

# 危險區域劃分及防爆設備裝置

(爆炸性氣體環境)

電氣防爆安全管理及實務技術研討會



2026年5月

1 / 79



# 危險區域劃分及防爆設備裝置

(爆炸性氣體環境)

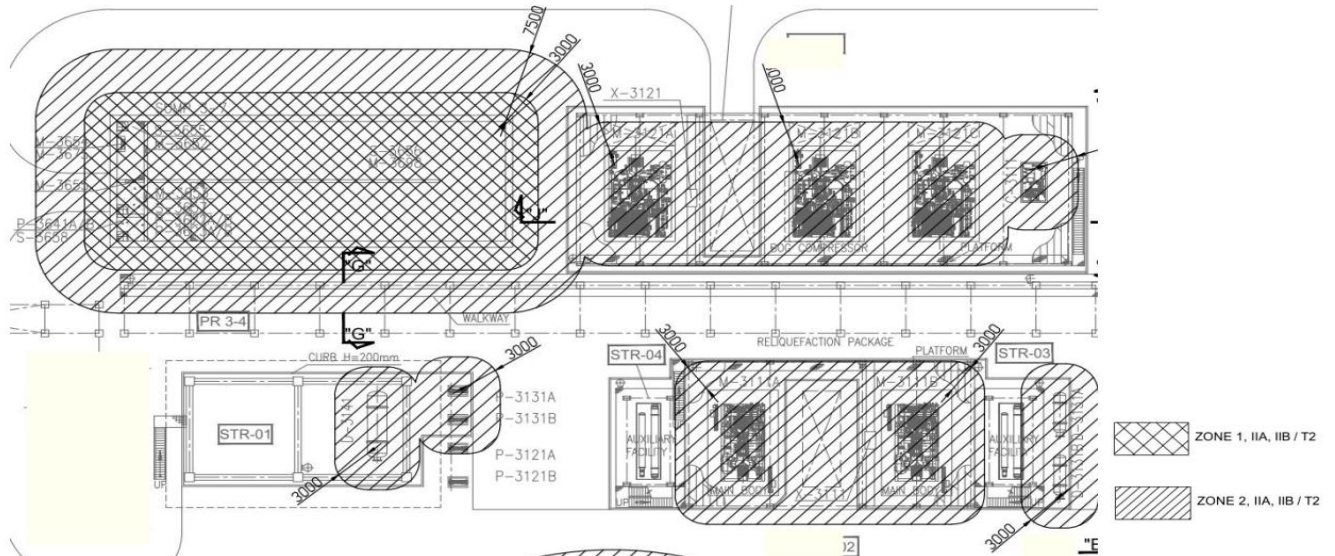
- 課程內容：

1. 危險區介紹與規劃
2. 相關專業的職責與應用
3. 防爆電氣設備認證
4. 電氣設備外殼保護構造
5. 電氣設備選用
6. 配管配線



# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區劃分圖



# 1. 危險區介紹與規劃

- 為什麼需要危險區域劃分

「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，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。



# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區域規劃步驟

- 收集相關資料：法規、製程流程圖及P&ID圖、管道和儀表圖、設備清單、廠區設備佈置圖、可燃性物質等。
- 找到洩漏源：含有可燃性物質的設備及管線。
- 評估洩漏源特性及環境條件。
- 透過廠區設備佈置圖繪製危險區域範圍。

(作業流程可參閱 CNS 3376-10之”圖C.1 區域劃分圖解”)



# 1. 危險區介紹與規劃

- 爆炸性氣體環境

在大氣壓條件下可燃性物質以氣體或蒸氣之形式與空氣混合，如果引燃時，爆炸會經由擴散至未燃之混合物 (CNS)

- 危險區

出現爆炸性氣體環境或預期可能出現之數量需要特別注意使用電機設備構造、安裝的場所 (CNS)

**(使用/儲存、生產/製造可燃物質場所)**



# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區分區：

台灣舊制 - 美國標準：

Class I, Division 1, 2

台灣目前制度 - CNS / IEC國際標準：

0區, 1區, 2區

107.7.17日修正施行後取得建築許可之新建工程，其場所應依「區」分類方式辦理 - 「用戶用電設備裝置規則」(107年版 第293條)



# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區分區：

**0 區 (Zone 0)**：爆炸性氣體環境連續性或長期存在之場所 (CNS)

**1 區 (Zone 1)**：爆炸性氣體環境在正常操作下可能存在之場所 (CNS)

**2 區 (Zone 2)**：爆炸性氣體環境在正常操作下不太可能發生，如果只有偶爾發生且只存在短期間之場所 (CNS)



# 1. 危險區介紹與規劃

風險：0區 > 1區 > 2區

- 設備構造、配線安裝需求有所不同。
- 2區為廠區建置設計的考量方向，避免產生1區。

- 主要法規/標準

**CNS:** (台灣):

- CNS 3376 -系列 (基本上參照IEC 60079)

**IEC:** (國際/歐洲)

- IEC 60079 -系列



# 1. 危險區介紹與規劃

- 主要法規/標準

**NFPA & API:** (美國)

- **NFPA 497:**

Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in **Chemical Process Areas**.

- API RP-500, **API RP-505:**

Recommended Practice for classification of locations for electrical installations at petroleum facilities .....



# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區劃分所需具備的文件與圖

  - 1.1 可燃性物質明細表

  - 1.2 洩漏源設備明細表

  - 1.3 廠區危險區布置圖

- 參照標準/法規

  - CNS/IEC

  - NFPA, API 等

  - 廠的技術來源要求(規範書), 綜合考量各法規  
保險公司要求(國際再保)



# 1. 危險區介紹與規劃

- 建立基本資料

  - 1.1 可燃性物質明細表(原料、中間產品、成品)

    - 可燃性物質資料: 廠的技術來源者、  
CNS 3376-20表1

    - 範例:

可燃性物質		閃點 °C	爆炸下限 LEL Vol %	氣體或蒸氣與 空氣相對密度	引燃溫度 °C	群和溫度等級
名稱	成分					
LNG/NG		-188	4.4	0.7	537	IIA / T1
Methanol	CH3OH	12	6.0	1.11	385	IIA / T2



# 1. 危險區介紹與規劃

## • 建立基本資料

### 1.2 洩漏源設備明細表

— 定義各個設備相關數據及資料：

- a. 內容物質名稱, 設備大小, 製程壓力、流量(NFPA)
- b. 洩漏等級
- c. 通風條件
- d. 危險區劃分 - 依據上述a~c判斷  
範圍參照法規(CNS, NFPA, API, IEC)



# 1. 危險區介紹與規劃

## 洩漏源設備明細表 範例：

設備 / 製程資料

危險區劃資料

洩漏源(設備)				可燃性物質				通風			危險區域				
編號	說明	尺寸\流量	位置	洩漏等級	物質	操作溫度與壓力		狀態	形式	等級	有效性	區號	區域範圍		參考
						°C	kPa						垂直	水平	
M-3121 A/B/C	Methane Compressor	--	戶外	次要	Ethylene	-160	1600	液體/氣體	自然	中度	良好	2	1	3	CNS 3376-10 例 7
P-3131 A/B	Methanol Transfer Pumps	30m <sup>3</sup> /h	戶外	次要	Methanol	AMB	150	液體	自然	中度	良好	2	1	3	CNS 3376-10 例 1
S-3658	Oily Water Sump	--	戶外	連續	Oily Water	AMB	ATM	液體	自然	中度	良好	0	-	-	CNS 3376-10 例 6
												1	1	3	
												2	3	7.5	



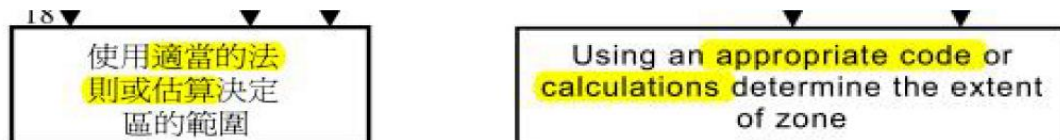
# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區範圍：

使用適當的法則或估算決定：

- ✓ 適當法則(Code): CNS/IEC, NFPA/API
- ✓ 估算(Calculations): IEC 60079-10-1  
(CNS 3376-10: 無相關  
計算公式)

依據CNS 3376-10”圖C.1 區域劃分圖解”及IEC 60079-10-1內容：



# 1. 危險區介紹與規劃

- 危險區範圍規畫

- 圖例方式：

NFPA 497, 適用化工廠；

API RP-505, 適用石油煉製廠

- 計算方式：

IEC 60079-10-1

(重要參數如洩漏孔徑、非開放空間風速等之取得/採認困難；實務上在國內外經驗中少用。)(依經驗，即使使用IEC建議數據，計算出的危險區範圍通常比NFPA/API圖例範圍小。)

危險區範圍實務上主要採用NFPA/API



# 1. 危險區介紹與規劃

- 相關名詞(1/4):

- 1) 洩漏源(Source of release)

每一個製程設備（如：儲存槽、泵、管線、容器，等）都應被視為一潛在的可燃性物質洩漏源。

（若物件內裝載著可燃性物質但不洩漏至環境中亦不會產生危險，如一完全熔接的管線並不視為一洩漏源）。

- CNS 3376-10

閥門, 排氣口, 取樣口, 開放式坑/池。

法蘭, 設備或管線上的儀器 - 螺絲鎖的或螺牙接合面



# 1. 危險區介紹與規劃

- 相關名詞(2/4):

- 2) 洩漏等級(grade of release) -CNS

連續(Continuous)：連續或預期發生長時間之洩漏

主要(Primary)：週期性或偶爾於正常操作之洩漏

**次要(Secondary)**：正常操作時不預期發生，如果發生亦不時常，且只發生短時間之洩漏

說明：

通風充足的通常情況下，連續性洩漏形成0區；主要等級的洩漏為1區；而次要等級洩漏形成2區

**通風不足區域造成危險區升級(2區→1區；1區→0區)**



# 1. 危險區介紹與規劃

- 相關名詞(3/4):
  - 3) 通風(Ventilation)
    - 自然通風
    - 人工通風

## 通風等級(程度) -CNS :

- 高度：可使由洩漏源釋出的爆炸性氣體濃度馬上減少並可保持在爆炸下限以下。此狀況可造成較小（甚至可忽略）的危險區域。
- 中度：此等級可控制氣體的集中情況。使其在邊界區域形成濃度低於LEL的穩定情況，並且當洩漏停止後的過渡期間，爆炸性氣體也不會殘留。
- 低度：當洩漏時，並不能對釋出氣體濃度加以控制。並且 / 或當洩漏停止後，不能防止可燃性氣體的滯留。



# 1. 危險區介紹與規劃

- 相關名詞(4/4):
  - 3) 通風(Ventilation)

## 通風有效性 -CNS :

- 良好：通風(設備)實際上可穩定連續(的運轉) (具備份設計)。
- 中等：通風(設備)在正常操作情況下運轉。但允許短暫時段不連續(運轉) (具連鎖功能)。
- 差：通風不如良好與中等的情況，但是不能長時段發生不連續(運轉)。

### 備註：(CNS 3376-10)

自然通風是利用風及/或溫度梯度達到空氣流動的通風方式。在一個開放空間的環境中，自然通風通常就足夠來擴散任何由這區域所產生的爆炸性氣體。

對於室外之通風評估，通常假設最小風速為 0.5m/s 之狀況會持續出現。如此，通風有效性可認”好”



# 1. 危險區介紹與規劃

		通風程度					
		高			中		
洩漏等級	有效性						
	良好	中等	差	良好 <small>屋內人工通風 (詳上一頁)</small>	中等	差	良好、中等或差
連續	(0區 NE) 非危險區 <sup>1)</sup>	(0區 NE) 2區 <sup>1)</sup>	(0區 NE) 1區 <sup>1)</sup>	0區	0區 + 2區	0區 + 1區	0區
主要	(1區 NE) 非危險區 <sup>1)</sup>	(1區 NE) 2區 <sup>1)</sup>	(1區 NE) 2區 <sup>1)</sup>	1區	1區 + 2區	1區 + 2區	1區或 0區 <sup>3)</sup>
次要 <sup>2)</sup>	(2區 NE) 非危險區 <sup>1)</sup>	(2區 NE) 非危險區 <sup>1)</sup>	2區	2區	2區	2區	1區 甚至0區 <sup>3)</sup>

↓ 屋外開放空間，自然通風 (詳上一頁)
 ↓ 屋內空間自然通風



# 1. 危險區介紹與規劃

## • 相關名詞(4/4):

### 4) 電機設備群組 (依氣體劃分)

I群：礦業用 (甲烷、碳塵)；

II群：其他工業用。

➤ IIA 群：MESG 大於或等於0.9mm。

➤ IIB 群：MESG 大於0.5mm 且小於0.9mm。

➤ IIC 群：MESG 小於或等於0.5mm。(乙炔、氫氣等)

嚴格程度：IIC > IIB > IIA

MESG：最大實驗安全間隙

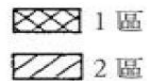
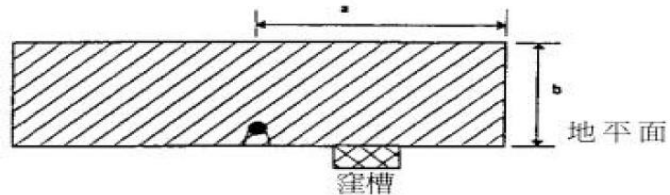


# 1. 危險區介紹與規劃

## • 設備危險區分區及範圍- CNS 圖例(部分)

例 1：

一個正常之工業泵浦置於地平面、室外、抽取可燃性液體時：



● 洩漏源 (泵油封)

在泵容量  $50\text{m}^3/\text{h}$  且低壓力下操作時

a：從洩漏源處水平距離 3m；

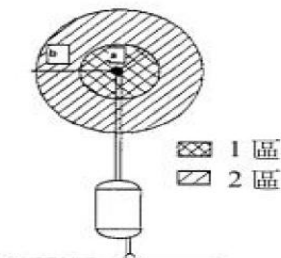
b：從地平面上 1m 至洩漏源上方 1m



# 1. 危險區介紹與規劃

例 3

在開放空間時從製程桶槽引出之壓力呼吸閥：



• 洩漏源(通氣出口直徑 25mm)

閥門開口壓力在  $0.15\text{MPa}$

a：從洩漏源處四處周圍距離 3m；

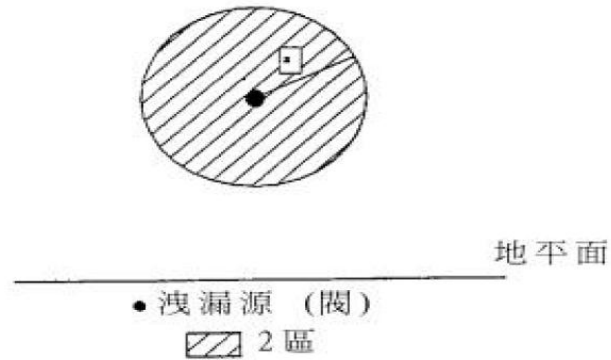
b：從洩漏源處四處周圍距離 5m



# 1. 危險區介紹與規劃

## 例 4

控制閥安裝於密閉製程管件輸送可燃性氣體：



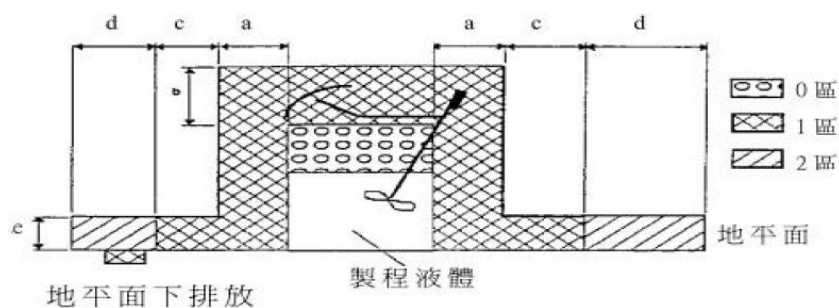
a：從洩漏源處四處周圍距離 1m



# 1. 危險區介紹與規劃

## 例 5

一個固定式製程混合槽，位於室內，因為操作原因會周期性被打開。液體打入桶槽或抽出，皆經由桶槽上完全焊接之管路時：



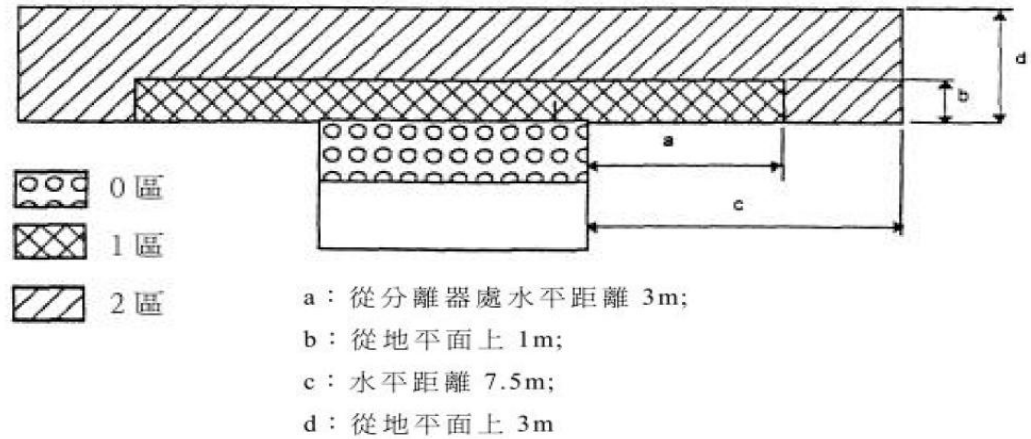
- a：從洩漏源處水平距離 1m;
- b：從洩漏源上方 1m
- c：水平距離 1m;
- d：水平距離 2m
- e：地平面上 1m



# 1. 危險區介紹與規劃

## 例 6

石油煉製中之油/水重力分離器，位於室外，開口通向大氣時：

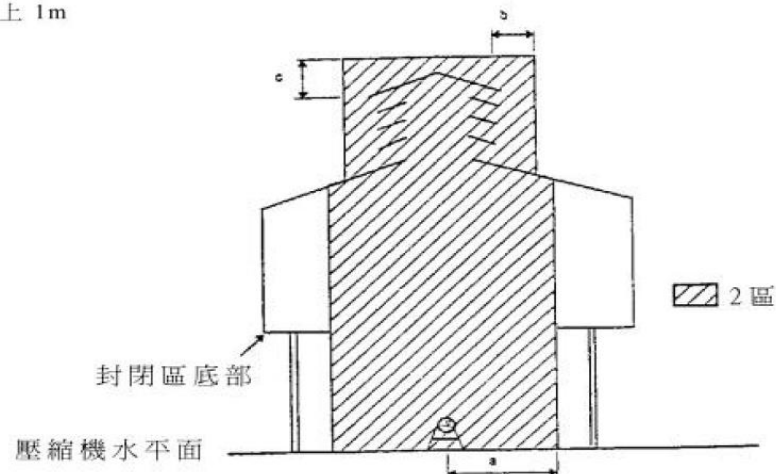


# 1. 危險區介紹與規劃

## 例 7

氫氣壓縮機位於建物內，地面處透空時：

- a : 從洩漏源處水平距離 3m;    b : 從通風口處水平 1m  
c : 從通風口處之上 1m

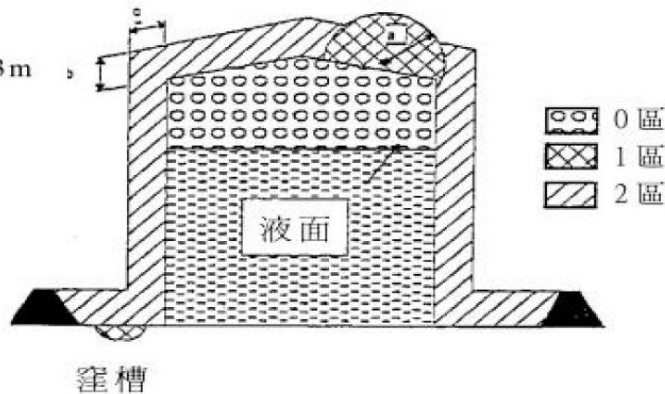


# 1. 危險區介紹與規劃

## 例 8

可燃性液體儲槽，位於室外，為固定式屋頂且內部無浮動頂槽時：

- a：從通氣口處周圍 3m；
- b：從屋頂上部 3m；
- c：從桶槽水平距離 3m



# 1. 危險區介紹與規劃

## • 危險區分區及範圍- NFPA 497

影響險區範圍大小：設備的大小、壓力、流量

Process Equipment	Units	Small (Low)	Moderate	Large (High)
Size	gal	<5000	5000-25,000	>25,000
Pressure	psi	<100	100-500	>500
Flow rate	gpm	<100	100-500	>500



# 1. 危險區介紹與規劃

## • 危險區分區及範圍 - NFPA 497 圖例(部分)

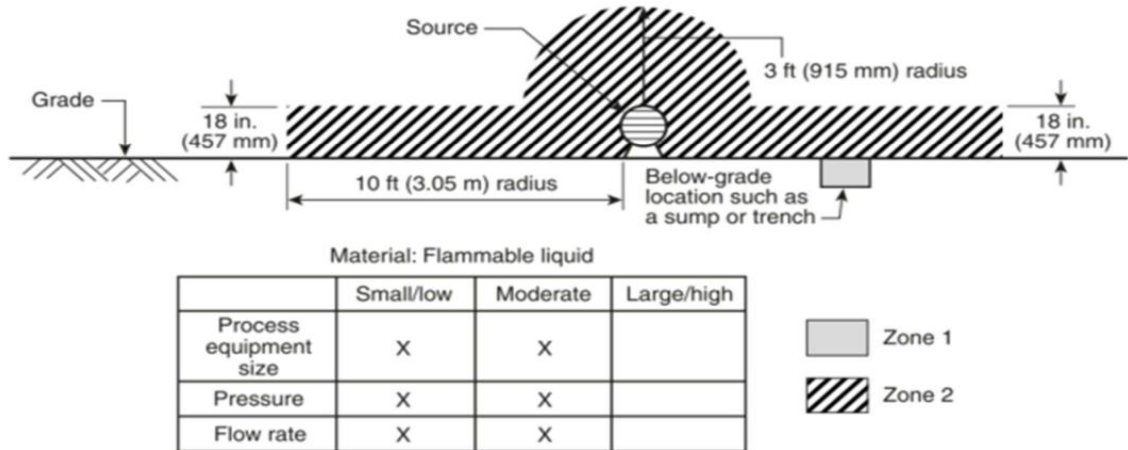


FIGURE 5.11.1(a) Leakage Located Outdoors, at Grade. The material being handled is a flammable liquid.



# 1. 危險區介紹與規劃

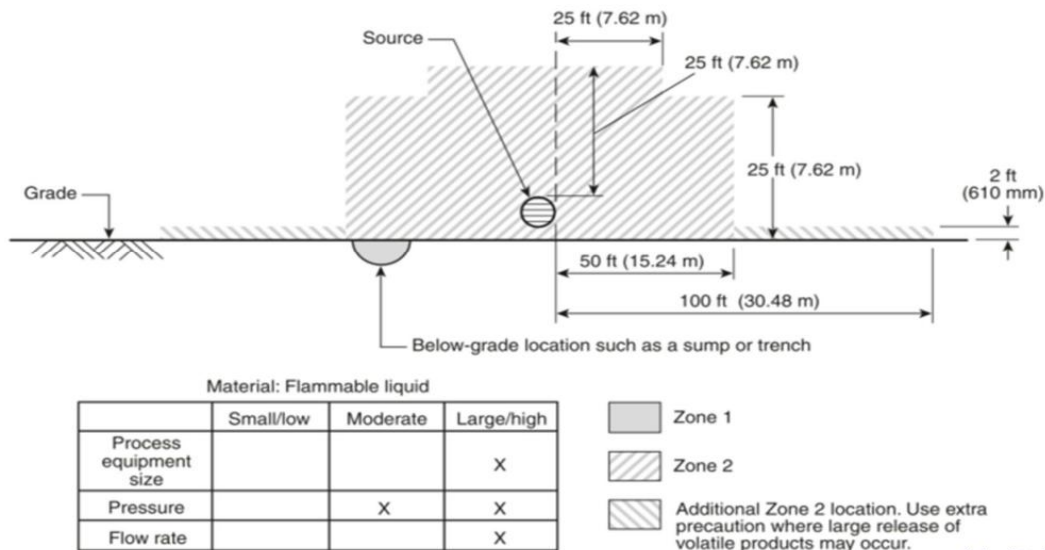


FIGURE 5.11.1(g) Leakage Located Outdoors, at Grade. The material being handled is a flammable liquid.

高揮發性物質



# 1. 危險區介紹與規劃

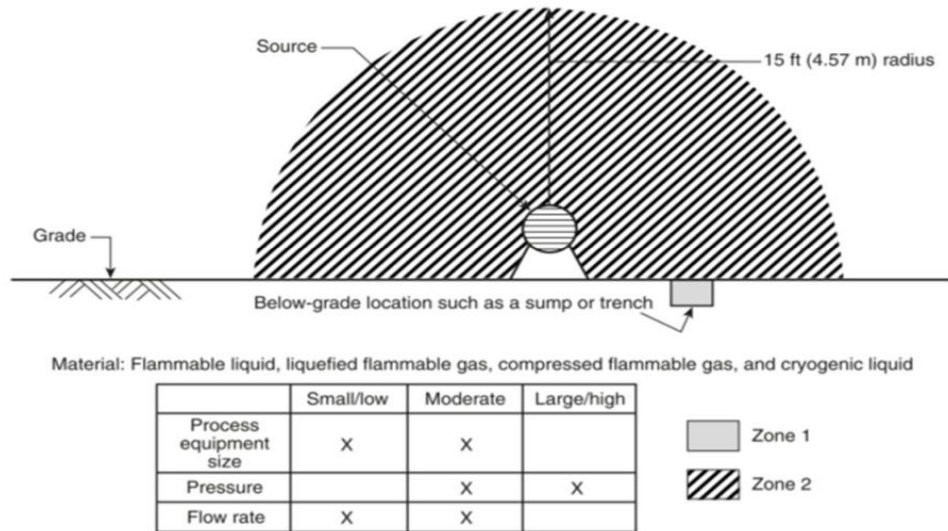
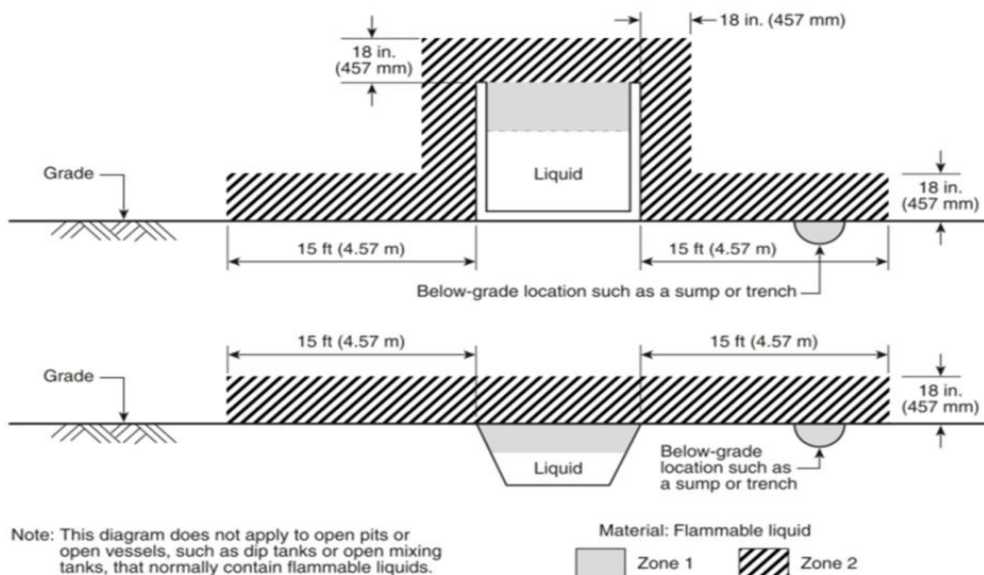


FIGURE 5.11.2(a) Leakage Located Outdoors, at Grade. The material being handled could be a flammable liquid, a liquefied or compressed flammable gas, or a flammable cryogenic liquid.



# 1. 危險區介紹與規劃



Note: This diagram does not apply to open pits or open vessels, such as dip tanks or open mixing tanks, that normally contain flammable liquids.

FIGURE 5.11.7 Emergency Impounding Basin or Oil-Water Separator and an Emergency or Temporary Drainage Ditch or Oil-Water Separator. The material being handled is a flammable liquid.



# 1. 危險區介紹與規劃

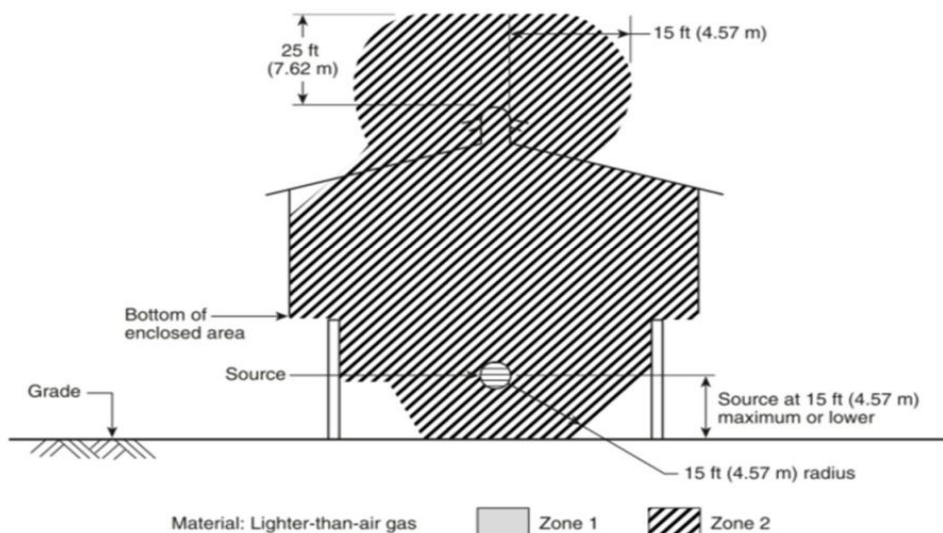


FIGURE 5.11.9(a) Adequately Ventilated Compressor Shelter. The material being handled is a lighter-than-air gas.



# 1. 危險區介紹與規劃

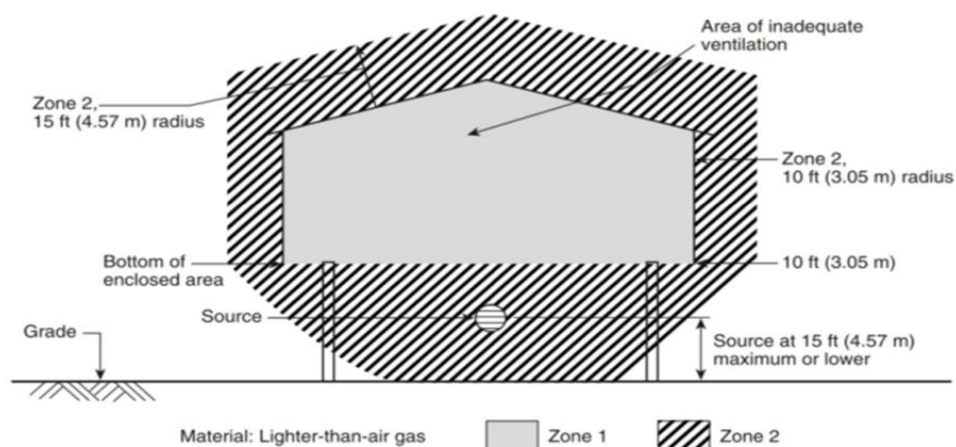


FIGURE 5.11.9(b) Inadequately Ventilated Compressor Shelter. The material being handled is a lighter-than-air gas.



# 1. 危險區介紹與規劃

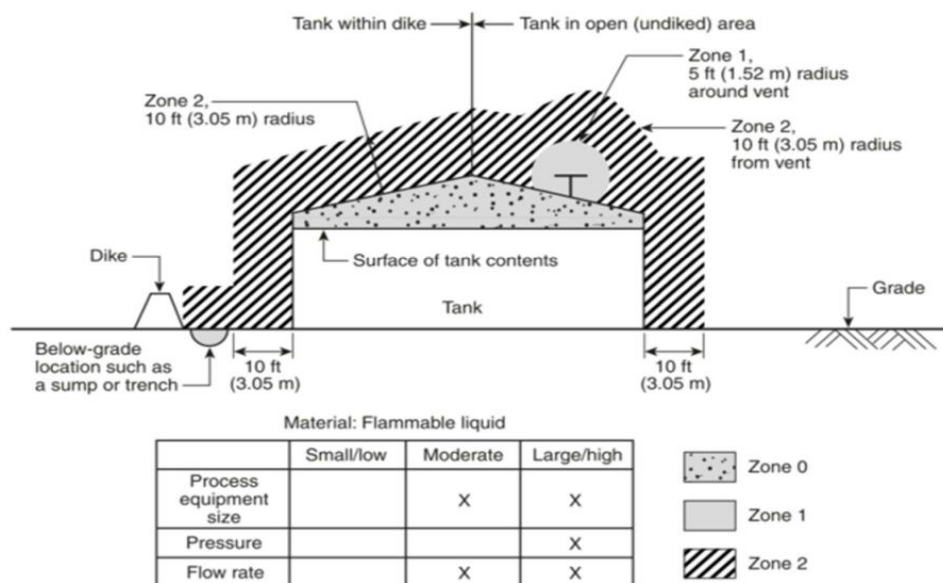


FIGURE 5.11.4(a) Product Storage Tank Located Outdoors, at Grade. The material being stored is a flammable liquid.



# 1. 危險區介紹與規劃

## • 管線危險區劃分

— 從管線上的洩漏源(閘門、法蘭、儀表)位置

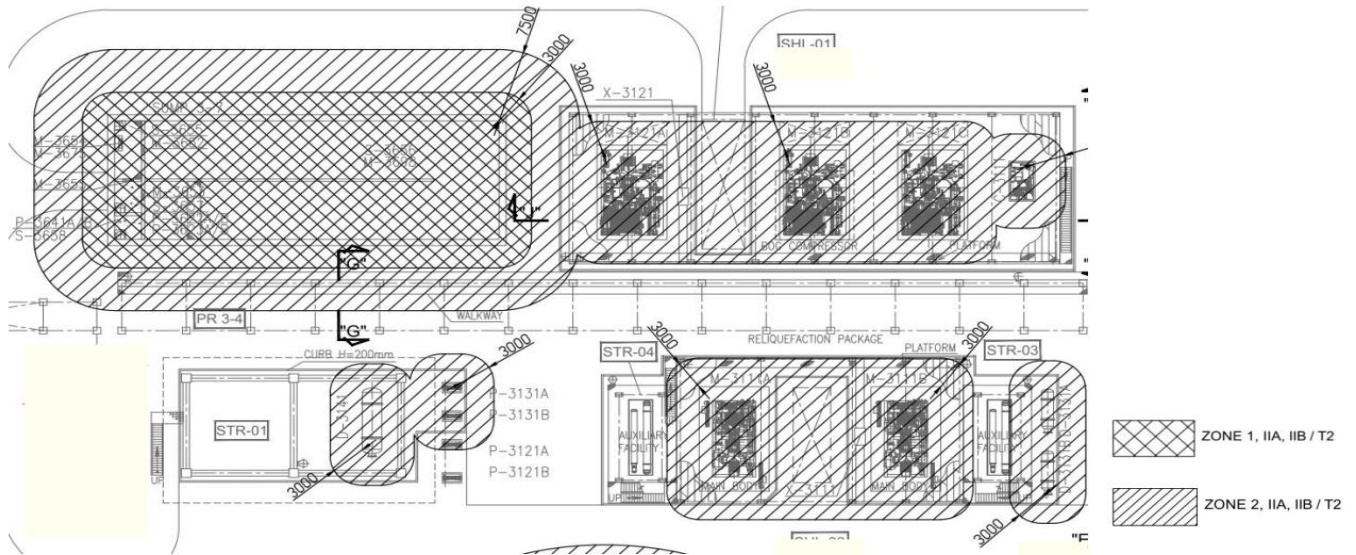
(石化廠的經驗上，位於適當通風區域，**維護良好**含有法蘭、儀表、閘門的管線極少發生洩漏，可不劃為危險區 - NFPA, API。)

例如管架上的管線，但經常操作的控制閘除外



# 1. 危險區介紹與規劃

## 1.3 廠區危險區布置圖



## 2. 相關專業職責與應用

### • 相關專業：

- 製程、設備、管線、建築與通風：資料提供與技術支援
- 電氣/製程：整合、評估並提供危險區文件與圖

### • 危險區 文件與圖：

- 審視與確認 - 專案團隊 相關專業
- 最終認可 - 廠的技術來源者 / 擁有者
- 簽證 - 無 (國外、國內)
- 應用：
  - 選用電機/儀器防爆設備、配管配線設計
  - 電機技師圖審依據；勞檢依據
  - 工廠維護(建立危險區器具清單，制定定期檢查計畫；職業安全衛生管理計畫)



## 2. 相關專業職責與應用

### • 工廠維護

「職業安全衛生管理辦法」，第31-1條：

雇主對於防爆電氣設備，應每月依下列規定定期實施檢查一次：

- 一、本體有無損傷、變形。
- 二、配管、配線等有無損傷、變形及異常狀況。
- 三、其他保持防爆性能之必要事項。

(建立危險區器具清單，制定定期檢查計畫)



## 2. 相關專業職責與應用

### • 工廠維護

「職業安全衛生法」，第23條：

雇主應依其事業單位之規模、性質，設置安全衛生組織、人員；並訂定職業安全衛生管理計畫，實施安全衛生管理及自動檢查。

職業安全衛生管理計畫：依據職業安全衛生法施行細則第31條辦理。



### 3. 防爆電氣設備認證

- 「職業安全衛生法」第7條

製造者、輸入者、供應者或雇主，對於中央主管機關指定之機械、設備或器具，符合中央主管機關定之安全標準者，應於中央主管機關指定之資訊申報網站登錄，並於其產製或輸入之產品明顯處張貼安全標示，以供識別。

(自104.1.1日起施行 - 勞職安4字第1041004737號)

- 「機械設備器具安全標準」第110, 111條

防爆電氣設備其性能、構造、試驗、標示及危險區域劃分等，應符合國家標準 CNS 3376 (或CNS 15591) 系列、國際標準 IEC 60079 (或IEC 61241) 系列或與其同等之標準規定。國家標準系列與國際標準系列有不一致者，以國際標準系列規定為準。



### 3. 防爆電氣設備認證

- 「職業安全衛生設施規則」第177, 177-1, 177-2條

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。

所稱電氣機械、器具或設備，係指包括電動機、變壓器、連接裝置、開關、分電盤、配電盤等電流通之機械、器具或設備及非屬配線或移動電線之其他類似設備。

應有防爆性能構造之電氣機械、器具、設備，於中央主管機關公告後新安裝或換裝者，應使用符合中央主管機關指定之國家標準、國際標準或團體標準規定之合格品。前項合格品，指符合本法第七條規定，並張貼安全標示者。



### 3. 防爆電氣設備認證

- 行政院勞工委員會民國99年12月27日公告勞安2字第0990146700號文：
  - 主旨：公告新安裝或換裝之**防爆燈具、防爆電動機、****防爆開關箱**等防爆電氣設備，應自**中華民國101年1月1日**起使用經本會認可公告之機構實施**型式認證**合格，並張貼認證合格標識之合格品。



### 3. 防爆電氣設備認證

- 防爆電氣設備依「**職業安全衛生法**」第7條，辦理**型式檢定**及**安全資訊申報登錄**

型式檢定 (type verification)	安全資訊申報登錄 (Declaration)
強制項目：防爆燈、防爆電動機、防爆開關箱	所有防爆電氣設備
職安法第7條	
型式檢定合格標章	安全標示
	
(型式檢定合格字號)	TD000000



### 3. 防爆電氣設備認證

- 台灣型式檢定機構名單
  - 財團法人工業技術研究院 (ITRI)
  - 財團法人台灣商品檢測驗證中心(ETC)
  - 財團法人台灣大電力研究試驗中心(TERTEC)
  - 財團法人產業安全技術中心(ISTI)  
(以主管機關公告為準)
- 安全資訊申報登錄
  - 勞動部職安署網站申報登錄
  - 勞動部核發證書



### 4. 電氣設備外殼保護構造

#### FLAMEPROOF "d"

耐壓防爆



- **ZONE 1**
- Contain internal explosion
- Control external temperature of enclosure
- Similar to NEC® explosion proof

#### INCREASED SAFETY "e"

安全增防爆



- **ZONE 1 or ZONE 2**
- High impact resistant enclosures—FRP, GRP, sheet steel/aluminum
- Will not hold static charge
- Use approved components
- Control internal and external temperature
- Maintain minimum of IP 54 ingress protection
- No arcs, no sparks

#### FLAMEPROOF PLUS INCREASED SAFETY "de"

"d"



"e"

- **ZONE 1**
- Location of arcing has "d" protection (flameproof)
- Connection terminals have "e" protection (increased safety)
- Typical use in switches, lighting, power outlets—where arcs can normally occur
- Control internal and external temperature



## 4. 電氣設備外殼保護構造

### NON-SPARKING "n"

無火花型  
防爆



- ZONE 2
- Equipment has no normally arcing parts
- Thermal effects incapable of ignition
- ~~nA=non-sparking~~
- nR=restricted breathing
- ~~nC=hermetically sealed non-incendive~~

註:新版IEC, CNS  
已刪除nA, nC

### PRESSURIZED APPARATUS "p"

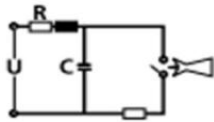
正壓防爆



- ZONE 1
- Expels ignitable vapor/gas
- Maintains positive enclosure pressure

### INTRINSIC SAFETY "ia"-"ib"

本質安全  
防爆



- ia ZONE 0 & 1
- ib ZONE 1
- Incapable of releasing enough energy to cause an explosion



## 4. 電氣設備外殼保護構造

### ENCAPSULATION "m"

模鑄型防爆



switchgear with small capacity, control and signalling units, display units, sensors

old identification:

maD = for use in Zone 20, 21, 22




mbD = for use in Zone 21, 22


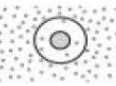



## 4. 電氣設備外殼保護構造

- 防塵防水等級 - 例：IP54 (5:防塵等級)  
屋外型器材  $\geq$  IP54

1<sup>ST</sup> FIGURE: protection against solid bodies

IP	TESTS	
0		No protection
1		Protected against solid bodies larger than 50 mm (e.g. accidental contact with the hand)
2		Protected against solid bodies larger than 12.5 mm (e.g. finger of the hand)
3		Protected against solid bodies larger than 2.5 mm (tools, wires)





4		Protection against solid bodies larger than 1 mm (fine tools, small wires)
5		Protected against dust (no harmful deposit)
6		Completely protected







## 4. 電氣設備外殼保護構造

- 防塵防水等級 - 例：IP54 (4:防水等級)

2<sup>ND</sup> FIGURE: protection against liquids

IP	TESTS	
0		No protection
1		Protected against vertically-falling drops of water (condensation)
2		Protected against drops of water falling at up to 15° from the vertical
3		Protected against drops of rainwater at up to 60° from the vertical
4		Protected against projections of water from all directions

5		Protected against jets of water from all directions
6		Completely protected against jets of water of similar force to heavy seas
7		Protected against the effects of temporary immersion
8		Protected against effects of prolonged immersion under specified conditions



## 4. 電氣設備外殼保護構造

- Ex d 設備，或防爆型箱體設備



分電盤



參考萬均型錄

控制箱



## 4. 電氣設備外殼保護構造

- Ex de 設備 - GRP/FRP外箱



分電盤



參考萬均型錄

控制箱





## 5. 電氣設備選用

### － 選用適當之防爆構造

- a. 電氣設備防爆化的目的在於防止電氣火花或機具的高溫表面成為點火源，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。
- b. 0 區因為風險較高，故對電氣設備要求也相對較高，其次為 1 區，再其次為 2 區。因此，一般適用於 0 區之防爆電氣設備也可裝設在 1 區或 2 區，適用於 1 區之防爆電氣設備也可裝設在 2 區，但適用於 2 區之防爆電氣設備只能裝設在 2 區



## 5. 電氣設備選用

### • 防爆標章 – 台灣



### ■ 防爆電氣(儀器)設備選用

“設備群組”、“溫度等級”、“保護位準”

須符合或優於危險區劃分



## 5. 電氣設備選用

### • 溫度等級

Max. surface temp.(°C)	NEC Table500-3(d)	IEC79-8 IEC 60079	EN 50 014 CNS 3376
450°C	T1	..	..
300°C	T2	T2	T2
280°C	T2A	--	--
260°C	T2B	--	--
230°C	T2C	--	--
215°C	T2D	--	--
200°C	T3	T3	T3
180°C	T3A	--	--
165°C	T3B	--	--
160°C	T3C	--	--
135°C	T4	T4	T4
120°C	T4A	--	--
100°C	T5	T5	T5
85°C	T6	T6	T6



## 5. 電氣設備選用

### • 防爆規格標示-設備保護位準EPL

危險區域分類與設備保護位準			
爆炸性環境	氣體環境		
	第I群設備	第II群設備	
	(EPL)	區域	(EPL)
礦坑	Ma Mb	- -	- -
連續、長時間經常性存在	-	Zone 0	Ga
在正常操作下可能存在	-	Zone 1	Gb
在正常操作下不太可能存在 或僅短暫存在	-	Zone 2	Gc



## 5. 電氣設備選用

- 設備規格的嚴格性

- 設備群組

- IIC > IIB > IIA

- 溫度等級

- T6 > T5 > T4 > T3 > T2 > T1

- 保護位準(EPL)

- Ga > Gb > Gc



## 6 配管與配線

### 6.1 配線方法

### 6.2 配管配線注意事項

### 6.3 既設廠區注意事項



## 6 配管與配線

### • CNS 3376-14

#### 接線系統(Wiring Systems)

電纜系統和附件應依實用狀況，安裝於能避免機械破壞、腐蝕或化學影響及熱效應之處。如果無法避免，應採保護措施。例如：

- 使用導線管安裝 - 導線管件系統
- 鎧裝電纜、屏蔽護網電纜、金屬被覆電纜、 - 電纜系統



## 6.1 配線方法

### • 配線方法基本原則

- 配線的機械保護(導線管系統、電纜系統)
- 爆炸性氣體沿導線/導線管槽傳播的防止(密封)
- 維持保護技術(Ex d, e, n等)之完整性

「用戶用電設備裝置規則」第537條：0區、1區及2區之配線方法，應**維持保護技術之完整性**。

Ex d 封閉箱體保護技術：耐爆壓及阻隔火焰

Ex e (de)封閉箱體保護技術：氣密



## 6.1 配線方法

- 「用戶用電設備裝置規則」(114.05.09公告)  
第474條 ~: 舊制危險區(Class, Division)

第531條 ~: 新制危險區(Zone)

– 0區: 本質安全配線方法(儀器配線)

– 1區:

- ✓ 符合0區規定之配線方法
- ✓ 適用於 1 區之金屬被覆電纜電纜、MI電纜
- ✓ 具有螺紋之金屬導線管
- ✓ 適用於 1 區之可撓管配件



## 6.1 配線方法

- 「用戶用電設備裝置規則」(114.05.09公告)

– 2區:

- ✓ 符合1區規定之配線方法
- ✓ 金屬被覆電纜或有金屬遮蔽之高壓電纜配線，包括以電纜架裝置(指第356條，電纜架裝置之配線方法 - 金屬被覆電纜、非金屬被覆電纜、等)
- ✓ 液密型金屬可撓導線管



(註: 以上0區、1區及2區之配線方法，僅列出常用 地面以上安裝者，地下管配線方法另詳 - 第537條。)

## 6.2 配管配線注意事項 (導線管系統)

### • 導線管系統

- 具有螺紋之金屬導線管及管件
- 連接至耐壓防爆設備，其接口必須依規定鎖滿牙數
- 導線管密封

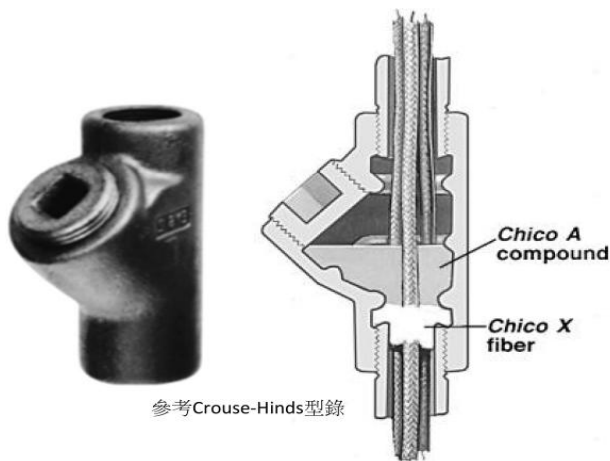
#### 導線管密封裝設位置：

- Exd箱體 導線管接口
  - 1區的Ex e箱體 導線管接口
  - 2區的Ex e箱體 維持其保護技術(IP54)之完整性為原則
  - 跨區(0區/1區/2區/非分類場所)邊界處
- (詳細及除外，參照「用戶用電設備裝置規則」)  
(各地勞檢單位或有較嚴格標準)



## 6.2 配管配線注意事項 (導線管系統)

### • 導線管密封管件-密封接頭



參考Crouse-Hinds型錄

密封管配件必須搭配專屬密封膏



## 6.2 配管配線注意事項

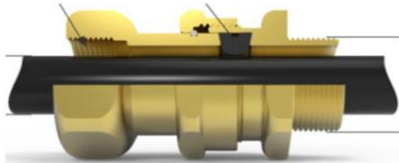
(導線管系統)

- 導線管密封管件-非鎧裝電纜配管式電纜接頭

此管配件產品等同**防爆電纜接頭(Cable Gland)**，功能等同**防爆密封接頭**。(參閱職安署 勞職安4字第1130000126號)



參考萬均型錄



參考韋博型錄



## 6.2 配管配線注意事項

(電纜系統)





- 電纜系統

- 常用電纜型式

- 電纜密封配件：電纜封函蓋(Cable Gland)

## 6.2 配管配線注意事項 (電纜系統)

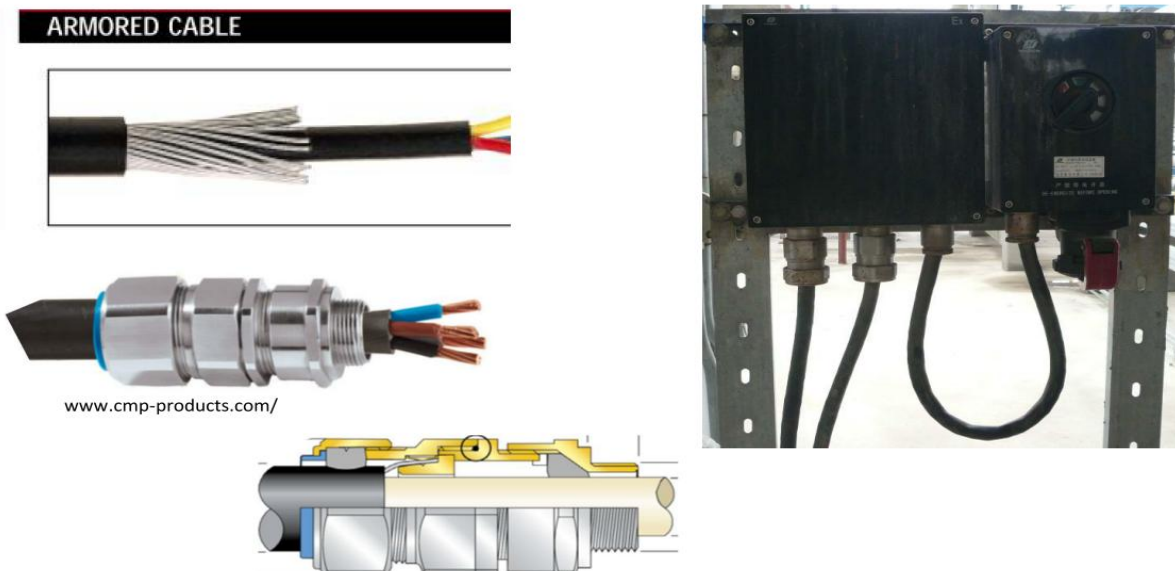
### • 常用電纜型式

ARMORED CABLE TYPES		
<b>STEEL TAPE ARMOR</b> (Without lead sheath) (STA)		<b>COMMENTS:</b> Has exterior neoprene jacket. Steel tape surrounds inner jacket with conductors for maximum protection. Popular in oil industry. Commonly buried.
<b>STEEL TAPE</b> (with lead sheath) (LWA)		<b>COMMENTS:</b> Has exterior neoprene jacket. Steel tape surrounds lead sheath for maximum protection. Popular in oil industry. Commonly buried.
<b>STEEL WIRE</b> Braided (GSWB)		<b>COMMENTS:</b> Conductors are wrapped in an exterior neoprene jacket. Conductors surrounded by a metallic sheath or steel braid. Very flexible, for instrumentation and/or shielding applications.
<b>STEEL WIRE</b> Armored (SWA)		<b>COMMENTS:</b> Has exterior neoprene jacket. Conical shaped steel wires protect inner jacket and conductors. High strength and durable.



## 6.2 配管配線注意事項 (電纜系統)

### • 電纜密封配件(Cable Gland), Ex d, e, ...



## 6.2 配管配線注意事項 (導線管系統)

- 常見缺失
  - 耐壓防爆、Ex d機具未裝設電管密封配件
  - 導線管密封管件內部未填塞正確之密封膏
  - 防爆機具器殼上有開口未封塞
  - 防爆機具器殼缺螺絲或螺絲未旋緊
  - 電管在設備接口未鎖滿牙(5牙/8牙)
  - 自行在防爆器具上開孔或加裝/更換元件



## 6.2 配管配線注意事項 (導線管系統)



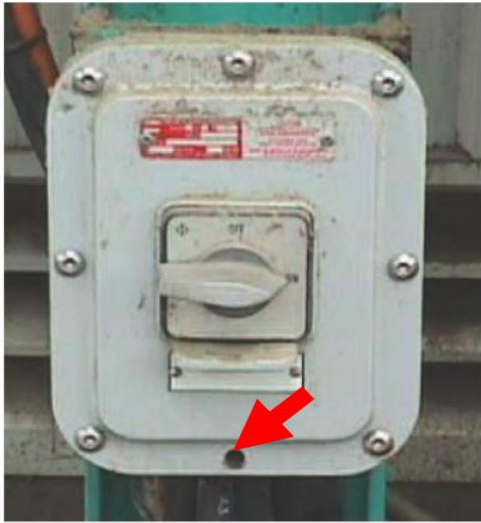
電管密封配件內部未填塞防爆泥



耐壓防爆機具  
未裝設電管密封配件



## 6.2 配管配線注意事項 (導線管系統)



防爆設備外殼缺螺絲



遮隱元件  
(blanking plug)

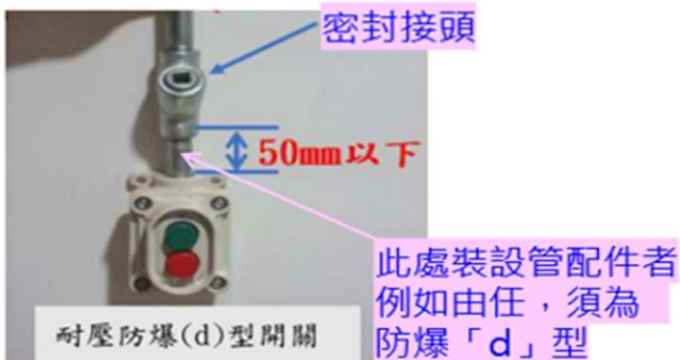


防爆設備未使用開孔需封閉，  
並使用與箱體同規格之盲塞元件

圖片取自- 職安署107、工研院108年 教材



## 6.2 配管配線注意事項 (導線管系統)



Ex d型設備的密封接頭  
(含配件)須距離設備50mm內

圖片取自  
- 勞職安4字第1131400063號



可以將螺紋封膠  
使用非凝固型油脂(grease)

Ex d型外殼之電纜入口不可使用止洩帶  
- 職安署107、工研院108年 教材



## 6.3 既設廠區注意事項

### • 可能發生的錯誤

- 防爆銘牌塗漆、耐壓防爆箱體接合面被油漆覆蓋
- 替開放的危險區內設備加蓋圍牆或房子
- 更換機具/配管配線，不符合國內防爆規定

注意事項：

- a. 確認機具所在位置危險區劃分
- b. 舊制劃分 - 新制劃分
- c. 國內防爆認證

(既有設施之維修，應依其所在場所既有之危險區域劃分方式辦理 - 「用戶用電設備裝置規則」第464條)



## 6.3 既設廠區注意事項

### • 台灣危險區劃分 - 新制/舊制比較

Dangerous explosive atmosphere	Continuously, longterm or frequently	Occasionally	Not likely to occur and for short period only
Gas	CENELEC/IEC/NEC 505 Zone 0	Zone 1	Zone 2
	NEC 500 (Class I)	Division 1	Division 2

IEC/CENELEC/NEC 505 (NFPA)		NEC 500 (NFPA)	
Group I	Mines susceptible to firedamp	—	
	Methane		
Group II	Explosive gas atmosphere	Class I	
Subdivisions	Typical gas	Subdivisions	
IIA	Propane	Propane	Class I Group D
IIB	Ethylene	Ethylene	Class I Group C
IIC	Hydrogen	Hydrogen	Class I Group B
	Acetylene	Acetylene	Class I Group A



# 介紹完畢

