪些危險？」、「需要甚麼防護裝備、器材？」、「面對之災害規模？」、「需要動員多少人力、裝備？」、「需要通報那些相關機關？」、「民眾要不要疏散？」、「要不要請求支援？那裡有所需資源？」、「搶救時需要哪些專業知識與技術能力」、「建立現場搶救模式」等，以規劃具體可行之行動方案。
3. 區域管制 (Zoning)：迅速建立管制區（禁區、除污區、支援區），

以降低危害性化學物質對人員之危害。指揮站設於上風之支援區位置，指揮救災之相關任務。

4. 建立管理系統 (Managing the incident)：建立指揮管理系統，使搶救行動相互協調，各項任務各司其職。
 5. 請求支援 (Assistance)：遇有較大規模之事故災害，且搶救超出廠內能力者，可向相關單位請求支援。
 6. 善後處理 (Termination)：通常主要的工作是「除污」，在救災人員、車輛在執行「人命救助」、「緊急搶救」任務完成後，為保障工作人員、設備及車輛不被污染，並避免因為沒有適當處理，導致不相容的化學品混合，或將危害物質由事故現場帶至其它區域，因此必需於離開事故現場前，完成除污程序。
- (三) 支援系統建置：若廠區內發生異常事故，已無法由廠內 ERT(EMERGENCY RESPONSE TEAM)組織加以控制，必需尋求外部支援，可利用廠區內之 Auto-call out 系統，操作電腦自動通知非在廠區之緊急應變組織成員，盡速趕回廠區協助處理災情，或啟動廠外支援系統、第二

指揮站緊急支援車來支援其救災任務。同一公司不同分廠間可建立彼此間支援制度，對外請求支援部份可依 OSPCT 毒災聯防小組，各不同公司間互相支援。支援系統建置應考量包括以下數項：

1. 醫療單位（鄰近醫院之專業類別、路程、救護車數量、床位及到廠時間等）
 2. 鄰近廠房之應變器材，並建立聯防機制
 3. 消防單位（消防車數量、類別及到廠時間）
 4. 氣體、化學品供應商所提供之應變機制（應變流程、器材、人員到廠時間等）
 5. 廠務系統或設備機台廠商之緊急修繕服務，建立緊急狀況之備援機制
- (四) 緊急應變計劃書制定：緊急應變計劃書內明定權責，以利執行疏散及搶救計劃。針對不同災害可製作緊急應變小卡，提供應變索引。緊急應變計劃書需配合例行演練，定期更新修訂，以符合實際狀況。緊急應變計劃書內應包含目的與政策、緊急應變計畫規

畫與修正、緊急應變運作之概念、緊急應變組織架構與職責、緊急應變訓練及演練、緊急應變防護具安全管理、緊急應變運作流程與說明、緊急疏散、緊急應變聯絡通報、復原等。

肆、結論

規劃設施完整的緊急應變中心，除了具備完整之硬體資源之外，在發生重大異常事故時，藉由訓練有素之 ERT 成員，組成緊急應變小組，小組內之指揮官、安全幕僚、緊急應變中心、廠務組、保全組、疏散組、救災組（搜尋小組、處理小組、管制小組、除污小組、支援小組）負責各自之應變任務，有效控制異常事故之影響。若重大異常事故已非廠內支援可處理，需要外部單位支援，則需啟動支援系統，並依重大事故嚴重性將緊急應變組織架構納入計劃組、公關組、財務組及後勤組，提升緊急應變指揮系統之運作，達到減少人員安全風險、財產成本損失、避免災情擴大目的，以盡速完成廠區災後復原及檢討改善。

