

附件七、 毒性化學物質災害應變管制區域劃設指引

一、 災害應變管制區域之畫設原則

毒災應變管制區域之畫設，建議依序參考包含：

- (一)具化學品保護行動準則 (Protective Action Criteria for Chemicals, PACs) 參考指標數值之毒性化學物質擴散模擬範圍。
- (二)緊急應變指南吸入性毒性危害 (Toxic Inhalation Hazard, TIH) 物質建議之初期隔離與防護行動距離。
- (三)不具 PACs 指標亦非 TIH 物種緊急應變指南中立即預防警戒區域與初期疏散範圍資訊。

上述具 PACs 參考指標數值之毒性化學物質，其擴散模擬範圍係依據美國國家海洋暨大氣總署 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) 與美國環境保護署 (Environmental Protection Agency, EPA) 共同開發之 ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) 模擬軟體，依現行最新版本 (2016 年 09 月為 5.4.7 版)，執行毒性化學物質洩漏模擬。

參考美國國家海洋暨大氣總署 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) 之公眾暴露指南 (Public Exposure Guidelines) 所述，常見之暴露參考指標包含有：急性暴露指標 (Acute Exposure Guideline Levels, AEGLs)、緊急應變規劃指引 (Emergency Response Planning Guidelines, ERPGs)、瞬時緊急暴露指標 (Temporary Emergency Exposure Limits, TEELs) 等。

另參考美國能源部 (US Department of Energy) 後果評估與保護行動小組 (Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions, SCAPA) 之化學品保護行動準則 (Protective Action Criteria for Chemicals, PACs)，依其建議，就上述公眾暴露指南各項指標，優先選用 60 分鐘 AEGLs，其次依序為 ERPGs 與 TEELs。各種毒性效應參考指標定義彙整如下表 1：

表 1 各種毒性效應參考指標定義

分級	內容	備註
AEGL-1	物質於空氣中超出此濃度，預期一般民眾（含敏感體質者）會明顯感到不適、刺激性或輕微無症狀、無感覺。但其效應非持續性，經停止暴露後具有短暫與可逆性。	1. 美國國家諮詢委員會 (National Advisory Committee) 彙整制訂。 2. 區分 10 分鐘、30 分鐘、60 分鐘、4 小時及 8 小時暴露指標。
AEGL-2	物質於空氣中超出此濃度，預期一般民眾（含敏感體質者）會受到不可逆或其他嚴重的長期不良於健康之危害效應，或是影響其逃生能力。	3. 考量疏散避難與災害嚴重度，採 1 小時（60 分鐘）為疏散避難參考指標時間。 4. 2016 年中，約有 175 個物質具有 AEGLs 指標。
AEGL-3	物質於空氣中超出此濃度，預期一般民眾（含敏感體質者）會受到危害生命健康或死亡之危害效應。	5. 濃度以百萬分之一 (ppm) 或每立方公尺之毫克數 (mg/m ³) 表示。
ERPG-1	人員暴露於有毒氣體環境中約 1 小時，除了短暫的不良健康效應或不當的氣味之外，不會有其他不良影響的最大容許濃度	1. 美國工業衛生協會 (American Industrial Hygiene Association, AIHA) 之緊急應變計畫委員會 (Emergency Response Planning committee of the.) 制定。
ERPG-2	人員暴露於有毒氣體環境中約 1 小時，而不致使身體造成不可恢復之傷害的最大容許濃度。	2. 2016 年中，約有 150 個化學品具有 ERPGs 指標。
ERPG-3	人員暴露於有毒氣體環境中約 1 小時，而不致對生命造成威脅的最大容許濃度。	
TEEL-1	物質於空氣濃度，暴露於此濃度 1 個小時以上，預期一般民眾（含敏感體質者）會明顯感到不適、刺激性或輕微無症狀、無感覺。但其效應非持續性，經停止暴露後具有短暫與可逆性。	1. 美國能源部 (US Department of Energy) 後果評估與保護行動小組 (Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions, SCAPA) 制訂。
TEEL-2	物質於空氣濃度，暴露於此濃度 1 個小時以上，預期一般民眾（含敏感體質者）會受到不可逆或其他嚴重的長期不良於健康之危害效應，或是影響其逃生能力。	2. 2016 年中，約有 3,000 多種物質具有 TEELs 指標資訊。 3. 濃度以百萬分之一 (ppm) 或每立方公尺之毫克數 (mg/m ³) 表示。
TEEL-3	物質於空氣濃度，暴露於此濃度 1 個小時以上，預期一般民眾（含敏感體質者）會受到危害生命健康或死亡之危害效應。	
PAC-1	參採 AEGL-1、ERPG-1 或 TEEL-1 數值與適用條件。	1. 美國能源部 (US Department of Energy) 後果評估與保護行動小組 (Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions, SCAPA) 制訂。
PAC-2	參採 AEGL-2、ERPG-2 或 TEEL-2 數值與適用條件。	2. 參採公眾暴露指南各項指標，優先選用 60 分鐘 AEGLs，其次依序為 ERPGs 與 TEELs。
PAC-3	參採 AEGL-3、ERPG-3 或 TEEL-3 數值與適用條件。	

模擬情境係設定單一容器或區域內之毒性化學物質，於 30 分鐘內全數洩漏，其氣象條件包含：風速 1.5 公尺/秒、溫度 25°C、相對濕度 80%、Pasquill 大氣穩定度 F 等。經軟體模擬運算取得「PAC-3」及「PAC-2」濃度擴散影響範圍區域，依序劃分「初期隔離區域」與「防護行動區域」。

無法執行模擬之毒性化學物質，則參照美國運輸部 (Department of Transportation, DOT) 緊急應變指南 (Emergency Response Guidebook, ERG)，依其查詢建議資訊，劃設「初期隔離區域」與「防護行動區域」。

初期隔離區域，作為強制疏散區域範圍依據；防護行動區域（管制區），嚴格限制、禁止民眾進入，並進行居家避難或疏散撤離。

二、災害應變管制區域之畫設範圍

(一)具有 PACs 參考指標數值之毒性化學物質：

列管毒性化學物質於不同數量下之 PAC-3 圓形面積範圍為初期隔離區域，作為強制疏散區域範圍依據；另增列 PAC-2 可能擴散範圍為下風處的可能影響範圍之正方形區域，做為發布之防護行動區域（管制區），嚴格限制、禁止民眾進入，並進行居家避難或疏散撤離。其防護行動區域（管制區）範圍示意圖如下：

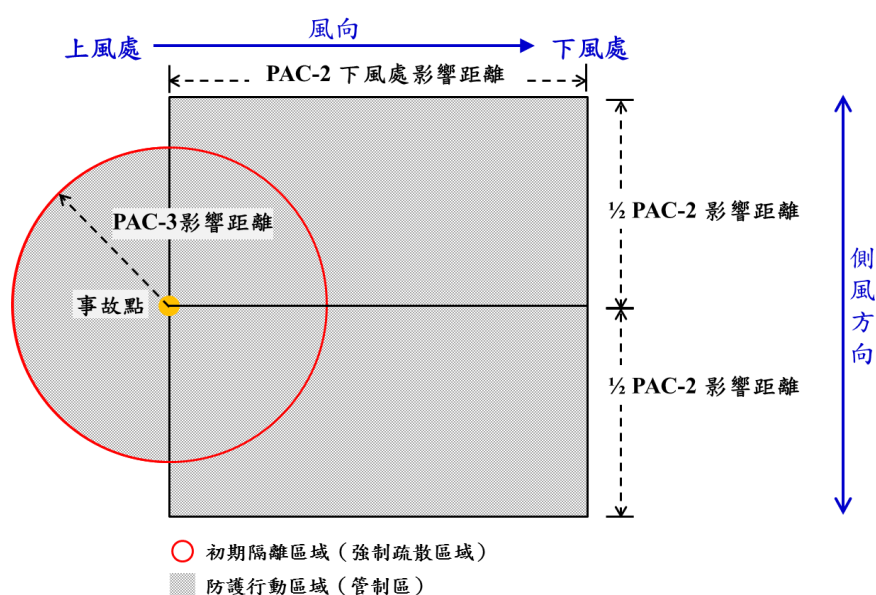


圖 1 防護行動區域（管制區）範圍示意圖（具有 PAC 參考指標數值者）

(二)緊急應變指南吸入性毒性危害物質 (TIH)：

列管毒性化學物質無 PACs 數值者，建議參考緊急應變指南中吸入性毒性危害物質之初期隔離區域，作為強制疏散區域範圍依據；另以防護行動距離劃設防護行動區域（管制區），嚴格限制、禁止民眾進入，並進行居家避難或疏散撤離。

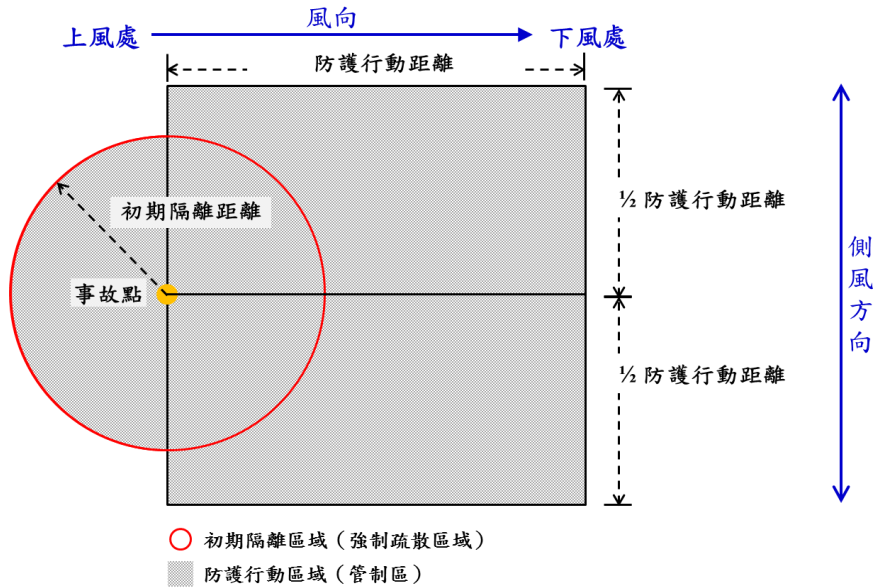


圖 2 防護行動區域（管制區）範圍示意圖（吸入性毒性危害物質）

(三)無 PAC 參考數值亦非吸入性毒性危害物質

非前述具 PAC 參考指標與吸入性毒性危害物質，應就緊急應變指南建議，依其立即預防警戒區域作為強制疏散區域範圍依據；另以初期疏散範圍劃設防護行動區域（管制區），嚴格限制、禁止民眾進入，並進行居家避難或疏散撤離。

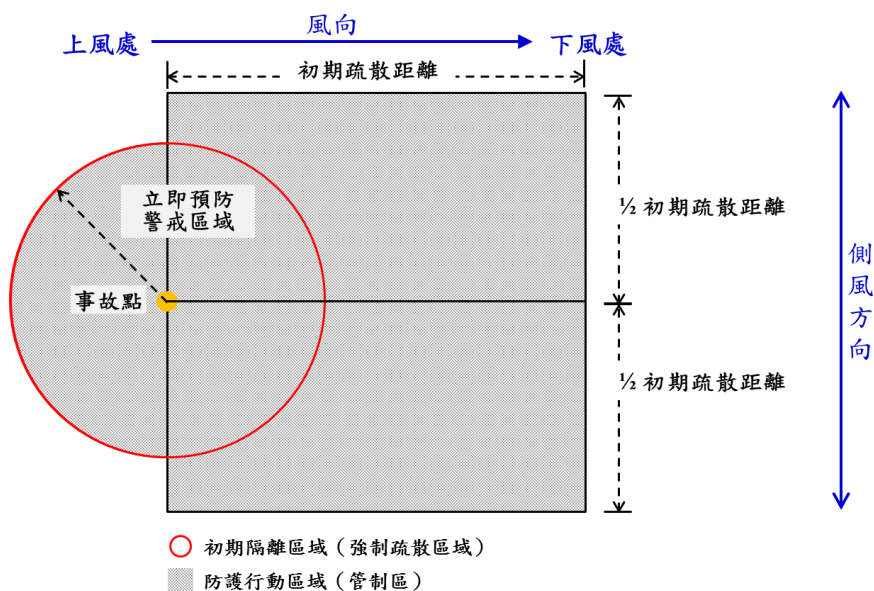


圖 3 防護行動區域（管制區）範圍示意圖（無 PAC 參考數值亦非屬吸入性毒性危害物質）

三、災害應變管制區域之畫設注意事項

毒災應變管制區域之畫設指引，其使用注意事項如下，使用者應就所面臨條件，適度調整災害應變管制區域：

- (一)本指引所列災害應變管制區域劃設原則與管制區域範圍僅供參考，現場應變人員仍應考量風向與風速變化調整管制區域範圍。
- (二)畫設前先確認物質名稱或列管編號並由儲存容器外觀目視，評估其約略儲存含量。
- (三)事故物質存量若與本表所列存量不相同者，可以最相近的質量作為評估參考，或是再次執行使用 ALOHA 擴散程式模擬分析。
- (四)應變指揮中心及應變資源，應設在事故點上風處，與事故現場保持相當距離（如圖 4），任何非應變相關或未著防護裝備人員，不得進入事故危險區域（熱區）。
- (五)應變人員應由除污走道進出熱區，事故結束後應進行除污程序及後續環境復原之工作。
- (六)進入危險區域之應變人員所需著裝之防護裝備等級，可參考安全資料表第八項暴露預防措施所載事項。
- (七)當指示任務行動展開時，應變人員首要確保自身安全，應變動作

確實第二，最後才是迅速。

(八)意外現場當狀況不明或有任何疑慮，可洽詢環保署環境事故諮詢監控中心 (TEL：0800-055119)。

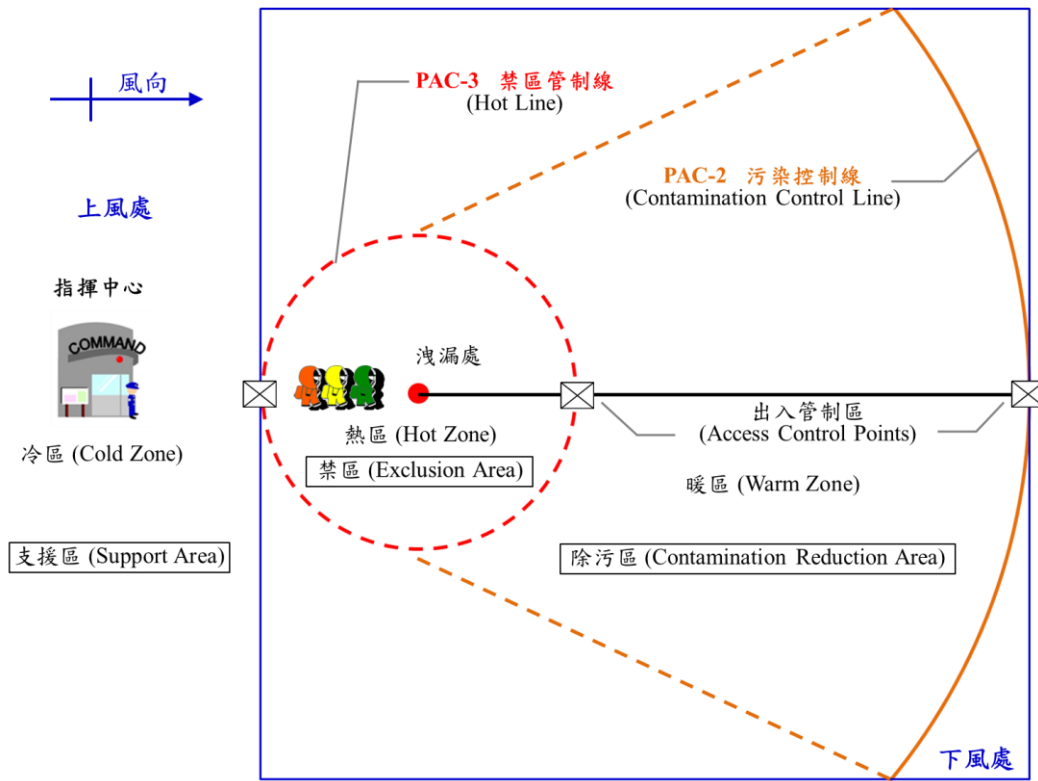


圖 4、毒災管制區域劃分示意圖