

# 製程安全聚焦

## 危險區域劃分與防爆設備選用

期號：2019 - 09  
總第092期  
發佈時間：2019年09月

英商勞氏檢驗股份有限公司台灣分公司

台北市中山北路2段96號10樓1008室(嘉新大樓前棟)  
郵遞區號：10449  
電話：02-27152033  
傳真：02-25630018

營運經理：  
王嘉輝  
Email：  
eric.wang@lr.org  
連絡電話：  
0966-510078

作者：  
林唯中  
Email：  
weizhong.lin@lr.org  
連絡電話：  
0900-772328

製程安全聚焦LINE群組



製程安全聚焦微信平台



### 爆炸事故案例

#### (一) 災情概述：

2009年6月22日21時07分左右，位於彰化縣彰濱工業區某化學公司，該廠房內的化學反應爐由於化學反應失控導致爆炸，該線反應槽當時正在進行有機過氧化物二-叔丁基過氧化異丙苯（無味架橋劑BIBP）滴酸合成反應，未料反應激烈使得反應槽溫度異常上升，現場人員為確認處置方式，延後降溫阻斷反應，最後導致爆炸，幸好未傳出人員傷亡與殃及鄰近廠房。

#### (二) 原因分析：

因BIBP反應槽內原料裂解過快，造成溫度急速上升，促使BIBP突沸裂解產生大量甲烷、丙酮等可燃性蒸氣物質洩漏至地面，且達爆炸界限（2.5~12.8%），其反應槽下方之pH計顯示器的控制配電箱端子產生火花，進而導致氣爆起火。

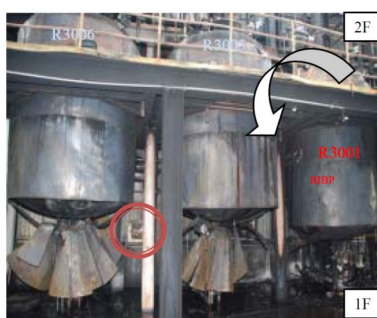


圖1 發生事故之BIBP架橋劑生產反應器現場



圖2 事故現場所使用之控制配電箱

### 改善建議：

1. 廠內作業員工應進行相關安全衛生訓練，確認並理解各種原物料之危害性，針對各原物料取得危害預防及緊急應變資訊等。
2. 對於有可燃性氣體洩漏而有產生爆炸可能之處，應進行危險區域劃分。
3. 設置在危險區域中的設備，應選擇適用該危險區域的防爆電氣設備，其儀表訊號線及動力線配線或配管也應使用防爆類型。
4. 屬半密閉通風不良之作業場所應加強通風，在作業前應先啟動通風裝置，保持適當通風、換氣，以防可燃性氣體或蒸汽之火災爆炸或中毒之虞。

### 事故教訓

事故中生產現場使用物料為易燃易爆物質，卻未依台灣法規(見第2頁)進行危險區域劃分，及在該區域選用適用之防爆設備及通風設置，致使爆炸事故發生，以至於生產中斷及財產損失。

## 危險區域劃分與防爆設備選用

### 法規要求

#### 台灣法規

職業安全衛生設施規則

第 177 條

雇主對於作業場所所有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或爆燃性粉塵以外之可燃性粉塵滯留，而有爆炸、火災之虞者，應依危險特性採取通風、換氣、除塵等措施外，並依下列規定辦理：

(中略)

三、使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。

#### 國際標準

IEC 60079-10-1: 2015 危險區域劃分—爆炸性氣體\*

註: CNS 3376-10為台灣建議可燃性氣體環境之危險區域劃分，其危險區域劃分要求承襲自此國際標準。



圖3 IEC 60079-10-1 標準中要求的危險區域劃分流程

### 目前企業現況

目前台灣的公司企業、醫療場所等...，依據場所需求，普遍都設置了鍋爐。但由於設置時對於物質的危害性認知不足，在設置燃氣鍋爐(以天然氣或液化石油氣為燃料)時，設置場所部分未考慮法規中的相關要求進行設計。而台灣環保署因應國人對於空氣品質的提升需求，頒布新法規促使各公司企業，使用燃燒尾氣較乾淨的鍋爐(即燃氣鍋爐)或使用電熱鍋爐來滿足。

若公司已有的或新增燃氣鍋爐，其鍋爐所安裝的環境及燃氣管線，即在廠房中產生了可燃性氣體洩漏的可能。依據《職業安全衛生設施規則》，公司應進行危險區域劃分，及選用適當的防爆電氣設備。

### 防爆設備選用

燃燒三要素為，可燃物、助燃物及引火源。一般而言，要阻止燃燒或爆炸，只需將燃燒三要素中其中一個要素條件去除即可。

而在危險區域使用防爆設備的目的，為阻斷引火源的存在。在進行防爆設備選用時，則須依危險區域的洩漏源特性及可燃性氣體電氣分類，選擇適用的防爆規格。

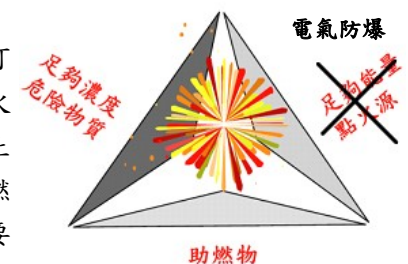


圖4 燃燒三要素及防爆原理

### 勞氏提供危險區域劃分及防爆設備選用解決方案

1. 基於IEC 60079-10-1標準中的要求，進行危險區域劃分。
2. 依據劃分出的危險區域，建議並審核公司所選用的防爆電氣設備；
3. 輔導公司滿足基於IEC 標準，防爆電氣設備的操作及維護要求。

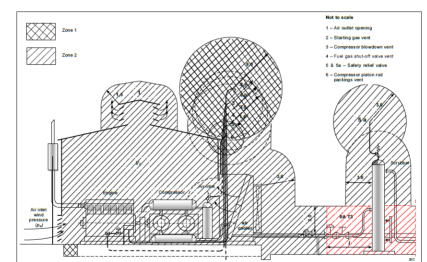


圖5 IEC標準的危險區域劃分示例