

經濟部工業局110年度強化產業公共安全管理計畫

化學物質管理技術輔導案例

一、化學品潛在反應性危害分析

本項輔導內容使用 CRW (Chemical Reactivity Worksheet) 軟體進行分析廠內之化學品特性資料，並將軟體分析結果進行更深入分析流程，經輔導過後，輔導對象已可掌握相關邏輯與程序並進行延伸分析，藉以更深入探討化學品相關危害。此處以廠內具代表性之製程反應（如圖 2）做為範例，其分析結果如下表 1。為使應用更加深入，並利用 CRW 軟體查詢化學品相關資訊，以達瞭解化學品危害資訊之目的，於本項輔導也針對此軟體之背景資訊與相關操作方式進行詳細說明與訓練，使廠內人員能夠熟悉操作，並針對其資料內容進行運用。

		Print Chart Export Chart Data Chemical Pairs											
		AIR, COMPRESSED	ETHYLENE	MINERAL OIL	N-DODECANE	NITROGEN	PROPYLENE	TERT-BUTYL PEROXY-2-ETHYLHEXANOATE	TERT-BUTYL PEROXYBUTYLACETATE	TERT-BUTYL PEROXYBUTYLACONATE (L=+77% IN TEL)	VINYL ACETATE	WATER	XYLENE (MIXED ISOMERS)
Health	Reactivity	Not Compatible											
2 4 2	ETHYLENE	N	SR										
0 1 0	MINERAL OIL	Y	C										
1 2 0	N-DODECANE	Y	C	Y									
1 4 1	NITROGEN	Y	C	Y	Y								
1 4 1	PROPYLENE	Y	C	Y	Y	Y							
3 3 3	TERT-BUTYL PEROXY-2-ETHYLHEXANOATE	C	N	C	C	C	N						
3 3 3	TERT-BUTYL PEROXYACETATE	C	N	C	C	C	N	C	C				
3 3 3	TERT-BUTYL PEROXYBUTYLACONATE (L=+77% IN TEL)	C	N	C	C	C	N	C	C				
2 3 2	VINYL ACETATE	N	C	C	C	C		N	N	N	SR		
2 3 0	WATER	Y	C	Y	Y	Y	Y	C	C	C	C		
2 3 0	XYLENE (MIXED ISOMERS)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	

圖 1、化學品不相容性表

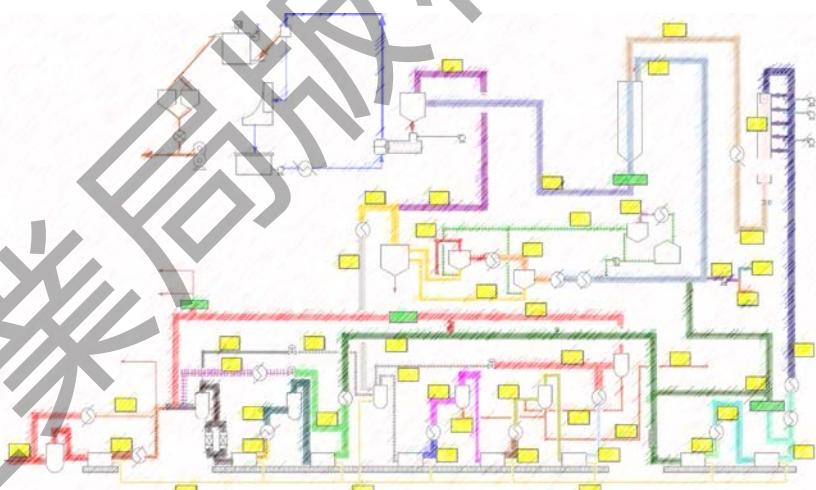


圖 2、製程流程圖

表 1、製程反應可能混合情境與危害

化合物	可能混合情境	可能危害
觸媒+乙烯	觸媒錯誤進料、初開車階段、未反應完全者於高壓分離器內反應	劇烈放熱
觸媒+VA	觸媒錯誤進料、剛開車時、未反應完者高壓分離器內反應	劇烈放熱
觸媒+觸媒	觸媒調配過程接觸、逆流、觸媒錯誤進料	相容性危害
觸媒+水	觸媒錯誤進料、未反應完全者於高壓分離器內反應	本質危害
觸媒+空氣	觸媒錯誤進料、剛開車時、未反應完者高壓分離器內反應	大量放熱
觸媒+烷化油	觸媒調配過程接觸、逆流、觸媒錯誤進料	劇烈放熱

二、化學品危害後果洩漏模擬分析

本項輔導採用 ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) 洩漏模擬分析軟體進行模擬，此處以乙烯反應器做為範例說明。乙烯為受輔導對象之重要使用原料之一，欲了解反應器爆炸之可能產生影響範圍進行模擬，其結果如下圖 3 所示，其中橙色範圍則為爆炸壓力 3.5 psi 之範圍，如人員位於此範圍內可能會有嚴重傷亡；而黃色範圍為爆炸壓力 1.0 psi 之範圍，其震波會造成玻璃震動。

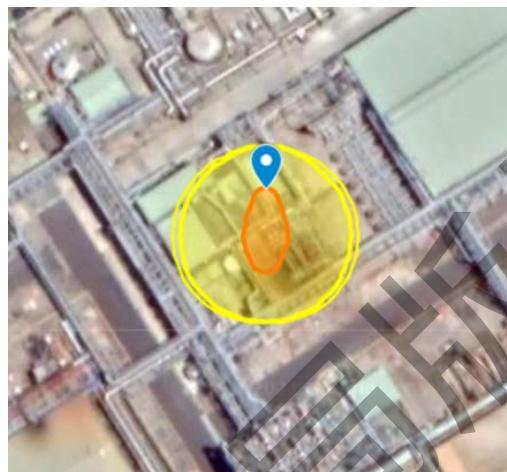


圖 3、乙烯反應器洩漏模擬結果

為使人員能熟悉及應用 ALOHA 軟體進行後續分析，以達瞭解化學品危害後果之目的，於本項輔導也針對此軟體之背景資訊與相關操作方式進行詳細說明與訓練，使廠內人員能夠熟悉與應用。同時建議受輔導對象可藉該軟體分析之結果做為製程危害分析中後果嚴重性評估使用。

三、製程危害分析

本項輔導針對廠內現有製程危害分析報告進行審視，並提出改善建議供輔導對象參考，藉以做為未來分析之重點，以落實分析並找出真實危害，並依此分析結果延伸進行保護層分析。本項輔導也針對保護層分析進行教育訓練，內容說明分析之重要性與觀念，同時參考 CCPS 出版之 HAZOP 指引 - Guidelines for Hazard Evaluation Procedures 3rd (CCPS, 2008)，針對現有作業程序之風險定義提出建議(如圖 4)供輔導對象參考，做為未來修改之依據，以利後續保護層分析推動之順利。

於本案輔導中，輔導團隊也挑選現有 HAZOP 分析結果中具重大危害後果之製程偏離進行保護層分析案例演示，使輔導對象可藉由此案例加深基本觀念，並隨後續作業程序修改，平行展開至各製程，以落實執行保護層分析，達到評估現有防護是否足夠之目的，以用於改善或加強現有防護措施。



圖 4、CCPS 建議之風險矩陣