

# 火災爆炸預防



發生職災

對罹災者的家庭來講是百分之百

!!!!

- 火災爆炸是高科技廠房安全最嚴重的潛在威脅。
- 一個安全的作業環境，除需有良好之安全防護措施外，
- 更應建立公司全面安全管理、員工強烈安全意識之安全
- 文化，才能將安全生根，建構營造企業永續經營環境。

# 工業火災爆炸災害現場



# 工業火災爆炸災害現場（續）



# 工業火災爆炸災害現場（續）



2011/10/25

# 發生化災原因分析

- 化災發生原因概分為：人為因素、設備因素、環境因素及其他方面。在眾多原因中，**人為因素**所佔比例最高(40.64%)；而**設備因素**次之(佔27.9%)
- **人為因素**：包括了人員操作程序錯誤、安全衛生管理缺失、防護設備使用不當等。
- 工廠應**加強員工訓練及自動檢查工作**，**落實安全管理**，以減少人為失誤並增加設備的可靠性，化學災害發生的機率將會隨之大幅降低。

# 哪些工作場所(設備)有類似災害

1. 危險物儲存場所及易堆積爆炸性粉塵、纖維塵之場所、常因未設防爆電氣設備或使用非防爆型燈具而因電氣火花造成火災爆炸。
2. 切割與焊接作業時，常因未事先清除儲槽內可燃性蒸氣且未實施動火管制，致使切割與焊接之赤熱鐵屑引燃可燃性蒸氣而造成火災爆炸。

# 哪些工作場所(設備)有類似災害

3. 工廠常因不熟悉化學物質的使用量（加藥量）以及製程條件（加料速度、反應溫度、化學失控起始溫度及反應熱）致使反應器中化學物質過量或溫度過高，而導致放熱量過高，引起失控反應爆炸。
4. 高溫金屬熔爐作業，常因未事前確定金屬碎屑或碎片中未雜含水分，與水接觸而引起水蒸汽爆炸。

# 哪些工作場所(設備)有類似災害

5. 油罐車作業，常因作業中危險物洩漏致可燃性蒸氣於現場累積，而現場又未設去除靜電之裝置及實施動火管制而造成火災爆炸。

# 火災爆炸(燃燒) 三要素



# 燃燒三要素之~可燃物

固體：木材、塑膠、纖維、麵粉、金屬粉末等

液體：汽油、乙醚、丙酮、酒精等

氣體：天然氣、液化石油氣、乙炔、氫氣等



# 燃燒三要素之~助燃物

氣體：氧氣、氟氣、氯氣等

液體：過氧化氫、過氯酸、有機過氧化物等

固體：金屬過氧化物、硝酸銨等



# 化學品火災燃燒的方式

化學品火災燃燒有下列四種方式：

—擴散燃燒： $H_2$ 、 $C_2H_2$ 等

—蒸發燃燒：酒精、乙醚液體等

—分解燃燒：氫氧化鈉等

—表面燃燒：鋁、鎂等



# 引起火災爆炸之火源分析



# 物質火災爆炸特性

沸點(Boiling Point)：

當液體之飽和蒸氣壓力等於外界環境壓力時之溫度，若外界環境壓力為一大氣壓時稱正常沸點

熔點(Melting Point)：

在一定壓力下物質固態和液態共存之溫度，或能維持物質液態與固態之蒸氣壓均相同之溫度

比重(Specific Gravity)：

在同一溫度下，液體與水之密度比值稱液體比重

在同一溫度下，氣體與空氣之密度比值稱氣體密度

沸點、比重與火災爆炸危害有何關係???

# 物質火災爆炸特性

**爆燃下限(LEL)：**

當可燃性物質(氣體、蒸氣及粉體)與空氣所形成之可燃性混合物，接觸火源能被引燃或引爆所需之最低濃度

**爆燃濃度範圍：**

一物質在爆炸下限與爆燃上限間之濃度範圍謂之  
氣體與蒸氣以容積百分比(vol%)表示之  
粉體則以重量體積比( $\text{g}/\text{m}^3$ )表示之

**爆燃上限(UEL)：**

當可燃性物質(氣體、蒸氣及粉體)與空氣所形成之可燃性混合物，接觸火源仍可被引燃或引爆之最高濃度  
爆燃上、下限與火災爆炸危害有何關係???

# 燃燒傳播種類

**自己燃燒**：硝化棉( $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$ )或塞璐珞等硝酸酯類中，有些物質起熱分解時，同時亦會產生氧。此類物質不需空氣中之氧氣助燃，只依賴分子之氧即可燃燒。此種燃燒稱為自己燃燒，因此燃燒極為快速，一般呈爆炸之型態居多，液體之硝化甘油 $[C_3H_5(ONO_2)_3]$ 亦屬於自己燃燒。

**固體爆炸**：固體會爆炸，乃是氧氣之供給源極為充足，熱之發生速度遠超過熱之逸散速度。例如硫磺與過氯酸鉀等強氧化性物質之混合物，一旦遇熱或遭撞擊，即產生激烈反應，發生爆炸。固體爆炸之特殊型態，為粉塵爆炸。

# 燃燒之型式

## 定常燃燒與非定常燃燒：

燃燒產生之熱與逸散之熱，通常維持平衡，此時之溫度稱為燃燒溫度。而具有均衡燃燒溫度之燃燒謂之定常燃燒。反之；若燃燒產生之熱大於逸散之熱，使其無法維持均衡燃燒溫度者謂之非定常燃燒，如爆炸。

## 完全燃燒與不完全燃燒：

可燃物燃燒時若有充分之氧氣供應，則其燃燒產物之無法再行燃燒者謂之完全燃燒。如碳氫化合物若完全燃燒其產物為二氧化碳與水。反之；若可燃物燃燒時若無充分之氧氣供應，使其燃燒產物可再行燃燒者謂之不完全燃燒。如碳氫化合物若不完全燃燒其產物可為一氧化碳與碳灰等。

# 燃燒之型式

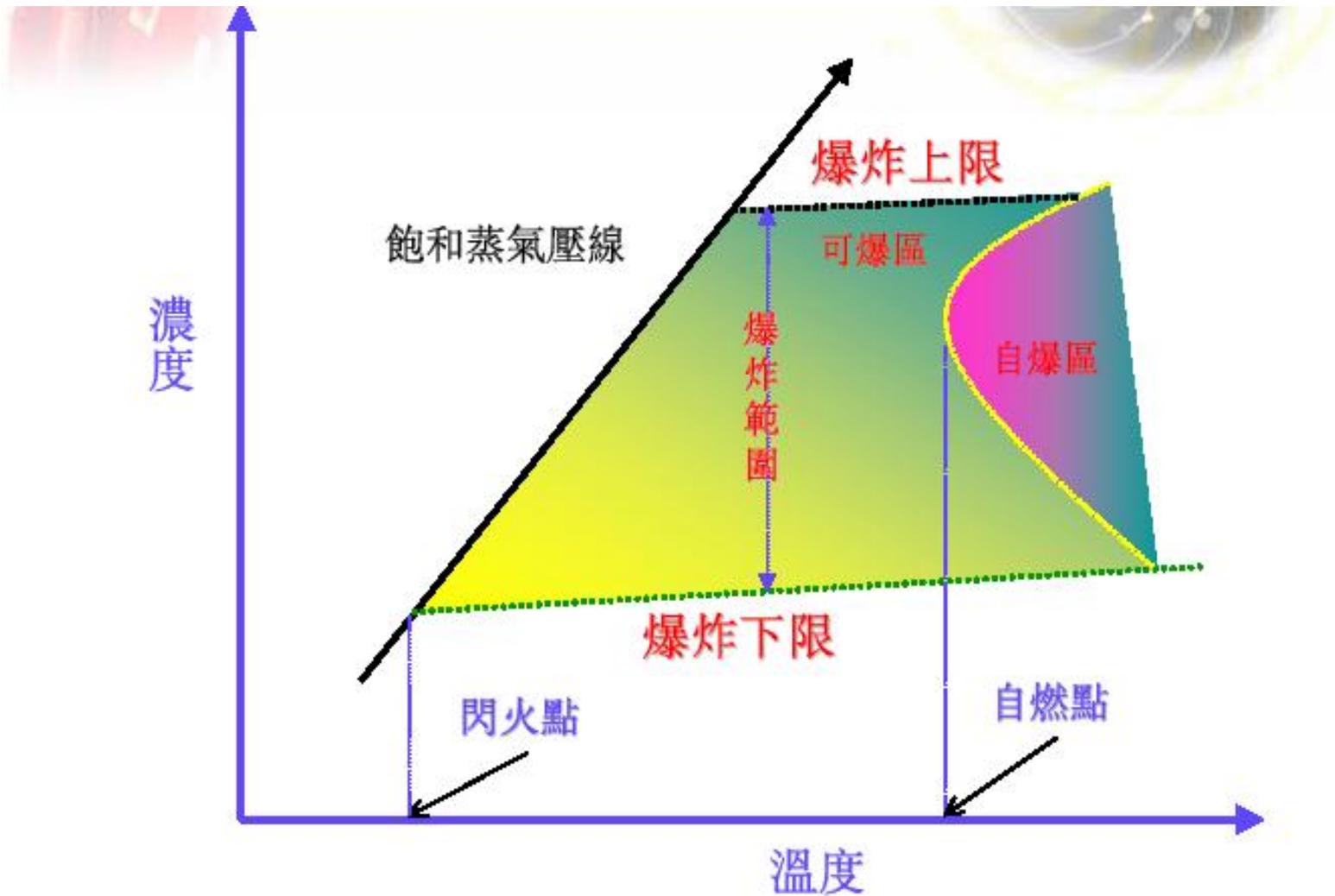
## 發焰燃燒與不發焰燃燒：

可燃物燃燒時有產生火焰之現象則稱之發焰燃燒。反之；若可燃物燃燒時有無火焰之現象產生則稱之不發焰燃燒。如香煙、線香等燃燒。

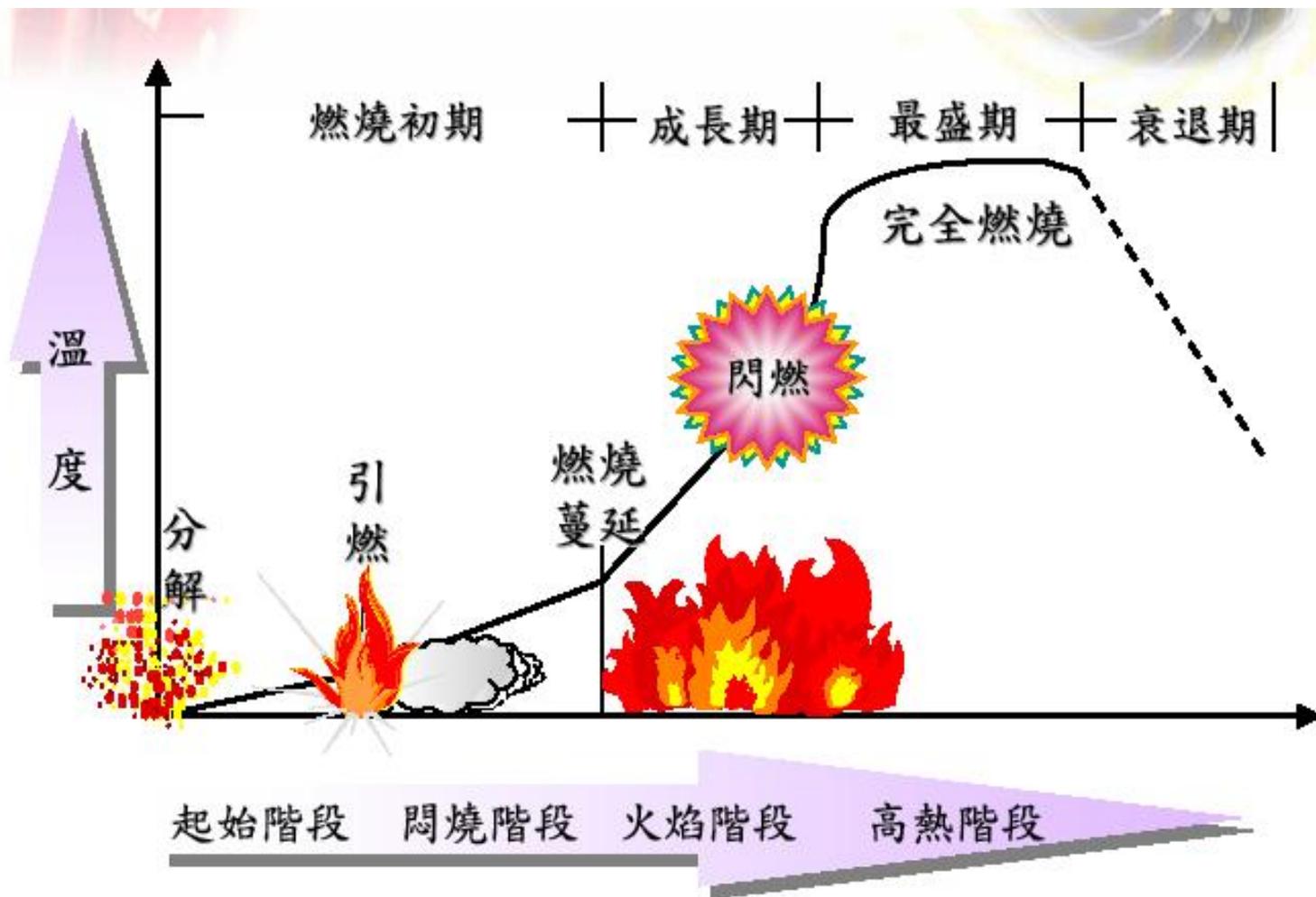
## 均一系燃燒與非均一系燃燒：

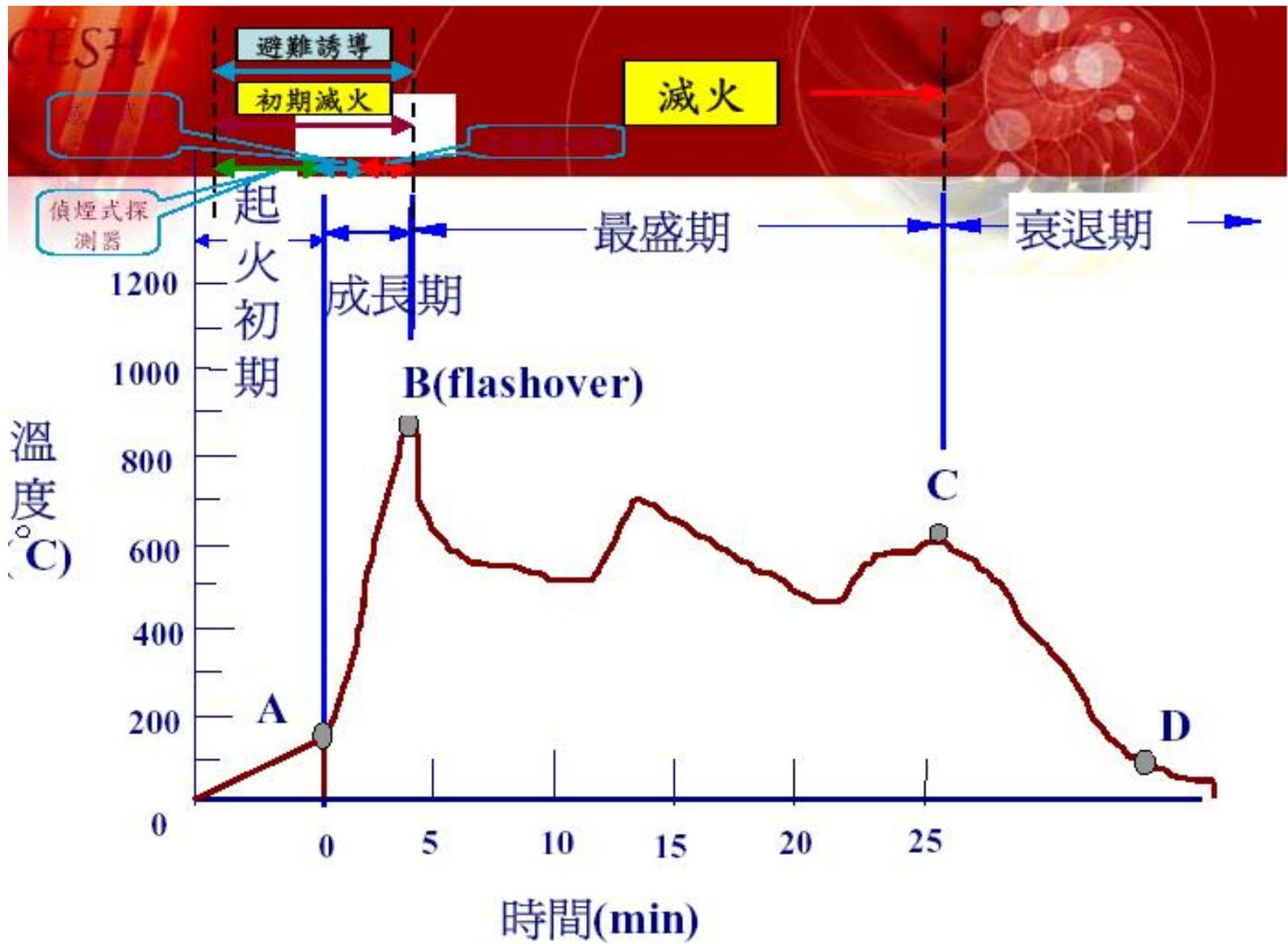
若燃燒之進行是由同一相之物質所產生者謂之均一系燃燒。如氫氣與氧氣之燃燒(二者與其產物皆為氣相)。反之；若燃燒之進行是由相異相之物質所產生者謂之非均一系燃燒。如油品類之燃燒(液+氣→氣+(固))，木材之燃燒(固+氣→氣+(固))。

# 典型的燃燒特性



# 火災發展過程





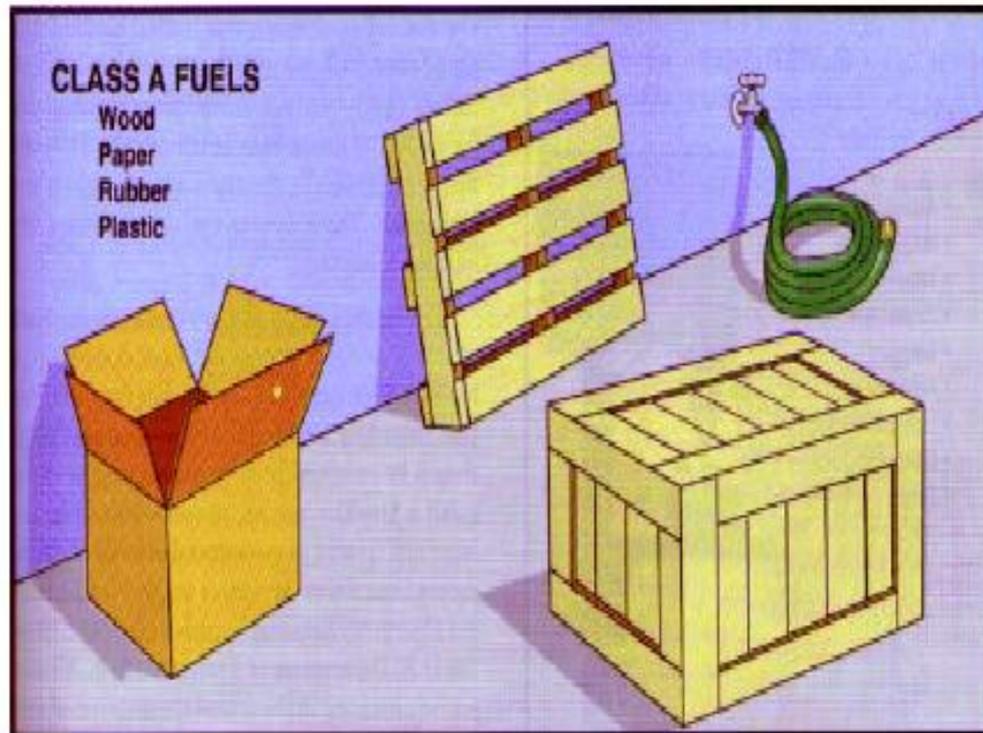
# 滅火器材之滅火適用表

火災 類別	滅火劑	水	泡沫	二氧化碳	鹵化烷	乾粉		
						B C	ABC	D
A		○	○	×	×	×	○	×
B		×	○	○	○	○	○	×
C		×	×	○	○	○	○	×
D		×	×	×	×	×	×	○

# 火災之種類



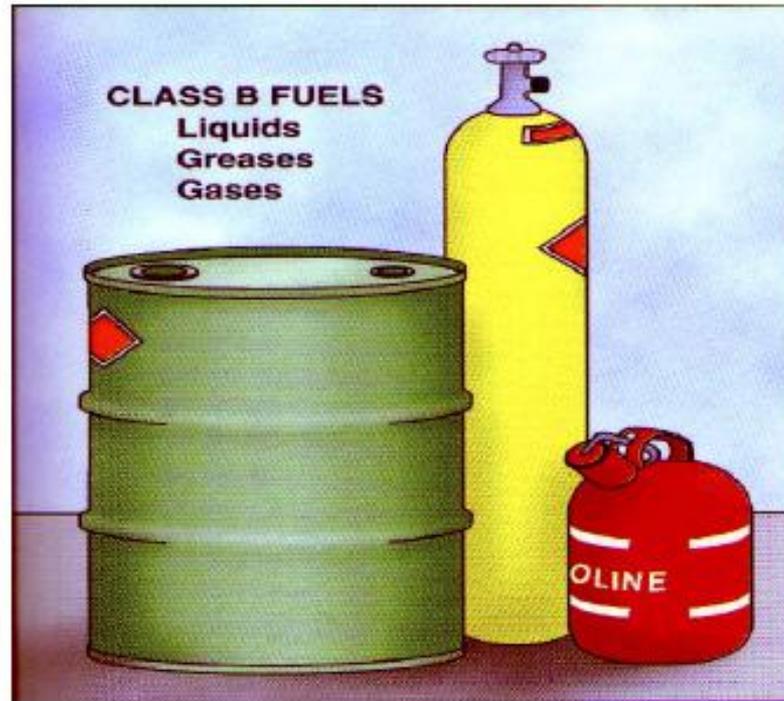
A類火災：指木材、紙張、纖維、棉毛、塑膠、橡膠等之  
可燃性固體引起之火災



# 火災之種類



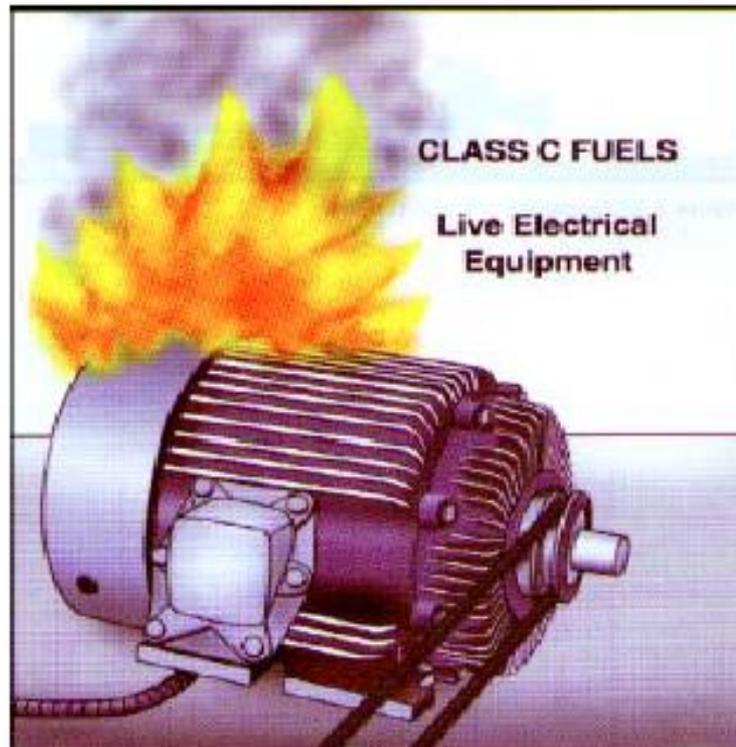
**B類火災**：指石油類、有機溶劑、油漆類、油脂類等可燃性液體，可燃性固體及液化石油氣、天然氣、乙炔氣等可燃性氣體引起之火災



# 火災之種類



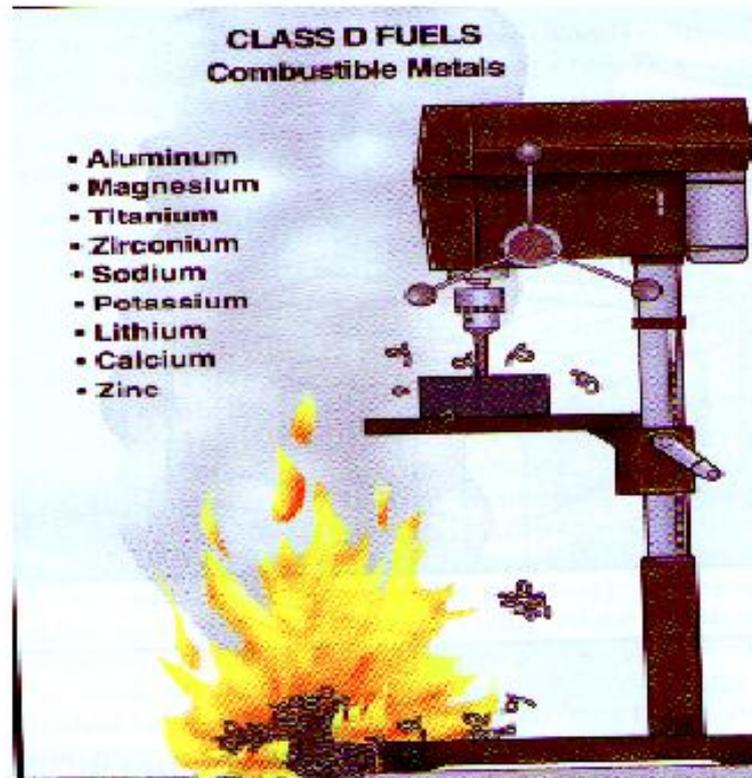
**C類火災**：指電氣配線、馬達、引擎、變壓器、配電盤等  
通電中之電氣機械器具及電氣設備引起之火災



# 火災之種類



D類火災：指鈉、鉀、鎂、鋰及鋯等可燃性金屬物質及禁水性物質引起之火災

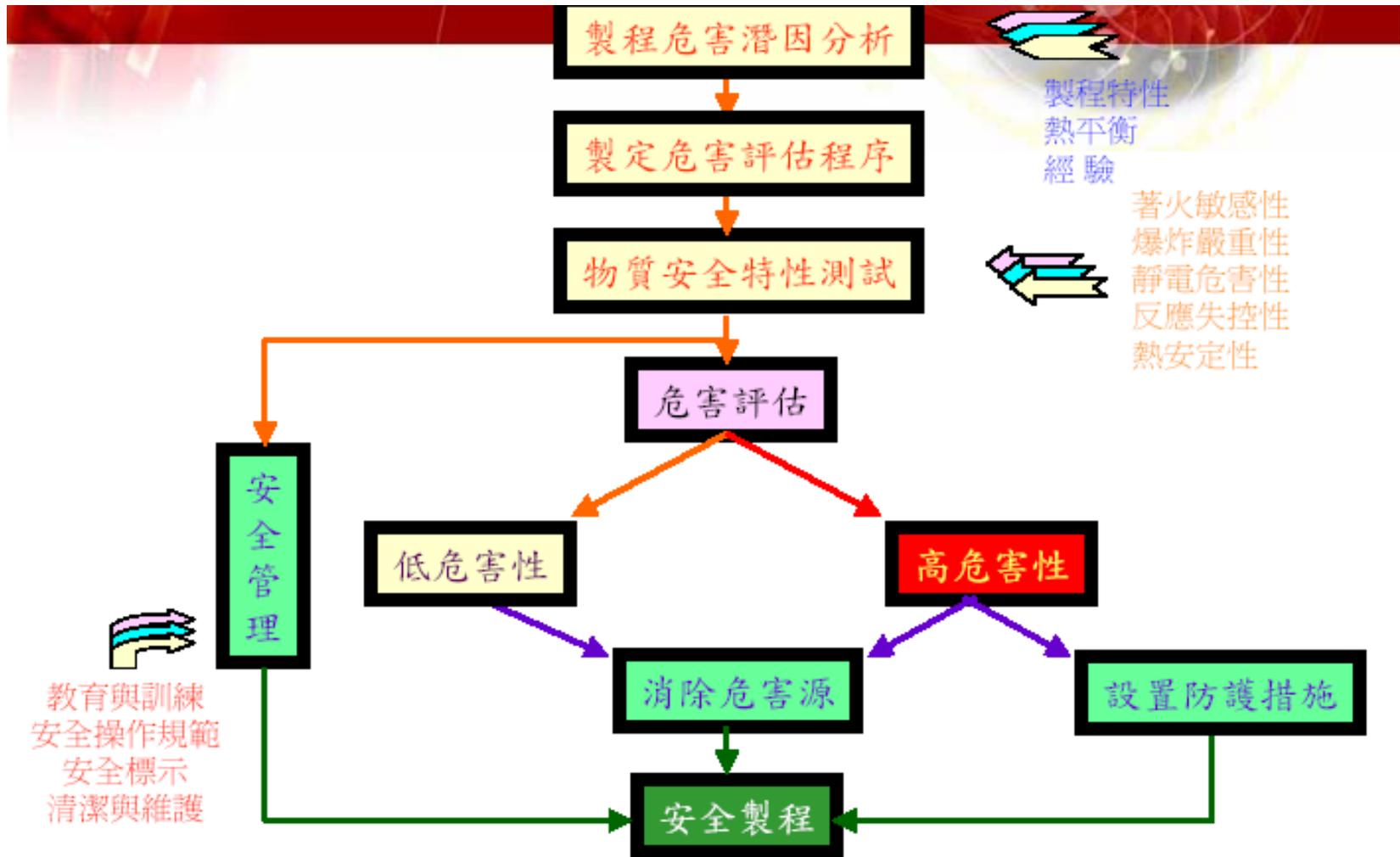


# 標示系統圖示法

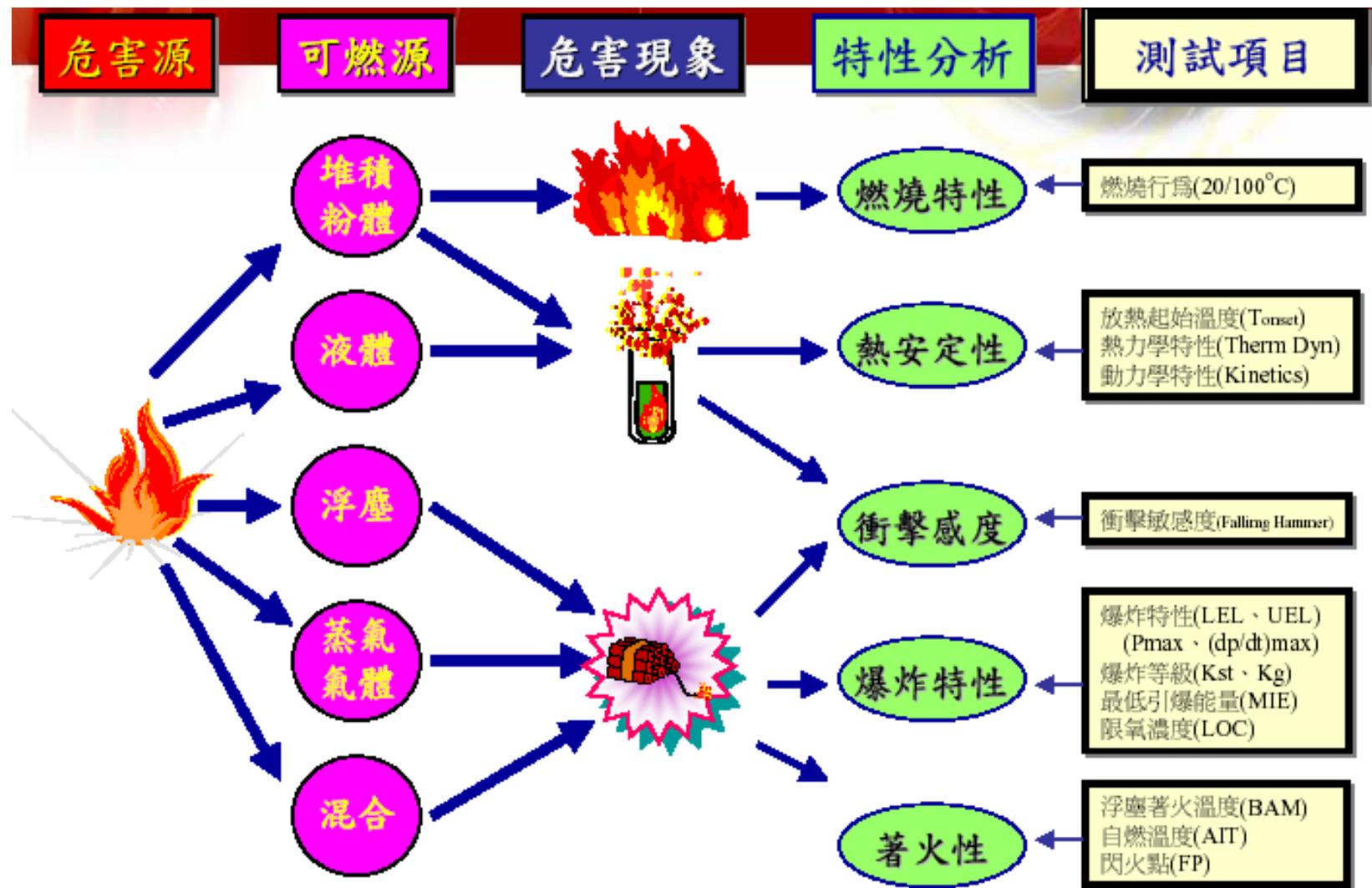
			Suitable for Class B and Class C fires but not Class A
			Suitable for Class A fires but not Class B or Class C
			Suitable for Class A and Class B fires but not Class C

Figure 5.30 Pictographs showing the classes of fires for which an extinguisher is not suitable.

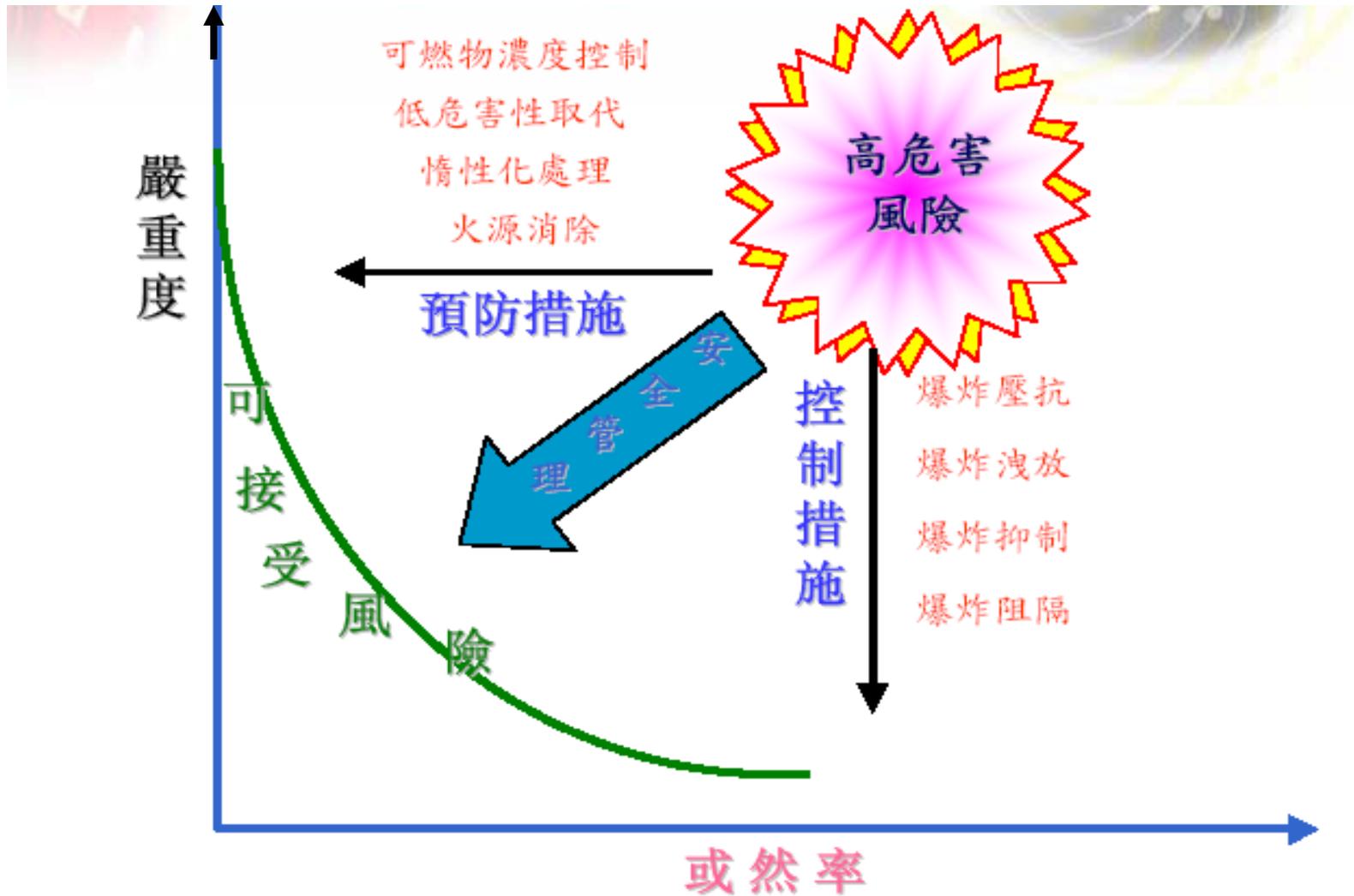
# 火災爆炸危害評估及防制



# 火災爆炸危害&因應分析



# 爆炸危害防護



# 防火安全措施

- 降低操作溫度
- 保持良好通風
- 避免產生易/可燃性氣體蒸氣
- 防範靜電危害之發生
- 實施火源管制
- 採取安全距離
- 使用耐火容器裝盛
- 裝設排放系統
- 規劃危害通識管理制度
- 採取顏色管理措施



# 儲存/製程區防火防爆措施

- 防爆牆及耐壓設計
- Pressure Relieve設計
- 氣密門設計
- 粉塵區使用導電地板
- 接角處圓弧角度設計
- 各操作區防爆等級區分
- 不同防爆等級區域之管線穿口密封
- 防爆型照明設備, 開關, 插座
- 製程操作區各自選用獨立空調系統
- 使用火警自動停機系統
- 空調系統裝置防火閘門
- 出口空氣經HEPA 過濾
- 操作區不回風



# 勞工安全衛生設施規則 常用防火防爆條文

# 第一百零八條

- 雇主對於高壓氣體之貯存，應依下列規定辦理：
- 一、貯存場所應有適當之警戒標示，禁止煙火接近。
- 二、貯存周圍**二公尺內**不得放置有煙火及著火性、引火性物品。
- 三、盛裝容器和空容器應**分區放置**。
- 四、可燃性氣體、有毒性氣體及氧氣之鋼瓶，**應分開貯存**。
- 五、應安穩置放並**加固定及裝妥護蓋**。
- 六、容器應保持在**攝氏四十度以下**。
- 七、貯存處應考慮於緊急時便於搬出。
- 八、通路面積以確保貯存處面積**百分之二十以上**為原則。
- 九、貯存處附近，不得任意放置其他物品。
- 十、貯存比空氣重之氣體，**應注意低窪處之通風**。

# 第一百零九條

- 雇主對於高壓可燃性氣體之貯存，除前條規定外，電氣設備應採用防爆型，不得帶用防爆型攜帶式電筒以外之其他燈火，並應有適當之滅火機具。

# 第一百十二條

- 雇主對於高壓氣體之廢棄，應防止火災爆炸或中毒之危害。

# 第一百六十九條

- 雇主對於火爐、煙囪、加熱裝置及其他易引起火災之高熱設備，除應有必要之防火構造外，並應於與建築物或可燃性物體間採取必要之隔離。

# 第一百七十條

- 雇主對於高煙囪及高度在三公尺以上並作為危險物品倉庫使用之建築物，均應裝設適當避雷裝置。

# 第一百七十一條

雇主對於易引起火災及爆炸危險之場所，  
應依下列規定：

- 一、不得設置有火花、電弧或用高溫成為發火源之虞之機械、器具或設備等。
- 二、標示嚴禁煙火及禁止無關人員進入，並規定勞工不得使用明火。

# 第一百七十二條

- 雇主對於工作中遇停電有導致超壓、爆炸或火災等危險之虞者，應裝置足夠容量，並能於緊急時供電之發電設備。

# 第一百七十三條

- 雇主對於有危險物或有油類、可燃性粉塵等其他危險物存在之虞之配管、儲槽、油桶等容器，從事熔接、熔斷或使用明火之作業或有發生火花之虞之作業，應事先清除該等物質，並確認無危險之虞。

# 第一百七十四條

- 雇主對於從事熔接、熔斷、金屬之加熱及其他須使用明火之作業或有發生火花之虞之作業時，不得以氧氣供為通風或換氣之用。

# 第一百七十五條

- 雇主對於下列設備有因靜電引起爆炸或火災之虞者，應採取接地、使用除電劑、加濕、使用不致成為發火源之虞之除電裝置或其他去除靜電之裝置：
  - 一、灌注、卸收危險物於液槽車、儲槽、油桶等之設備。
  - 二、收存危險物之液槽車、儲槽、油桶等設備。

# 第一百七十五條

- 三、塗敷含有易燃液體之塗料、粘接劑等之設備。
- 四、以乾燥設備中，從事加熱乾燥危險物或會生其他危險物之乾燥物及其附屬設備。
- 五、易燃粉狀固體輸送、篩分等之設備。
- 六、其他有因靜電引起爆炸、火災之虞之化學設備或其附屬設備。

# 第一百七十六條

- 雇主對於勞工吸菸、使用火爐或其他用火之場所，應設置預防火災所需之設備。

# 第一百七十七條

- 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：
  - 一、指定專人對於前述蒸氣、氣體之濃度，於作業前測定之。
  - 二、蒸氣或氣體之濃度達爆炸下限值之百分之三十以上時，應即刻使勞工退避至安全場所，並停止使用煙火及其他為點火源之虞之機具，並應加強通風。

# 第一百七十七條

- 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。
- 前項第三款所稱電氣機械、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。

# 第一百七十七條之一

- 雇主對於有爆燃性粉塵存在，而有爆炸、火災之虞之場所，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。

## 第一百七十七條之二

- 雇主對於前二條所定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。

# 第一百八十條

- 雇主對於建築物中熔融高熱物之處理設備，為避免引起水蒸汽爆炸，該建築物應有地板面不積水及可以防止雨水由屋頂、牆壁、窗戶等滲入之構造。

# 第一百八十一條

雇主對於以水處理高熱礦渣或廢棄高熱礦渣之場所，應依下列規定：

- 一、應有良好之排水設備及其他足以防止水蒸汽爆炸之必要措施。
- 二、於廢棄高熱礦渣之場所，應加以標示高熱危險。

## 第一百八十二條

- 雇主使勞工從事將金屬碎屑或碎片投入金屬熔爐之作業時，為防止爆炸，應事前確定該金屬碎屑或碎片中未雜含水分、火藥類危險物或密閉容器等，始得作業。

# 第一百八十四條

- 雇主對於危險物製造、處置之工作場所，為防止爆炸、火災，應依下列規定辦理：
  - 一、爆炸性物質，應遠離煙火、或有發火源之虞之物，並不得加熱、摩擦、衝擊。
  - 二、著火性物質，應遠離煙火、或有發火源之虞之物，並不得加熱、摩擦或衝擊或使其接觸促進氧化之物質或水。
  - 三、氧化性物質，不得使其接觸促進其分解之物質，並不得予以加熱、摩擦或撞擊。
  - 四、易燃液體，應遠離煙火或有發火源之虞之物，未經許可不得灌注、蒸發或加熱。
  - 五、除製造、處置必需之用料外，不得任意放置危險物。

# 第一百八十四條之一

- 雇主使勞工使用危險物從事作業前，應確認所使用物質之危險性及製程之危險性，採取預防危害之必要措施。
- 雇主對於化學製程所使用之原、物料及其反應產物，應分析評估其危害及反應特性，並採取必要措施。

# 第一百八十五條

- 雇主對於從事危險物製造或處置之作業，應指定專人採取下列措施：
  - 一、製造或處置危險物之設備及附屬設備，有異常時應即採取必要措施。
  - 二、於置有製造或處置危險物之設備及附屬設備之場所內，其溫度、濕度、遮光及換氣狀況有異常時，應即採取必要之措施。

# 第一百八十五條之一

- 雇主對於常溫下具有自燃性之四氫化矽(矽甲烷)之處理，除依高壓氣體相關法規規定辦理：
- 一、氣體設備應具有氣密之構造及防止氣體洩漏之必要設施，並設置氣體洩漏檢知警報系統。
- 二、氣體容器之閥門應具有限制最大流率之流率限制孔。
- 三、氣體儲存於室外安全處所，如必須於室內儲存者，應置於有效通風換氣之處所，使用時應置氣瓶櫃內。
- 四、未使用之氣體容器與供氣中之容器，應分隔放置。
- 五、提供必要之個人防護具，並使勞工確實使用。
- 六、避免使勞工單獨操作。
- 七、設置火災時，提供冷卻用途之灑水設備。
- 八、保持逃生路線通。

# 第一百八十六條

- 雇主對於從事灌注、卸收或儲藏危險物於化學設備、槽車或槽體等作業，應依下列規定辦理：
- 一、使用軟管從事易燃液體或可燃性氣體之灌注或卸收時，應事先確定軟管結合部分已確實連接牢固始得作業。作業結束後，應確認管線內已無引起危害之殘留物後，管線始得拆離。
- 二、從事煤油或輕油灌注於化學設備、槽車或槽體等時，如其內部有汽油殘存者，應於事前採取確實清洗、以惰性氣體置換油氣或其他適當措施，確認安全狀態無虞後，始得作業。
- 三、從事環氧乙烷、乙醛或1,2-環氧丙烷灌注時，應確實將化學設備、槽車或槽體內之氣體，以氮、二氧化碳或氬、氫等惰性氣體置換之。
- 四、使用槽車從事灌注或卸收作業前，槽車之引擎應熄火，且設置適當之輪擋，以防止作業時車輛移動。作業結束後，並確認不致因引擎啟動而發生危害後，始得發動。

# 第一百八十七條

- 雇主於工作場所實施加油作業，應依下列規定：
  - 一、禁止以汽油為燃料之內燃機等機械在發動中加油。
  - 二、設置顯著之危險警告標示。
  - 三、備置化學乾粉、泡沫或二氧化碳等適當之油類用滅火器材。
  - 四、油桶、輸油管等應妥為設置，以避免油料溢濺於機動車輛之引擎、排氣管或電氣設備等。

# 第一百八十八條

- 雇主對於存有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或可燃性粉塵，致有引起爆炸、火災之虞之工作場所，應有通風、換氣、除塵、去除靜電等必要設施。
- 雇主依前項規定所採設施，不得裝置或使用有發生明火、電弧、火花及其他可能引起爆炸、火災危險之機械、器具或設備。

# 第一百八十九條

- 雇主對於通風或換氣不充分之工作場所，使用可燃性氣體及氧氣從事熔接、熔斷或金屬之加熱作業時，為防止該等氣體之洩漏或排出引起爆炸、火災，應依下列規定辦理：
  - 一、氣體軟管或吹管，應使用不因其損傷、摩擦導致漏氣者。
  - 二、氣體軟管或吹管相互連接處，應以軟管帶、軟管套及其他適當設備等固定確實套牢、連接。
  - 三、擬供氣於氣體軟管時，應事先確定在該軟管裝置之吹管在關閉狀態或將軟管確實止栓後，始得作業。

# 第一百八十九條

- 四、氣體等之軟管供氣口之閥或旋塞，於使用時應設置標示使用者之名牌，以防止操作錯誤引起危害。
- 五、從事熔斷作業時，為防止自吹管放出過剩氧氣引起火災，應有充分通風換氣之設施。
- 六、作業中斷或完工離開作業場所時，氣體供氣口之閥或旋塞應予關閉後，將氣體軟管自氣體供氣口拆下，或將氣體軟管移放於自然通風、換氣良好之場所。

# 第一百九十條

- 對於雇主為金屬之熔接、熔斷或加熱等作業所須使用可燃性氣體及氧氣之容器，應依下列規定辦理：
- 一、容器不得設置、使用、儲藏或放置於下列場所：
  - (一)通風或換氣不充分之場所。
  - (二)使用煙火之場所或其附近。
  - (三)製造或處置火藥類、爆炸性物質、著火性物質或多量之易燃性物質之場所或其附近。
- 二、保持容器之溫度於攝氏四十度以下。
- 三、容器應直立穩妥放置，防止傾倒危險，並不得撞擊。
- 四、容器使用時，應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。
- 五、搬運容器時應裝妥護蓋。

# 第一百九十條

- 六、容器閥、接頭、調整器、配管口應清除油類及塵埃。
- 七、應輕緩開閉容器閥。
- 八、應清楚分開使用中與非使用中之容器。
- 九、容器、閥及管線等不得接觸電焊器、電路、電源、火源。
- 十、搬運容器時，應禁止在地面滾動或撞擊。
- 十一、自車上卸下容器時，應有防止衝擊之裝置。
- 十二、自容器閥上卸下調整器前，應先關閉容器閥，並釋放調整器之氣體，且操作人員應避開容器閥出口。

# 第一百九十一條

- 雇主對於異類物品接觸有引起爆炸、火災、危險之虞者，應單獨儲放，搬運時應使用專用之運搬機械。但經採取防止接觸之設施者，不在此限。

# 第一百九十三條

- 雇主對於染有油污之破布、紙屑等應蓋藏於不燃性之容器內，或採用其他適當處置。

# 滅火對策

- 移除可燃燒之物質
- 以二氧化碳、泡沫、乾粉將燃燒物與空氣中的氧隔絕產生窒息滅火效應
- 利用水、水霧、水性泡沫及二氧化碳等之冷卻功能將滅火劑覆蓋於燃燒物上使其溫度降低進而消除火源
- 利用乾粉、海龍所產生的化學反應破壞燃燒連鎖反應

# 滅火藥劑

- **水**: 冷卻，移除大量的熱能，大量蒸發的水蒸汽隔絕氧氣供應
- **二氧化碳**: 隔絕氧氣供應、冷卻
- **乾粉**: 破壞燃燒連鎖反應、冷卻
- **海龍**: 破壞燃燒連鎖反應
- **水霧/水氣霧**: 稀釋氧氣比例、冷卻
- **海龍代替物**

# 滅火機制



# 設置規範NFPA 10 1998ed

- 依使用場所類別區分： $1 \text{ ft}^2 = 0.0929 \text{ m}^2$
- 低危害：6000  $\text{ft}^2/2\text{A}$
- 中危害：3000  $\text{ft}^2/2\text{A}$
- 高危害：4000  $\text{ft}^2/4\text{A}$
- 依最大步行距離
- Class A: 每22.5公尺 (75 ft)
- Class B: 每9/15公尺 (35/50 ft)
- Class C: 依火場的等級規定
- Class D: 每22.5公尺 (75 ft)



# 設置考量因素

- 分布均勻
- 標示清楚易於取用
- 不受阻擋
- 靠近通道及出入口
- 不易受外力毀損
- 針對危害物的特性
- 易操作使用



# 使用限制

- 滅火器只是**整體消防防護**的一環，完善的滅火設備、警報設備、避難逃生設備、及緊急應變演練，才能發揮滅火器的最大效益
- 使用滅火器時，**先考量整體環境因素**，再做應變
- 滅火器是用來**撲滅早期火災**
- 每一支滅火器的**藥劑量十分有限**
- 平時的**例行檢查保養維修**要確實

# 自衛消防編組的特性



■自發性的



■有彈性的



■結合消防軟硬體



# 自衛消防編組基本形態



**通報連絡班**-向消防機關或建築物內人員通報連絡。

**滅火班**-火災之**初期滅火**。

**避難引導班**-引導現場人員避難；防止恐慌，裝置避難器具及**指導使用**。



**安全防護班**-防火門，柵之操作；防止水損；**移除**影響消防活動之物件。



**緊急救護班**-受傷人員之緊急處理及傷患搬運。

**搶救班**-重要文件物品之搬運搶救及財產保管。

**消防設備班**-**維持**各式消防泵，採水泵，灑水泵，及**緊急發電機**之正常功能運作。



**其他必要之班**



# 各種消防活動



■火災的發現



■火災狀況之掌握



■通報消防機關

■避難引導

■初期滅火指示



■空調設備之停止

■電梯之呼返



■排煙設備之啟動

■緊急出口等之開放

■滅火設備之啟動



# 自衛消防編組活動要領

## 發現火災應採取確認措施

- ◎ **受信總機燈**亮，應立即前往查看
- ◎ 若現場附近有人在場，可用**廣播指示**前往查看
- ◎ 受信總機若多處警戒區域顯示火災，或火警自動警報設備與自動灑水設備作動時，原則上應斷定為火災
- ◎ 趕赴現場時應攜帶**滅火器，手電筒，鑰匙**等物
- ◎ 若未見有煙，也**應詳查**
- ◎ 現場確認人員應將**確認結果**聯絡防災中心

# 高壓氣體設備安全裝置

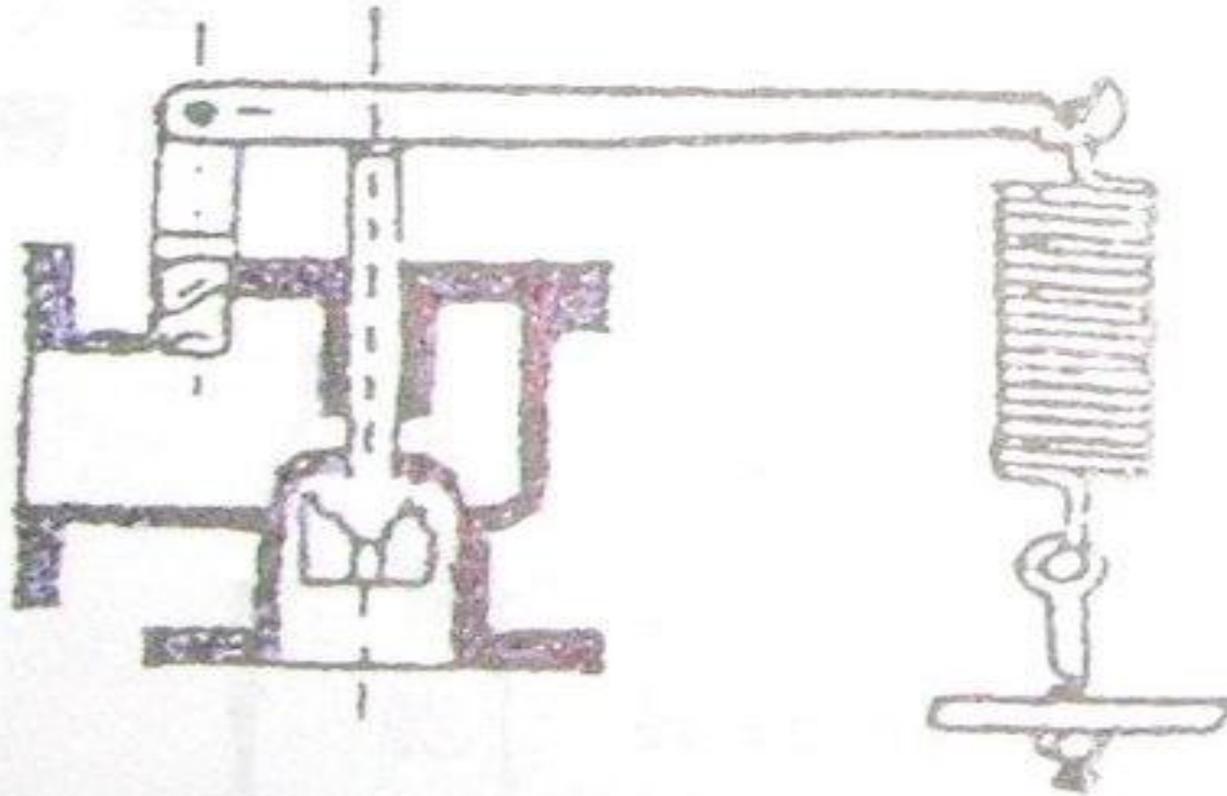
# 壹、安全裝置之種類

- (一) 安全閥 (SAFTY VALVE)
- (二) 破裂板 (RUPTURE DISK)
- (三) 熔栓 (SAFETY PLUG)
- (四) 排洩閥 (BLOW VALVE)
- (五) 止回閥 (CHECK VALVE)
- (六) 通氣閥 (ECONOMIC VALVE)
- (七) 緊急遮斷裝置 (EMERGENCY SHUT OFF SYSTEM)
- (八) 緊急排放裝置 (EMERGENCY VENTILATION SYSTEM)
- (九) 自動控制裝置 (AUTOMATICAL CONTROL SYSTEM)

# (一)安全閥

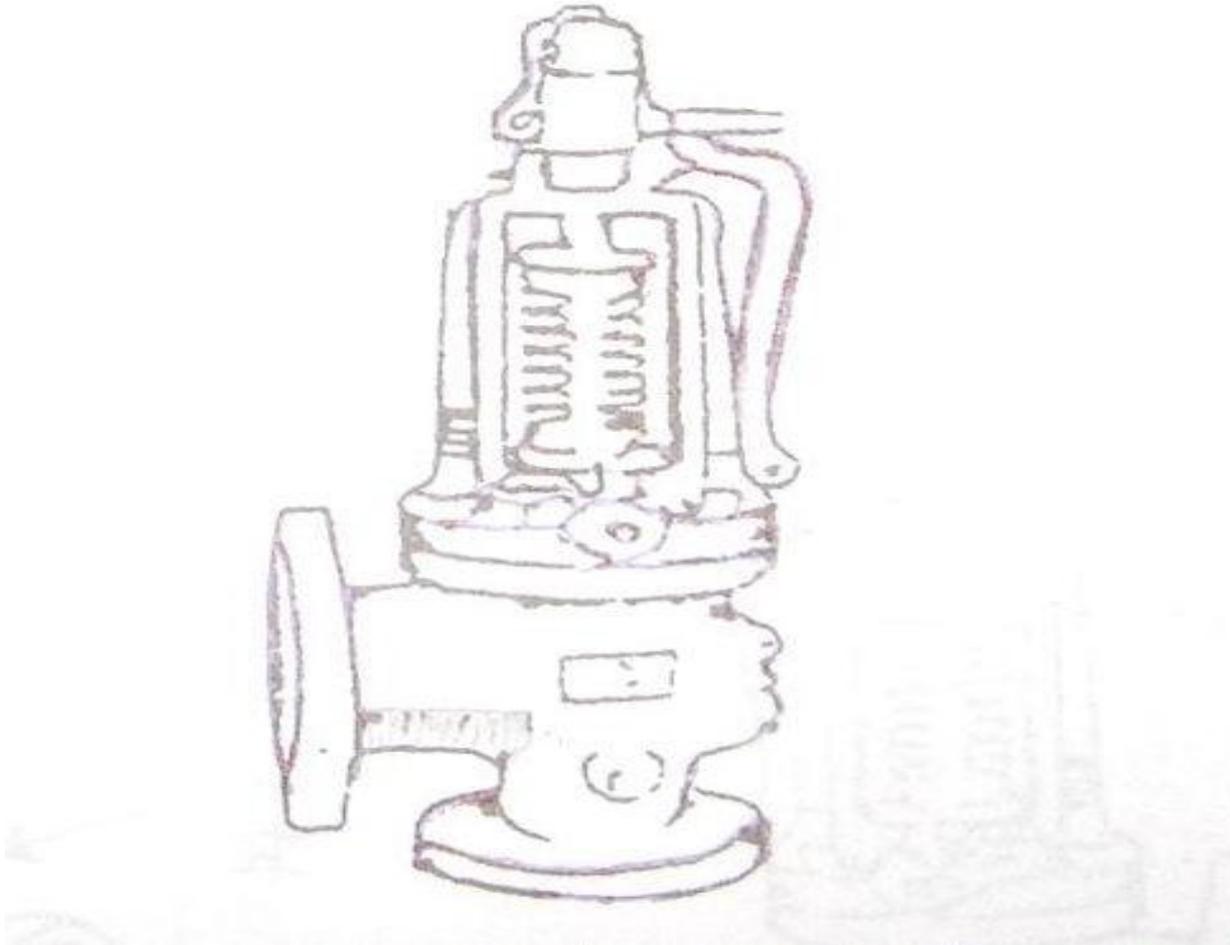
- 自動釋放壓力裝置，利用閥體本身上游靜壓力來作動。
- 使用於氣體或蒸氣容器設備。

# 彈簧平衡式安全閥



拉伸彈簧

# 彈簧式安全閥



514832000

請參考物買安全資料表



### (三) 安全閥之管理:

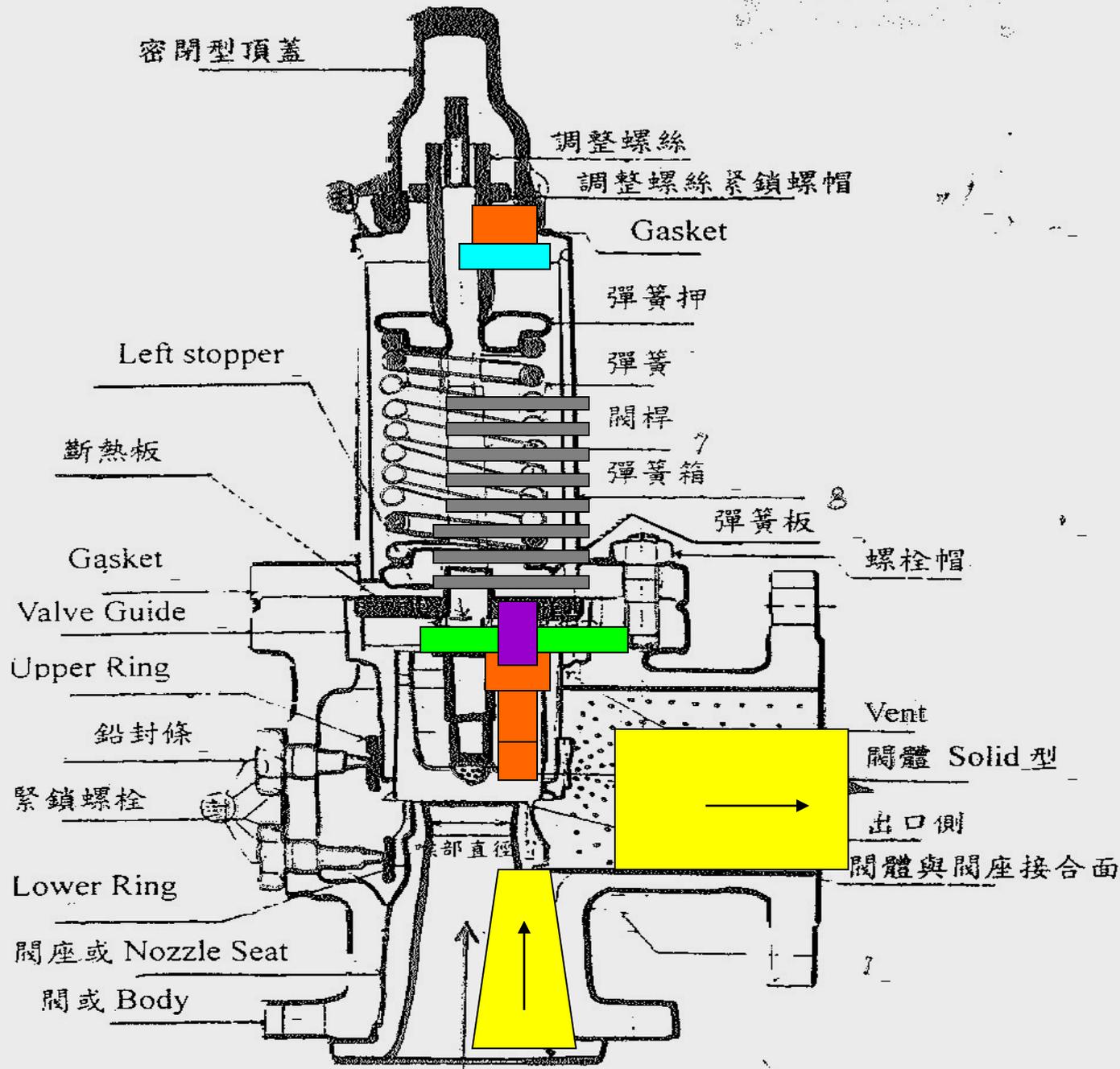
- (1) 須永遠保持其動作之有效確實。
- (2) 定期實施分解並重新調整。
- (3) 於通風管彎曲部設排水孔或以薄塑膠軟片覆蓋開口部。
- (4) 防止振動措施。
- (5) 經常實施外觀檢查。

# 安全閥之作動壓力之設定

1. 一具單獨使用之安全閥，應設定於設備不超過運轉溫度時，設備之最高使用壓力。
2. 複數時，一具應為設計壓力，另一可為最高使用壓力之105%。
3. 為防止煙火或外部熱源產生過壓之輔助安全閥，設於最高使用壓力之110%。
4. 安全閥作動壓力，應含承受入口側之靜壓及出口側背壓之影響。

# 安全閥之安裝

- 1.安全閥應安裝於容易檢查之位置，設備存有液體時應置於該液體上方之氣相空間或連接於該空間之配管，其閥軸應為垂直狀態。
- 2.破裂板之安裝或與安全閥串聯或並聯時應依破裂板安全裝置之規定。
- 3.釋放閥應安裝於較液面低之位置。





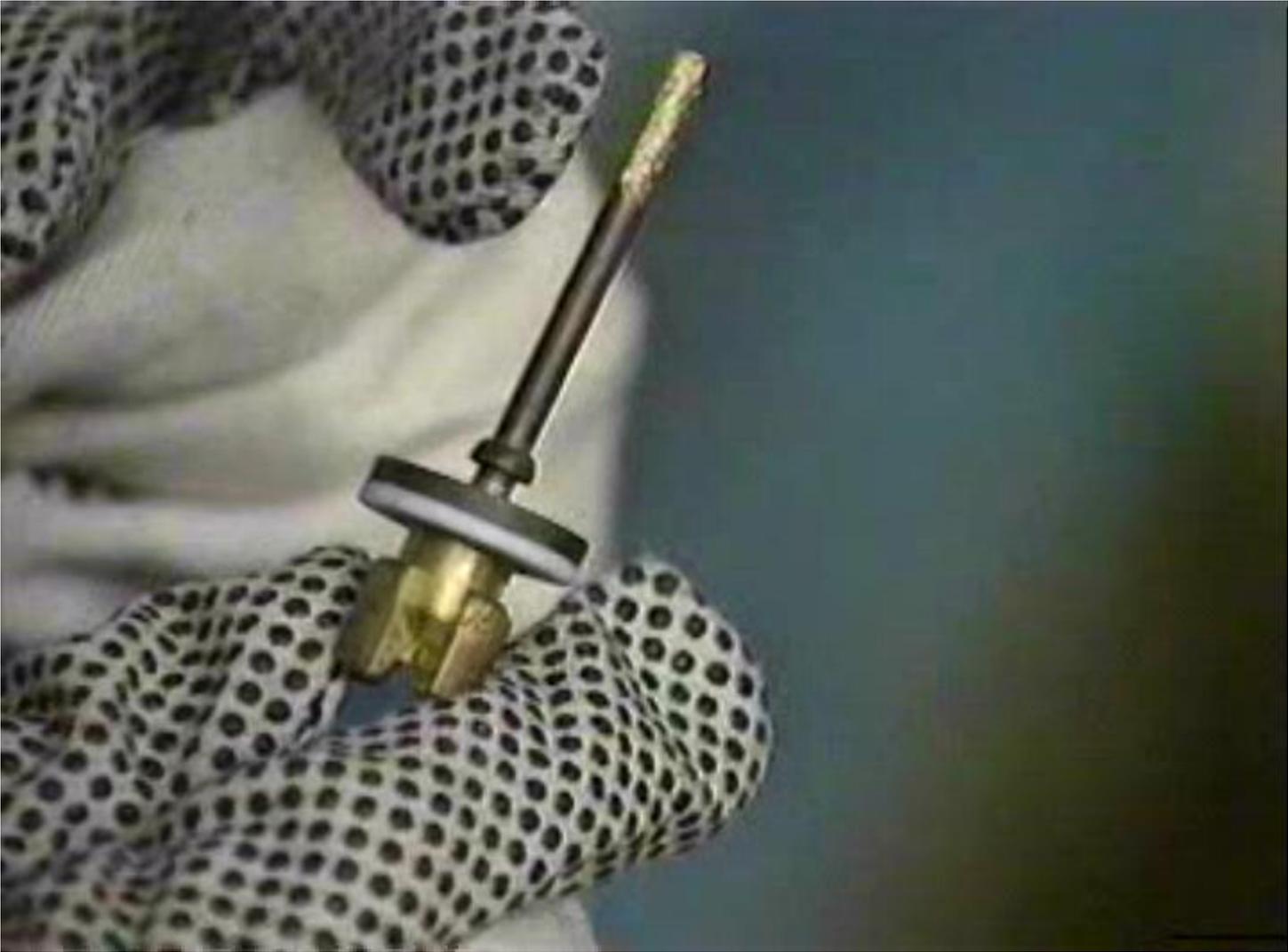
任址：新竹縣竹北市泰和里泰和路2-1號  
電話：(03) 5 5 5 2 3 0 6  
※更詳細資料請參考物質安全資料表

司

險

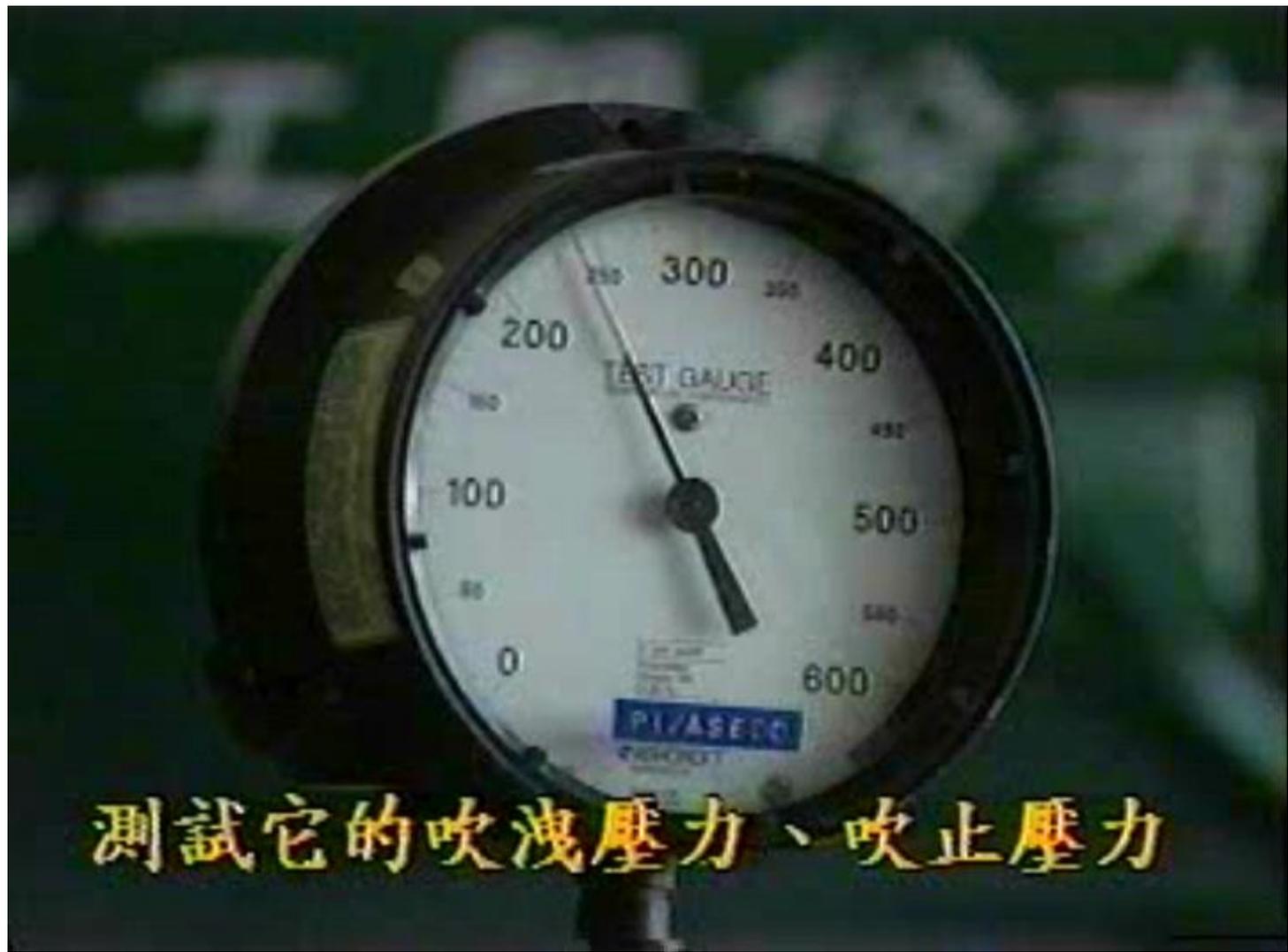
P-1A  
RUPTURE  
TMC

常關





c. 檢查彈簧有沒有損傷、腐蝕  
及裂化或異物膠著



測試它的吹洩壓力、吹止壓力

# 安全閥之釋放

- 1. 可燃性氣體儲槽：距地面5m或槽頂2m以上，且其四周無著火源之處。#49
- 2. 毒性氣體儲槽：應置於該氣體之除毒設備內。
- 3. 其他高壓氣體儲槽：應置於高過鄰近建築物或工作物之高度且其四周無著火源。

## (二)破裂板

- 薄板式安全閥，係利用金屬製薄板之破裂，以此排放容器內部之蒸氣。安全閥可多次使用，破裂片唯一性爆破元件。爆破後須予更新。
- \*\*與安全閥比較之優點：
  - 1. 急劇超壓時反映迅速。
  - 2. 對有毒、易燃、貴重介質密封性好。
  - 3. 對工作介質不潔淨或異於結晶、聚合的容器易堵塞通道。
  - 4. 對腐蝕性大之工作介質須採不鏽鋼，破裂板成本低。
  - 5. 高壓、低壓設備適用範圍廣，安全閥製造困難。





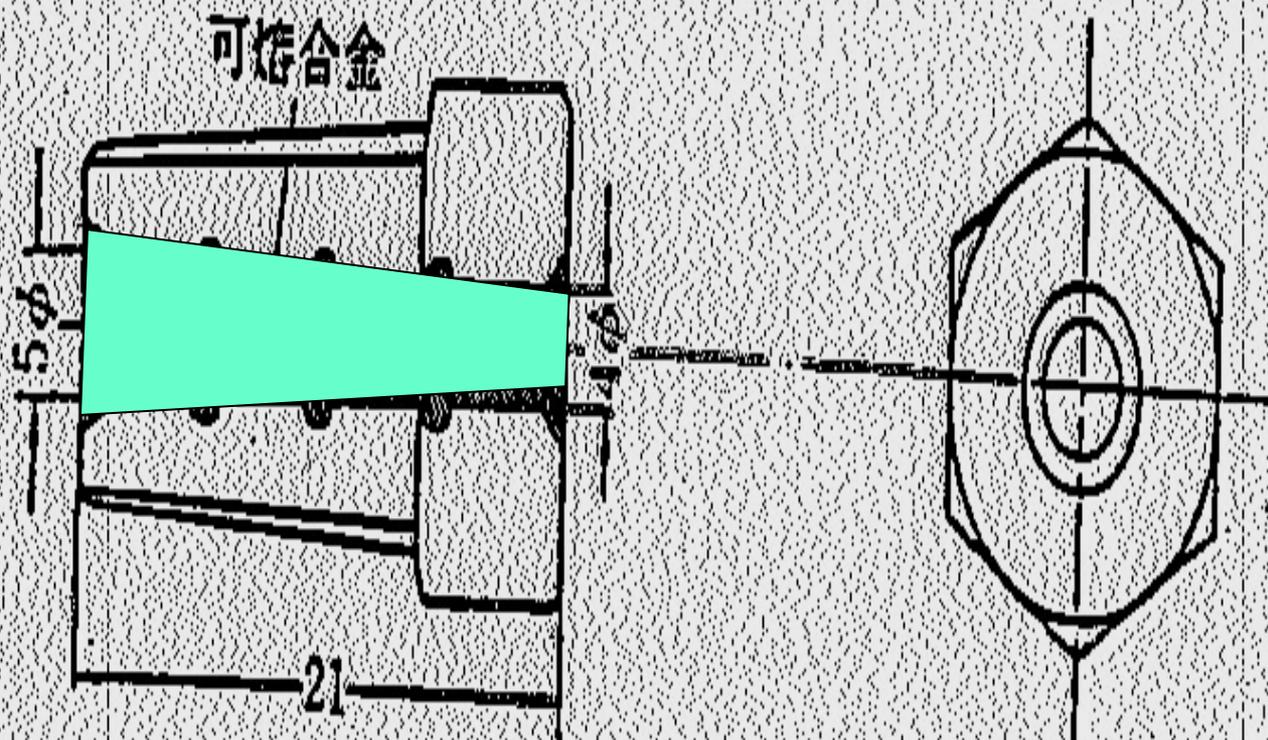


## (三) 熔栓

- 鋼瓶容器裝置安全熔栓，於一定溫度熔解並造成洩壓，保護鋼瓶不致爆炸破裂。

### 3-2 安全裝置

鋼瓶的安全裝置，裝有可熔合金栓，內部封填在 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 即熔化之可熔合金。



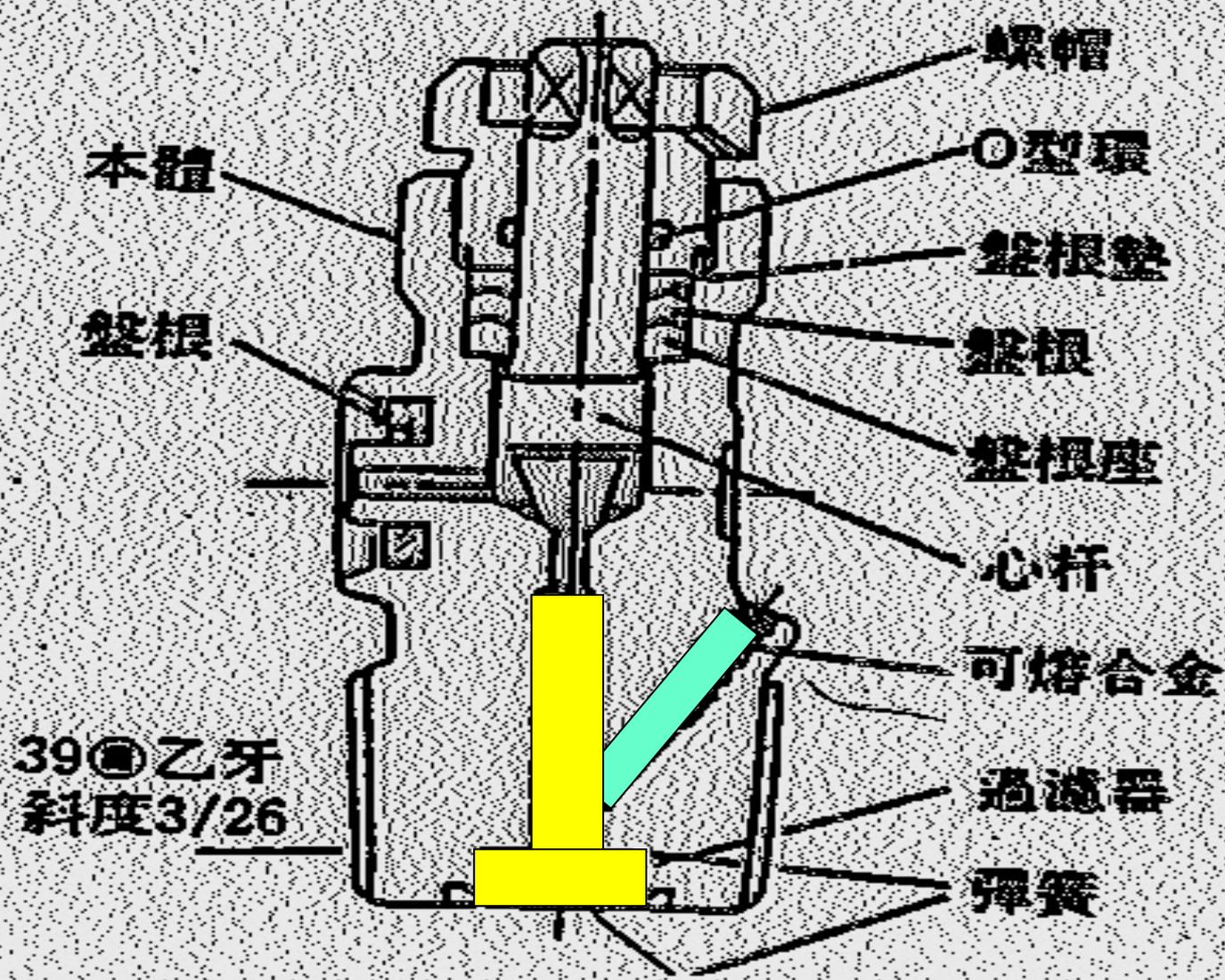


圖5 乙炔容器用閥 (黃銅製)

# 熔栓



## (四)排洩閥

- 為防止液體泵或管線內液體壓力上升而設排放用閥，於液體泵之下游裝置可將自排洩閥之液體導回液泵之上游吸入側或原儲槽內，具有防止事故之效果。

# 排洩閥



# 排洩閥



# (五)自動壓力控制裝置

- 1. 高壓氣體製造設備發生壓力異常上升時，可減少氣體輸入量，自動控制其壓力之裝置。
- 2. 大流量與運轉有關連性，應於製造設計時裝置。
- 3. 小流量應設調節閥以手動調整小壓力之變動。

# 貳、安全電力 #55.84.87.基11

- **安全電力**：係指遇停電時可維持製造設備之安全，可安全停止設備所必要電量之電力空氣或與此同等以上者。
- **法規規定**：高壓氣體製造事業單位對自動控制裝置、緊急遮斷裝置、撒水裝置、防、滅火設備、毒性氣體除毒設備、**緊急照明設備**、氣體洩漏檢知警報設備等，應設置遇停電時可供應電力之設備。
- **可供應電力之設備**：緊急發電電源、其他替代或輔助設施。

# 一. 安全電力（備用電力）

- 遇停電時可維持製造設備之安全，可安全停止設備所必要電力，空氣或具有此同等以上者。

## 一. 應設設備者...

1. 自動控制裝置
2. 緊急遮斷裝置
3. 撒水裝置
4. 防火設備
5. 冷卻源
6. 水噴霧裝置
7. 照明設備
8. 毒性氣體除害設備
9. 氣體洩漏檢知設備

## 二. 備用設備種類

- 1 自家發電設備
- 2 蓄電池設備
- 3 引擎驅動發電機設備
- 4 蒸氣驅動發電機設備

# 參、可燃性氣體製造設備

- **安全距離 #34.35.**

- 1. 可燃性氣體製造設備-- 5 m 以上 -- 可燃性氣體製造設備
- 2. 可燃性氣體製造設備-- 10m以上 氧氣製造設備

## 3. 可燃性氣體儲槽儲存300m<sup>3</sup>，3,000Kg：

- 3.1 可燃性氣體儲槽，氧氣儲槽---1m以上
- 3.2 複數：最大直徑和之1/4以上較大者
- 3.3 例外：水噴霧或同等有效防火能力者

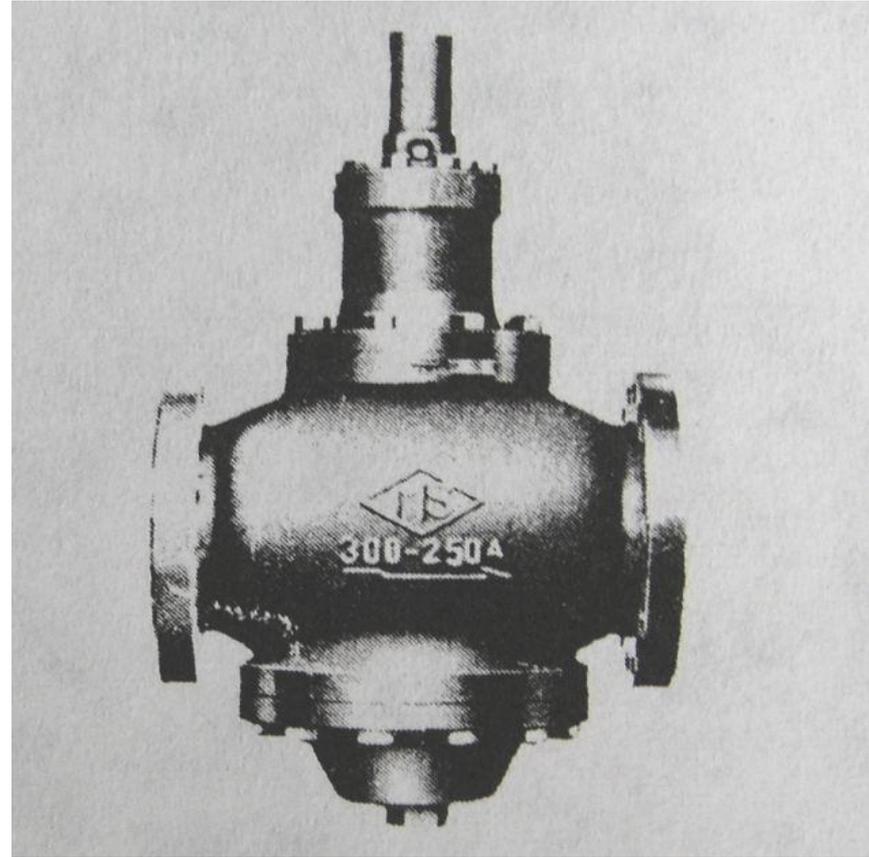
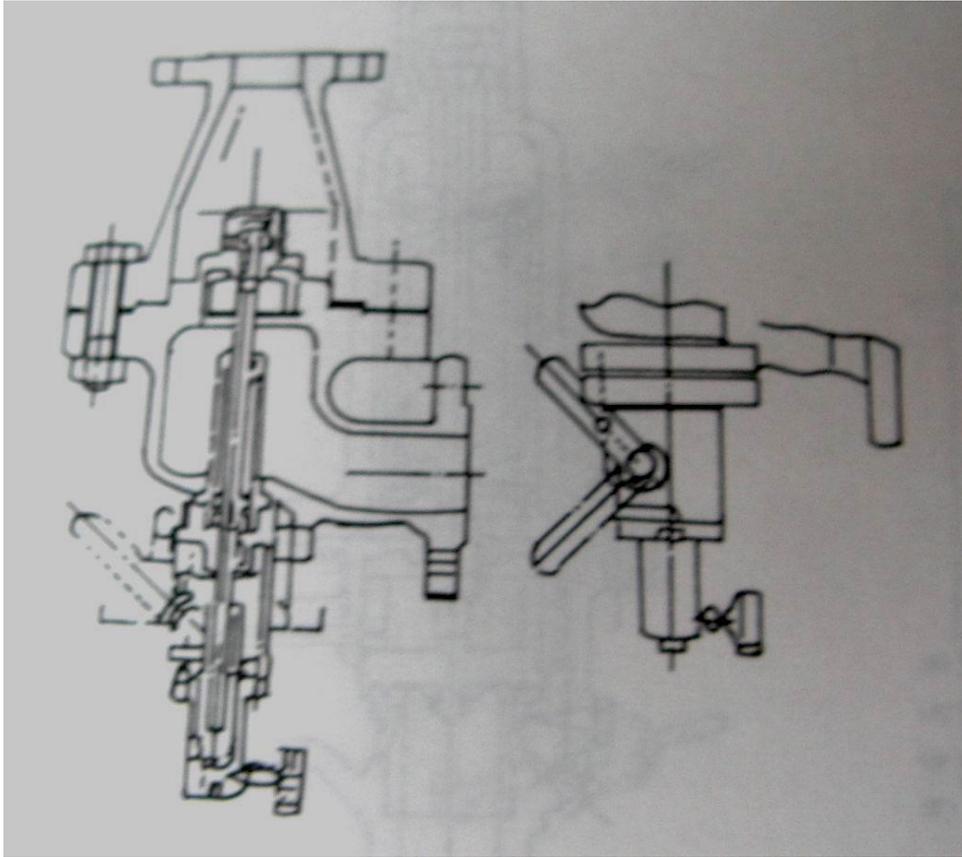
# 肆、緊急遮斷裝置

- 1. 為置於儲槽配管之閥，二具以上，能維持確實且正常動作之功能。#53
- 2. 僅用於銜接可燃性氣體、毒性氣體或氧氣之配管者可以逆止閥代替。

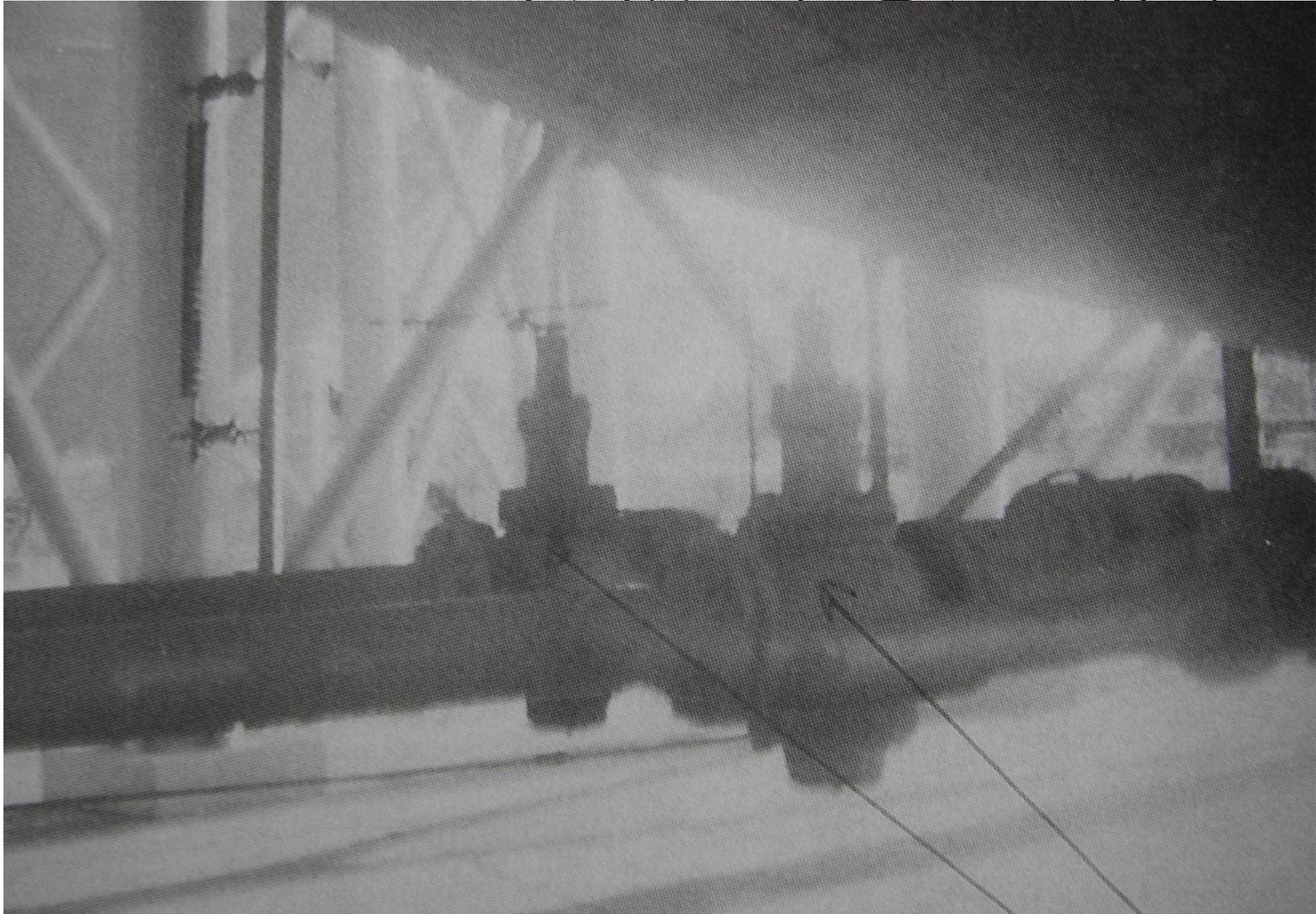
# 緊急遮斷裝置

- 1. 可燃性氣體，毒性氣體或氧之液化氣體儲槽，內容積在500公升以上裝設配管時，為防止配管破裂，流出大量液體，需裝設緊急遮斷閥。
- 2. 緊急遮斷閥裝置之操作位置：  
可在儲槽外5m以上安全操作。

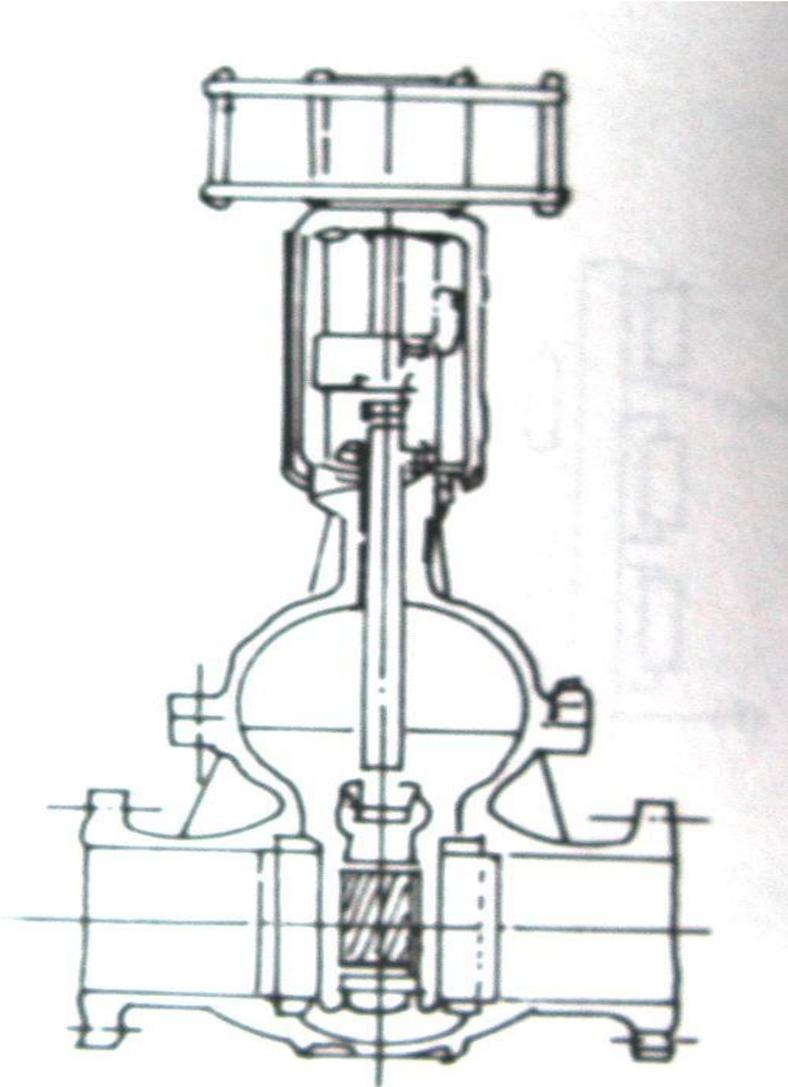
# 緊急遮斷閥—油壓式



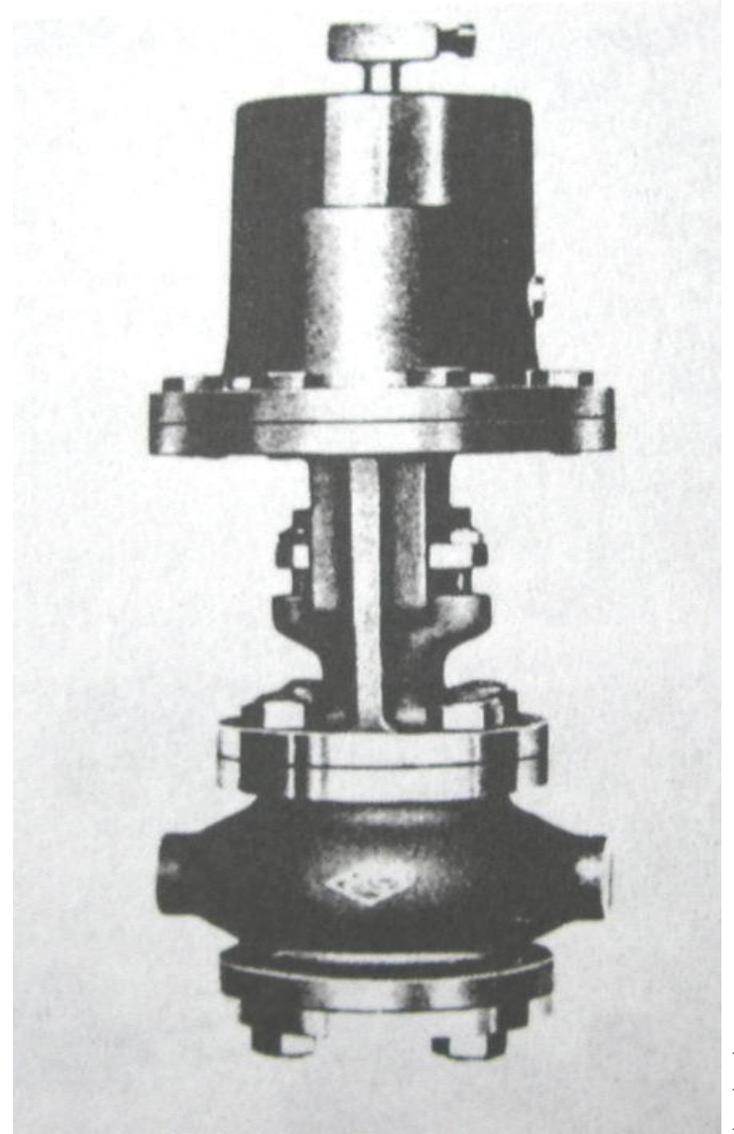
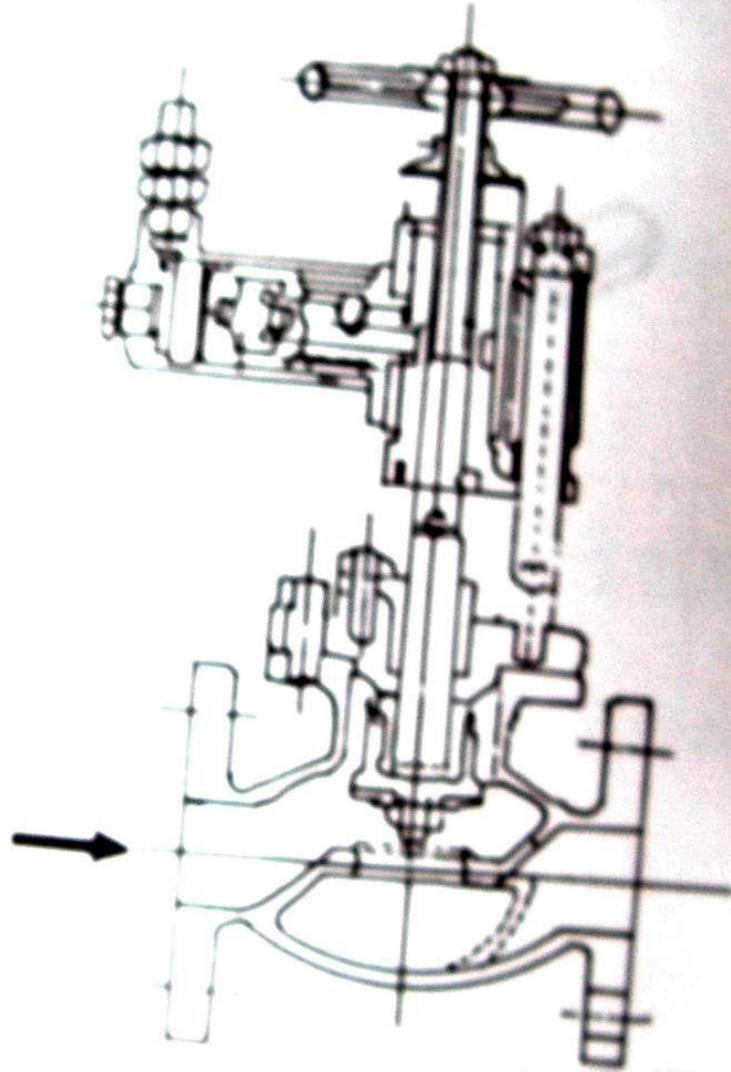
# L.P.G.儲槽..緊急遮斷閥



# 緊急遮斷閥—汽缸式



# 緊急遮斷閥—空壓式



# 緊急遮斷裝置



# 緊急遮斷裝置



# 緊急遮斷裝置



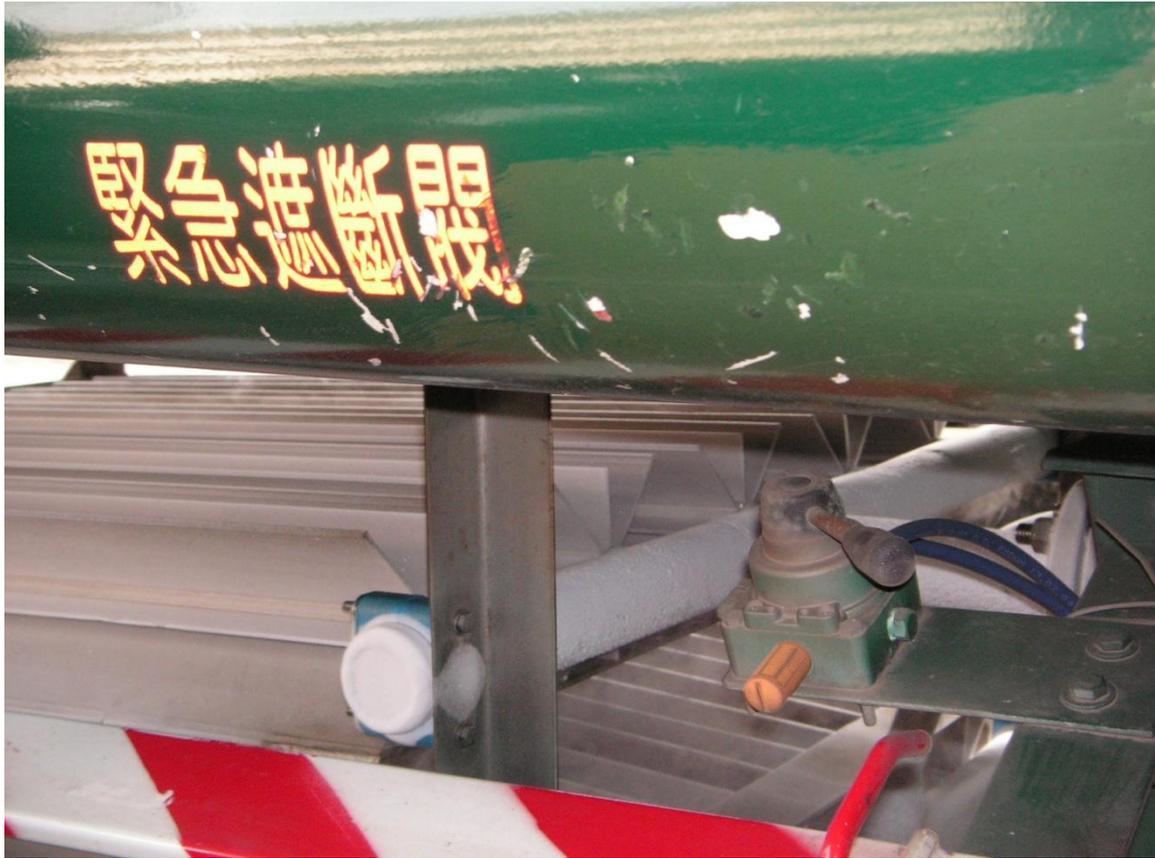
# 緊急遮斷裝置



# 緊急遮斷閥



# 緊急遮斷閥



天然氣  
高壓氣體危險





# 伍、氣體檢知警報設備

氣體檢知警報設備，應能檢知可燃性氣體，氧或毒性氣體之洩漏而指示其濃度並發出警報。

警報設定值及靈敏度：基43

#60

- 1. 可燃性氣體...爆炸下限 1/4 值以下 ± 25 % 以內
- 2. 毒性氣體.....容許濃度以下 ± 30 % 以內
- 3. 氧氣.....含氧量25% ± 5 % 以內
- 氣體檢知警報設備應每年以動作試驗確定功能正常。

# 陸、電氣設備之防爆構造與靜電對策

高壓則#54

● 一、防爆

● 二、靜電

# 電氣設備

- 二、靜電對策 #66.84.87.93-7.112.120.  
基57
  - 1. 接地：綜合電阻 $100\ \Omega$   
(設置避雷設備者綜合 $10\ \Omega$ 以下)
  - 2. 接地連接絲：斷面積 $5.5\text{mm}^2$ 以上捻線
  - 3. 棉織製品工作服
  - 4. 定期實施必要之檢查，以維機能

對於高煙囪及高度在三公尺以上並作為危險品倉庫使用之建築物，均應裝設適當避雷裝置。



未裝設避雷裝置



已裝設避雷裝置

對於易引起火災及爆炸危險之場所不得設置有火花  
電弧或用高溫成為發火源之虞之機械、器具或設備



防爆型燈具、監視器



防爆型緊急照明燈、捲門馬達、配  
電箱

對於作業場所有引火性液體之蒸氣或可燃性氣體滯留，而有爆炸、火災之虞者，使用之電氣器具，應為防爆性能夠構造。



所使用之電氣設備（開關、電源插座）具有防爆性能或構造

對於易引起火災及爆炸危險之場所不得設置有火花、  
電弧或用高溫成為發火源之虞之機械、器具或設備



防爆型電氣設備

# 對於槽車等設備應採取去除靜電措施



槽車接地



儲槽接地

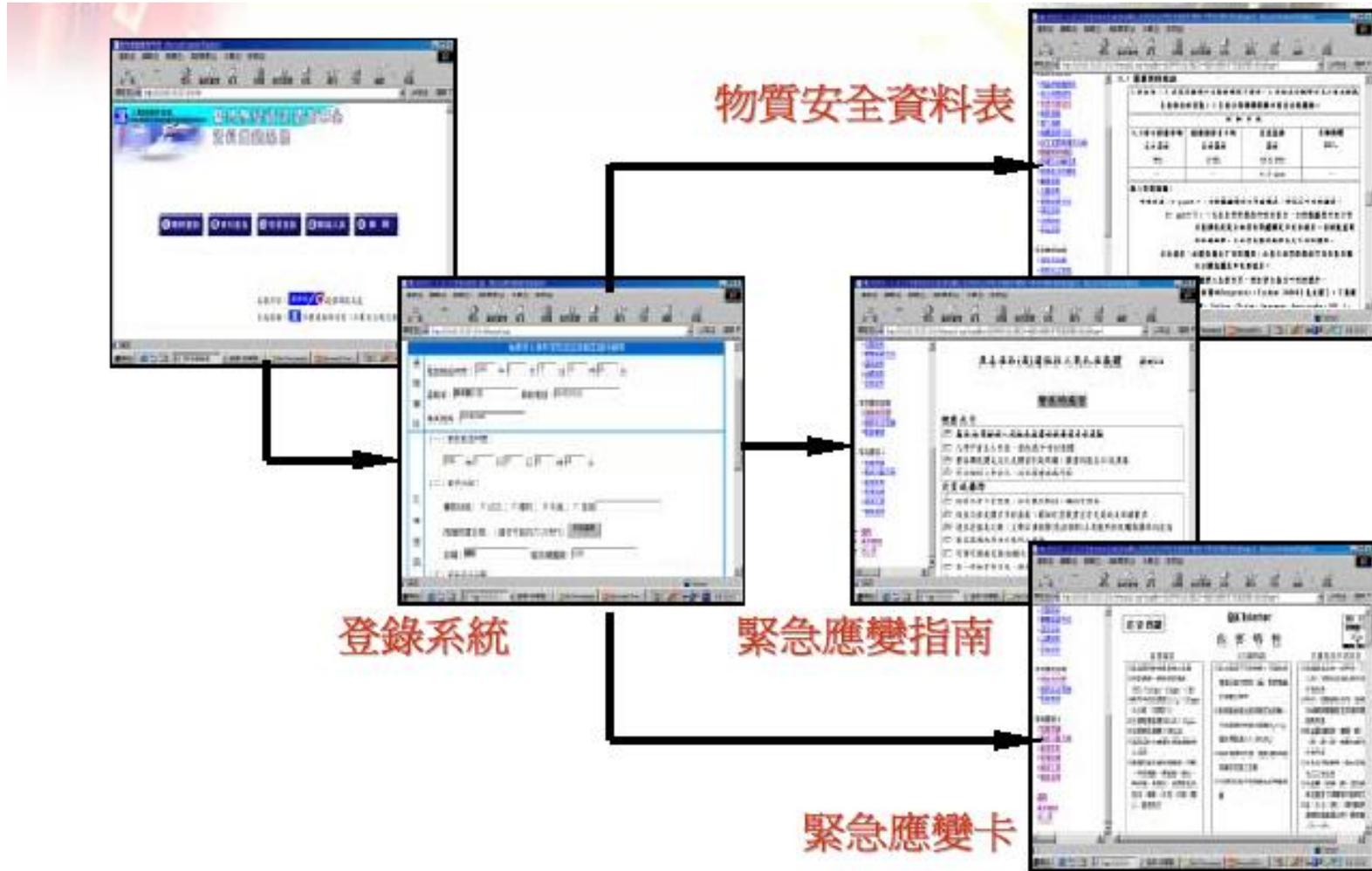




# 附屬品

- 液面計
- 壓力表
- 溫度計
- 高度檢知桿

# 化災緊急應變資訊查詢系統



# HAZMAT緊急應變資訊系統



## 技術簡介

「HAZMAT與緊急應變資訊系統技術架構」是依據美國化工業界通用的「緊急應變處理」概念發展而成，可直接整合至PIMS，提供工廠人員接駁完善的緊急應變系統網路的運作資訊。

其主要內容包含：

- 查詢資料 (browser)
- 模擬操作 (simulator)
- 應變區域設定 (Zone)
- 應變指揮 (Management)
- 模擬演習 (Audit)
- 只讀處理 (Terminal)
- 查詢資料管理
- 即時線上通報、網路通報與自動通報系統



「HAZMAT與緊急應變資訊系統技術架構」可整合完整的MSDS中文資料庫，提供 60s 隨地即時化學物質數據的安全資訊，並連結國內 14 個主要廠 MSDS 查詢網站。

- 其主要功能包含：
- 提供文字打印報表，方便查詢
  - 提供 4 種查詢方式 (Serial No.、CAS No.、英文、中文)，可快速查詢化學物質
  - 連結國外主要廠 MSDS 查詢網站
  - 整合工廠配置、路線器材設備、外洩通報與報廢處理
  - 整合Audit、HSCAD測試儀序文件，文件管理查詢

## 應用範圍

石化產業、鋼鐵製造業、橡膠、航空化學、印刷業、印刷業、生物化學、半導體製造業及光電產業

緊急應變程序卡(HAZMAT卡)

區保字 區山號 區五區字號 區路區號

編號	名稱	第一應變	第二應變	第三應變	第四應變	第五應變	第六應變	第七應變	第八應變
001	多氯聯苯	區卡							
002	可氯丹	區卡							
003	石棉	區卡							
004	地特雷	區卡							
005	滴滴涕	區卡							
006	毒殺芬	區卡							
007	五氯聯	區卡							
008	五氯聯	區卡							

# 應變器材管理系統

緊急應變器材儲存點特性維護

管理人姓名	郭今文	流水號	ER251073	
儲存點名稱		聯絡電話	16219	
地點資訊	院區代碼	館別	樓層	房間號碼
	中興院區	51	11	
個人防護設備	項次	設施名稱	數量	
	1.	A級防護衣	4	
	2.	B級防護衣	1	
	3.	C級防護衣	12	
	4.	防酸鹼防護衣	0	
	5.	防火衣	6	
	6.	耐酸鹼手套	9	
	7.	耐酸鹼鞋	2	
	8.	耐酸鹼防護衣	0	
	9.	安全帽	0	

化學品及緊急應變管理系統  
Chemical and Emergency Rescue Management System (CERMS)

地點

院區	中興院區	館別	04
所別	康安中心	樓層	無
儲存點	無		

特性

毒性危害	具危害性	可燃性	非>37°C
可燃性國際分類	無	反應性	無
標示圖示類型	無	列管物質	無 安定 劇性化學反應 劇性腐蝕 劇性反應 劇性反應 劇性反應 劇性反應
副溶錳酸	無	劇毒物質	無

# 危險物品防救檢索資訊系統

危險物品防救檢索資訊系統

救災防護裝備

緊急處理原則

物質基本資料

火災爆炸特性

資料查詢 使用說明 更新密碼 離開系統

Microsoft PowerPoint - [d...]

PM 03:31

# 化學火災之基本注意事項

- 不管任何人到達意外事故現場，安全絕對是主要的考量。
- 先辨識化品的種類（參考防救手冊物性、化性、車上標示牌及緊急聯絡電話等）。
- 車輛、防護措施及指揮中心設在上風處，與事故現場保持相當距離。未著防護裝備人員勿進入污染區域，處理人員需確實配戴防護裝備，由除污走道進出禁區，事故處理後需確實除污才能離開。
- 不瞭解狀況不要勉強處理，要請求專家及毒災緊急諮詢中心協助。
- 要會運用物質安全資料表、緊急應變指南及毒性化學物質防救手冊等資料。
- 需熟悉個人防護具及各項搶救設備之使用，並定期維護。
- 需熟悉現場指揮系統，並定期演練。
- 行動需正確而不是求快，要第一次就作對，才不會救人反被人救。

- **防護裝備**：在接近化災現之前，應先相先確認個人適當安全防護裝備是否恰當並穿戴完畢，災區停留時間應儘量愈短愈好。防護裝備必須依災害物質及實際情況審慎選擇：
- **甲種（A級）防護具**：SCBA、氣密式連身防護衣、防護手套、防護鞋。適用於毒性氣體、蒸氣災害或環境中濃度可能造成致死、病之影響。
- **乙種（B級）防護具**：SCBA、非氣密式連身防護衣、防護手套、防護鞋。適用於環境中濃度可能對呼吸道造成嚴重傷害，但對皮膚無顯著傷害者。
- **一般（C、D級）防護具**：空氣濾毒面罩、防濺衣、防護手套、防護鞋。適用於環境對呼吸道及皮膚皆不會造成無顯著影響者。
- **劃定警戒**：依災害種類與物質來劃定：
- **火警警戒區**：原則上以洩漏場所半徑150公尺範圍內（仍應視風向、地形、物質等因素廣範圍設定）。
- **爆炸警戒區**：爆炸性物質（如瓦斯）濃度超過爆炸下限百分之三十之範圍。

- **毒性警戒區**：參考物質之時量平均容許濃度範圍劃定。於警戒區外應視實際需要劃分污染控制區（緩衝區），以避免污染擴散及救災設備、人員除污作業的進行。
- **警戒隔離**：禁止未著適當防護裝備之人員出入警戒區，對於出入警戒區之搶救人員，也必須予以記錄管制。人員、設備未經適當除污程序不能隨意離開除污區。
- **位置選擇**：現場救災指揮站、醫護站及搶救人員集結處等之設置位置應選擇警戒區上風安全處。
- **情況假設**：不在明瞭現場狀況及災害物質危險性之前，現場指揮官應假設最嚴重的情況來研擬應變救災行動對策，不要輕易靠近情況不明的災區。
- **安全掩護**：在可噴水且非使用泡沫覆蓋的情況下，為降低搶救人員周遭之灼熱溫度或有毒氣體濃度，最好指派另一組人員於搶救人員上方噴灑水霧，以掩護搶救人員安全進入災區執行搶救任務。
- **徹底除污**：搶救人員步出災區後應立即針對其救災設備及個人防護裝備等進行徹底除污，以避免二次污染及傷害。除污排出的水可能具少量毒性或腐蝕性，身體不可接觸並應予收集處理。
- **人員救護**：傷患在除污後應立即移至無安全顧慮之處所並召醫急救，若傷患不能呼吸則施以人工呼吸；若傷患呼吸困難則提供氧氣。

# 防火防爆安全管理

- 避免可/易燃性物質大量堆積
- 定期實施化學品安全檢查
- 建立化學品安全管理制度
- 辦理安全教育訓練
- 裝設充足有效之消防防災系統
- 事先規劃緊急應變計劃及定期辦理應變演練



# 建議

- ☆ 工安文化的建立：雇主(承諾)⇔員工(管理)  
環安衛管理制度的落實
- ☆ 風險管理觀念的引進⇔保險(國外先進規範)
- ☆ 雇主的態度及員工的角色(知識管理；e-化)

# 結語

健康美麗之彩色人生



只要你願意  
化學品火災爆炸  
是可以預防的

安全舒適之生活環境