

消防設施維護管理及 操作要領

教官 朱錦雄



課程大綱

- 消防安全設備的介紹。
- 防火避難設施的介紹。

忠誠路案例



防火避難設施

- (一)防火區劃
- (二)非防火區劃分間牆
- (三)內部裝修材料
- (四)避難層出入口
- (五)避難層以外樓層出入口
- (六)走廊
- (七)直通樓梯
- (八)安全梯
- (九)屋頂避難平臺
- (十)緊急進口



防火區劃可分為4大類

1. 面積區劃（或分區區劃）

一定樓板面積(1500 m²)以內實施之防火(煙)區劃，用以防止火災之火焰及煙之大範圍擴大，通常**以防止水平方向之延燒及煙流動為目的**，亦即在一定較大面積之樓層做分區區劃，使發生火災區域與同樓層之其他區域隔離。

2. 層間區劃（或樓層區劃）

為防止火災向其他樓層，特別是向上樓層延燒擴大，在各樓層所設定之區劃。此層間區劃之構成，以樓地板層（防止室內向其他樓層之延燒）及外壁拱肩牆、屋簷等（防止自建築物周圍向其他樓層之延燒）為基本構造。一般要特別注意，殘留在樓地板內埋設錯誤的給(排)水管、電線(纜)管等管路，可能成為火災區劃疏於保護之處。



3. 豎道區劃（垂直區劃）*案例1 *殘火

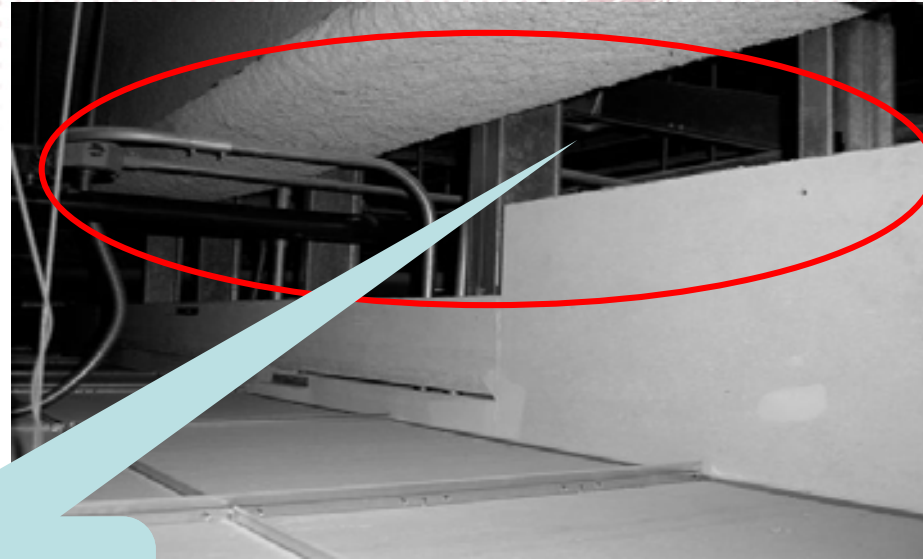
樓梯間（含電梯、電扶梯、物梯）、**排煙道**、**豎井**（**垂直管道間**）等非水平樓板區劃部份皆可視為豎道區劃。由於垂直動線空間，在火災時容易形成火焰傳播及煙氣擴散的通道，所以應特別慎重加以區劃，另外構成建材為防火構造或以不燃材料建造的牆壁為原則，並配合使用甲種或乙種防火門。垂直通道中熱氣流擴散速率遠高於水平通道者，倘被煙氣竄進，常會成為煙氣遠距離擴散之途徑，因此應特別注重區劃之完整性、閉合性。

4. 使用區劃（異種用途區劃）

在同一建築物內兩種以上不同使用方式及管理形態的空間同時存在時，為防止危險相乘應予以區劃。起火危險及延燒危險性較高的部分須與其他部分隔離，又避難者較多時可能造成避難混亂的場所亦須與其他部分隔離加以保護。另其構成部材為防火構造或以不燃材料建造，及開口部使用甲種防火門。



防火牆~漏洞



區劃不全



防火牆分類

- 半小時防火時效
- 1小時防火時效
- 2小時防火時效
- 3小時防火時效

混凝土溫度超過 300°C 以後
，抗壓強度明顯下降



防火牆~貫穿部 開口

穿部



【城中城大火】連防火門都被拆下盜賣 一張圖秒懂城中城消防恐怖實況

- * 110年10月14日凌晨2時54分
- * 46人死亡、43人受傷
- * 地上12層、地下2層之鋼筋混凝土建物
- * 139輛各式消防車、救護車，377名消防隊員

* 逃生阿伯



城中城大火造成46人死亡，9樓22人最多，樓梯間也找到10具遺體。



防火門



常閉式
常開式



防火門分類

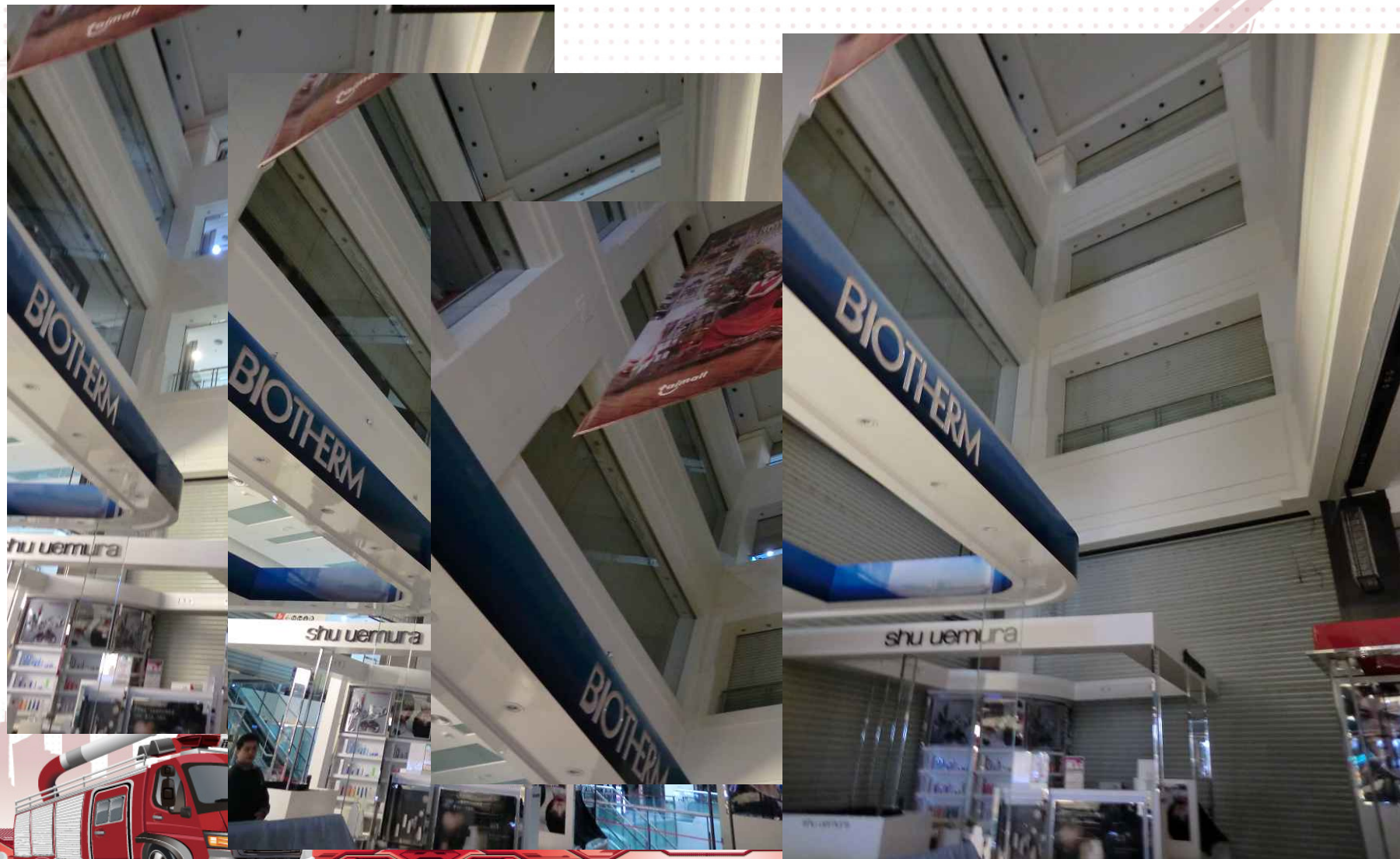
- 半小時防火時效及阻熱性
- 1小時防火時效及阻熱性
- 包含玻璃部份
- 60A vs 60B



常見的防火區劃



挑高空間防火區劃?



走廊



直通樓梯



安全梯



避難層出入口



屋頂避難平臺



緊急進口

建技設計施工108.109



陽台外推？



小院
COURCASA



TYFB
www.tyfd.gov.tw

雲梯車活動空間



雲梯車活動空間

★6F~9F：

6m*15m

★10F：

8m*20m

★淨高H：

4.5m

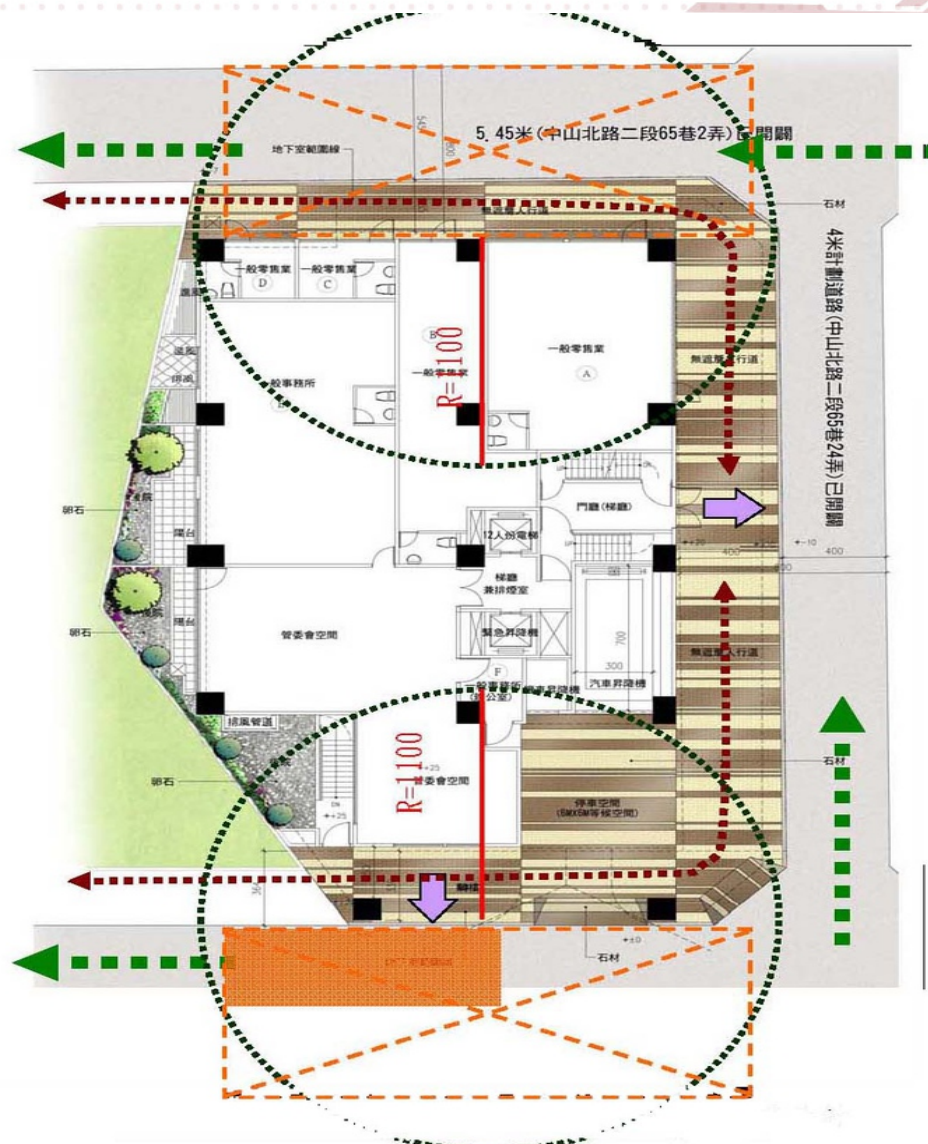
★路寬W：

4m

92.8.31 蘆

洲大囍四

社區火警





防火避難設施重點

1. 區劃的完整性
2. 區劃的不燃性
3. 通道, 出口的暢通



各類場所消防安全設備

- 一、滅火設備：指以水或其他滅火藥劑滅火之器具或設備。
- 二、警報設備：指報知火災發生之器具或設備。
- 三、避難逃生設備：指火災發生時為避難而使用之器具或設備。
- 四、消防搶救上之必要設備：指火警發生時，消防人員從事搶救活動上必需之器具或設備。
- 五、其他經中央主管機關認定之消防安全設備。

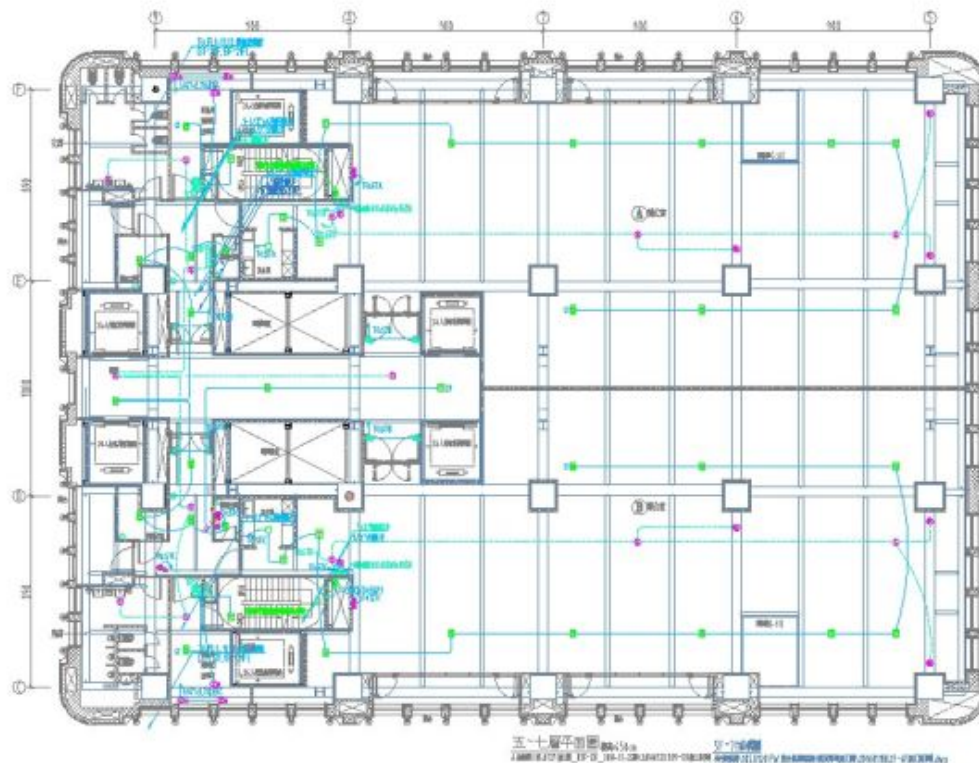


消防設計/監造/裝置/檢修

- 消防法第7條：依各類場所消防安全設備設置標準設置之消防安全設備，其設計、監造應由**消防設備師**為之；其裝置、檢修應由消防設備師或消防設備士為之。
- 依據建築物：**面積、樓層、用途、樓層開口性**檢討消防設備。
- 有消防設備≠安全，沒有消防設備？



梯間探測器&廣播器具設置樓層：
 甲梯-2F, 5F, 8F, 11F, 14F, 17F, 20F, 23F, 26F, 29F, 32F, 35F, 38F, R1F
 乙梯-2F, 5F, 8F, 11F, 14F, 17F, 20F, 23F, 26F, 29F, 32F, 35F, 38F, R1F, R2F, R3F



圖例	說明	數量	單位
1	梯間探測器	1	個
2	梯間廣播器	1	個
3	梯間探測器	1	個
4	梯間廣播器	1	個
5	梯間探測器	1	個
6	梯間廣播器	1	個
7	梯間探測器	1	個
8	梯間廣播器	1	個
9	梯間探測器	1	個
10	梯間廣播器	1	個
11	梯間探測器	1	個
12	梯間廣播器	1	個
13	梯間探測器	1	個
14	梯間廣播器	1	個

圖例	說明
1	梯間探測器
2	梯間廣播器
3	梯間探測器
4	梯間廣播器
5	梯間探測器
6	梯間廣播器
7	梯間探測器
8	梯間廣播器
9	梯間探測器
10	梯間廣播器
11	梯間探測器
12	梯間廣播器
13	梯間探測器
14	梯間廣播器

建築師	圖樣修改/審核	繪圖 DRAW BY	比例 SCALE	日期 DATE	金鴻標工程有限公司 TEL: (04) 2222-2222 FAX: (04) 2222-2222 地址: 台中市北區嘉大東路 58-1 號	工程名稱 PROJECT TITLE	辦公大樓施工圖	圖名 DRAWING NAME	~5F~ 消防&廣播迴路配置圖	圖號 DRAWING NO.	張號 SHEET NO.
-----	---------	---------------	-------------	------------	--	-----------------------	---------	--------------------	--------------------	-------------------	-----------------



滅火設備

- 一、滅火器、消防砂。
- 二、室內消防栓設備。
- 三、室外消防栓設備。
- 四、自動撒水設備。
- 五、水霧滅火設備。
- 六、泡沫滅火設備。
- 七、二氧化碳滅火設備。
- 八、乾粉滅火設備。
- 九、簡易自動滅火設備。



滅火器

- (一)、使用前
- 1、檢查壓力表
- 2、檢查有效期限
- 3、瞭解火災分類

A類火災

B類火災

C類火災

D類火災



◆ 滅火器爆炸



性能檢查檢修卡樣式

證書號碼	(102)新北市-015號
檢修人員姓名	鍾明煌 漢士牌字第1010號
品名	☒ 乾粉滅火器 ☐ 水滅火器
規格	☐ 二氧化碳滅火器 ☐ 機械泡沫滅火器
型式編號	☐ 5型 ☒ 10型 ☐ 20型 ☐ 其他
檢修日期	102年03月07日
檢修情形	☒ 檢查合格(無須更換藥劑) ☐ 更換藥劑後合格
下次定期檢查日期	105年03月07日
名稱	旭成科技股份有限公司
電話	8251-0000



滅火器的操作~三十秒內完成

- 口訣：「拉、瞄、壓、掃」
- 一、拉（插梢）：提起滅火器後，將安全插梢「**旋轉並拉開**」。
- 二、瞄（火源）握住**皮管噴嘴**後，瞄準火源底部。
- 三、壓（握把）：用力握下手壓柄（壓到底），朝向火源根部上方2~3公分處噴射。
- 四、掃（向火源左右噴灑）：左右移動掃射後，持續監控並確定火源熄滅。
- 衝入火場前要先**試噴**一下
- 室外應於**上風處**放射。
- 滅火後一定要用水**冷卻**。
- 乾粉滅火器用過一定要用完，並從新**換藥**。

★成功案例~所長

★滅火時注意鐵捲門



滅火彈





應變動線



鐵皮變色 → 軟化



水系統設備

室內消防栓

室外消防栓

泡沫滅火設備

水霧滅火設備

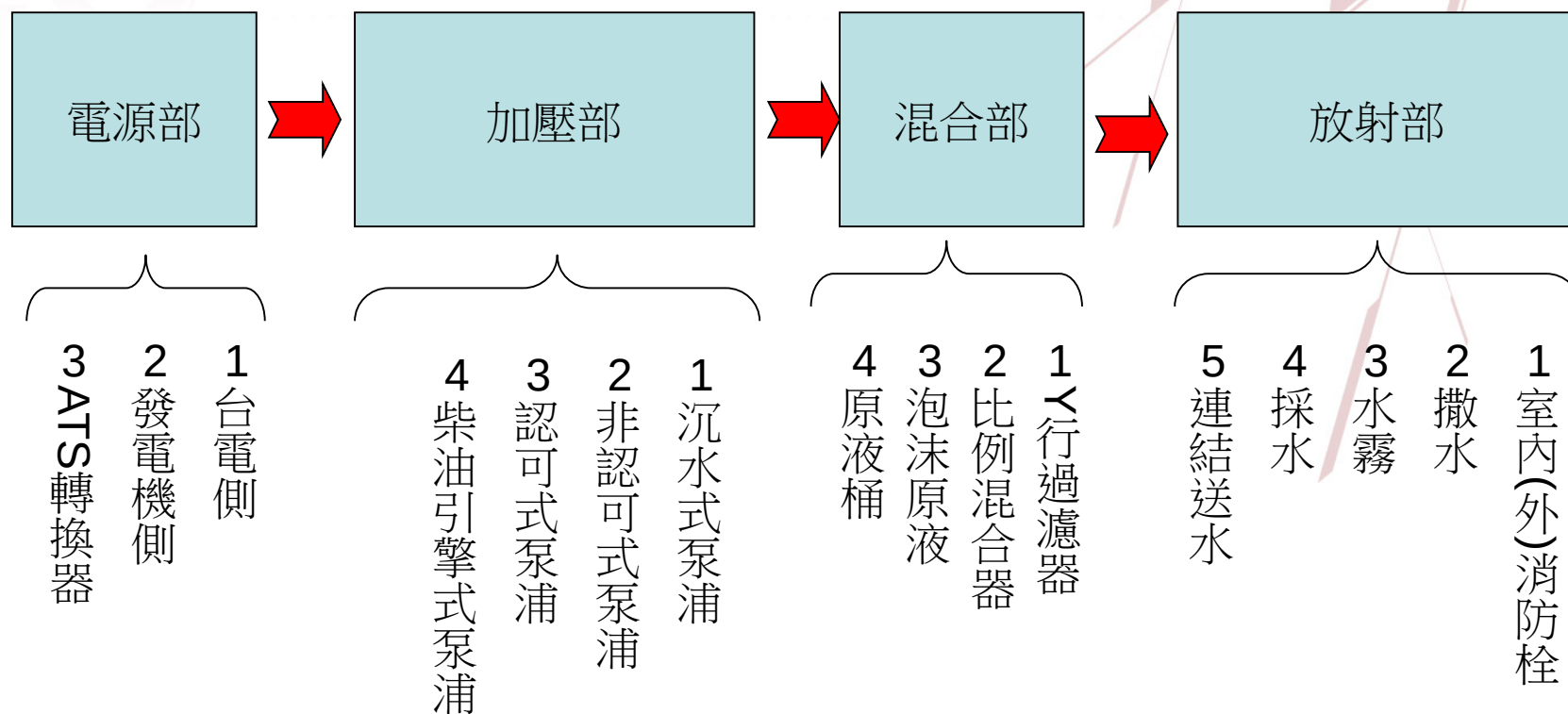
自動撒水設備

消防專用蓄水池

連結送水管

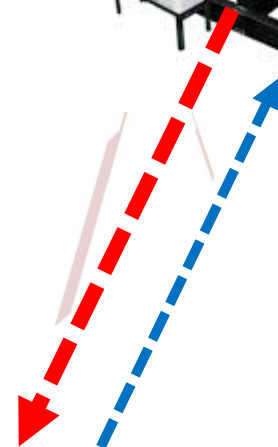
4問題?

水系統架構



壹、電源部

- 台電側
- 緊急發電機
- ATS自動切換開關





每月定期發動保養

KOHLER POWER SYSTEM

FAST RESPONSE

DETROIT DIESEL

2005 6 7

貳、加壓部

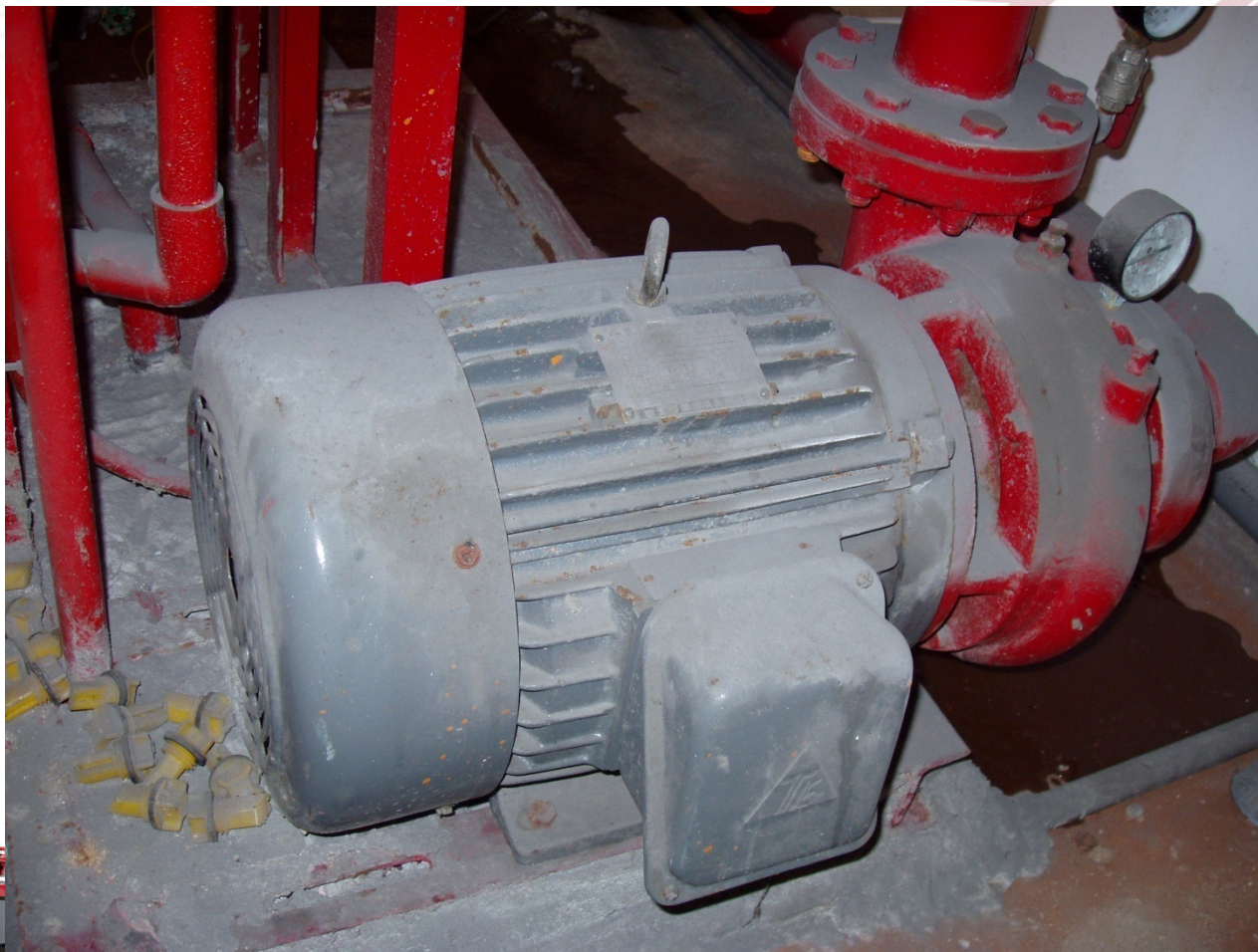
- 電動機(馬達)、引擎
- 泵浦
- 附屬裝置



沉水式泵浦(60-70年)



非認可式泵浦(70~80年)



加壓送水裝置(80年後)



柴油引擎式泵浦(較少見)



水源：需求？與供給？

	有效水量V	
室內栓	設置最多消防栓（ $n \leq 2$ 支）之樓層放射20min	$V = Q \times 20_{\min} = 3, 6 \text{ m}^3$
室外栓	全部消防栓（ $n \leq 2$ 支）放射30min	$V = Q \times 30_{\min} = 12, 24 \text{ m}^3$
泡沫	最大放射區放射20min	$D_{\text{放射密度}} \times A_{\max} \times 20_{\min}, 12 \text{ m}^3$
撒水	設置標準57撒水投數目n放射20min	$n \times 90 \times 20, 27 \text{ m}^3$
水霧	一區 20 m^3	二區 40 m^3
採水	每7500m ² 或12500m ² 設20m ³	40~120 m ³
連結	消防車水量	建議採2線送水



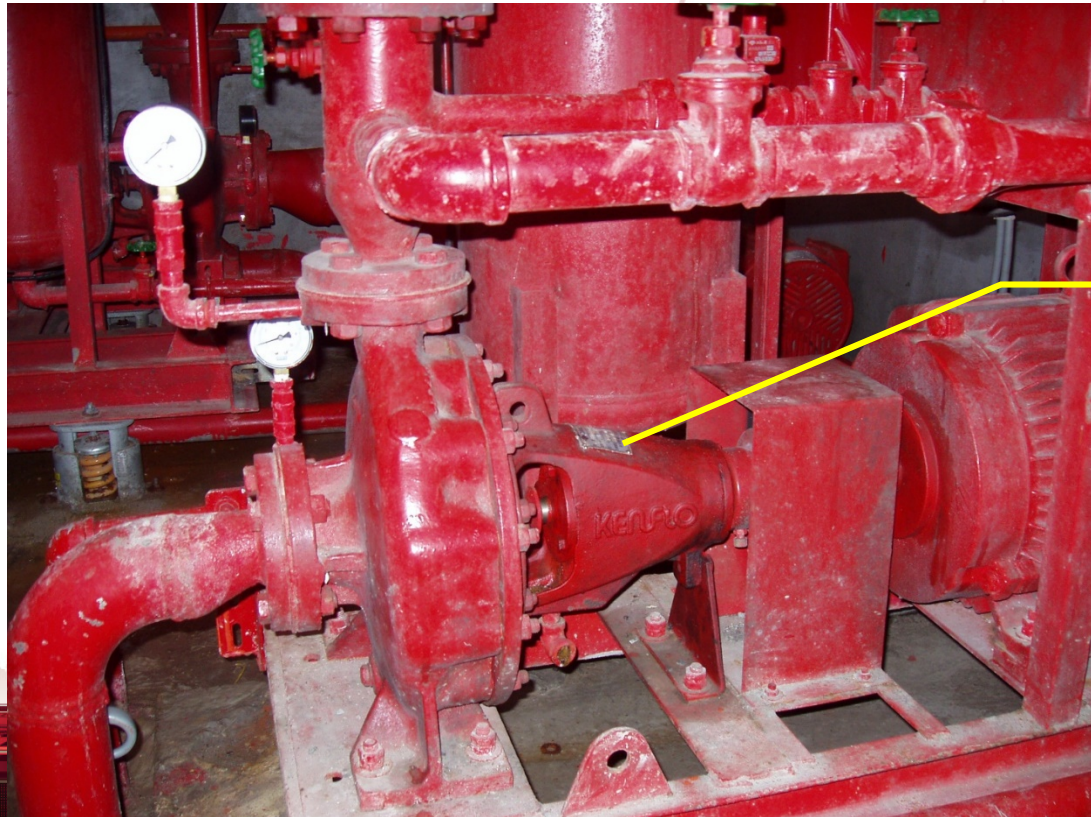
底閥

- 蓄水池低於幫浦吸水口。
- 過濾水源
- 確保底閥至幫浦充滿水
- 具逆止閥功能
- 設測試鏈條



泵浦

- 額定流量 Q_0 L/min
- 額定揚程 $H_0 \geq H_{1\text{水帶}} + H_{2\text{配管}} + H_{3\text{落差}} + H_{4\text{放射壓力}}$ m



銘牌





九和牌 離心式水泵

主泵型式 **XA3220-211** 泵葉吋 **2**

輔泵型式 **1** 轉速 **1450**

流量 **0.3** 立方米/分 揚程 **20**

出廠編號 **YEP02880** 製造日期 **2002.12**

入口口徑 **50** 出口口徑 **32** 段數 **1**

經濟實業股份有限公司 技術台

台正字第 4362 號



◆ 性能試驗裝置 ◆

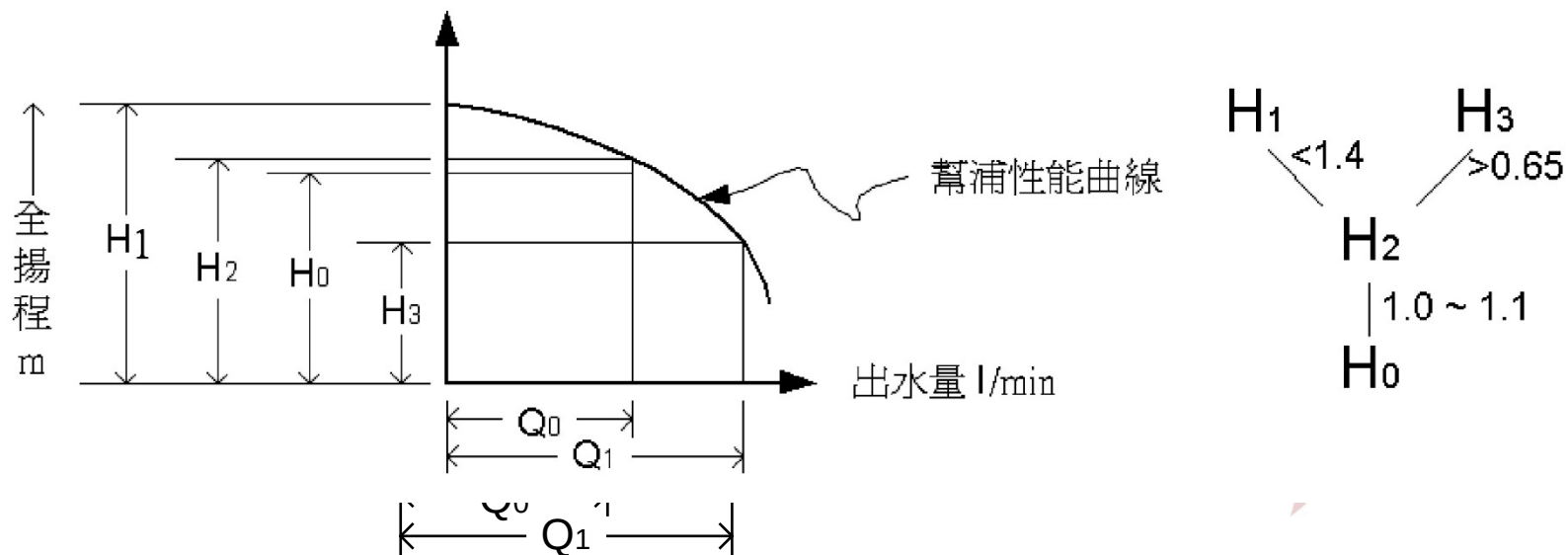


Q1~三點測試正常嗎？

- Q_0 : 額定出水量(l/min)
- H_0 : 額定全揚程(m)
- H_1 : $Q=0$, 全閉點(m)
- H_2 : $Q=Q_0$, 額定點(m)
- H_3 : $Q=1.5Q_0$, 全開點(m)



性能曲線



$$\frac{H_1}{H_2} \leq 1.4$$

$$\frac{H_3}{H_2} \geq 0.65$$

$$1.0 \leq \frac{H_2}{H_0} \leq 1.1$$



呼水裝置



浮球
開關



減水警
報裝置



溢水管

◆啟動用水壓開關裝置◆



動作壓力設定

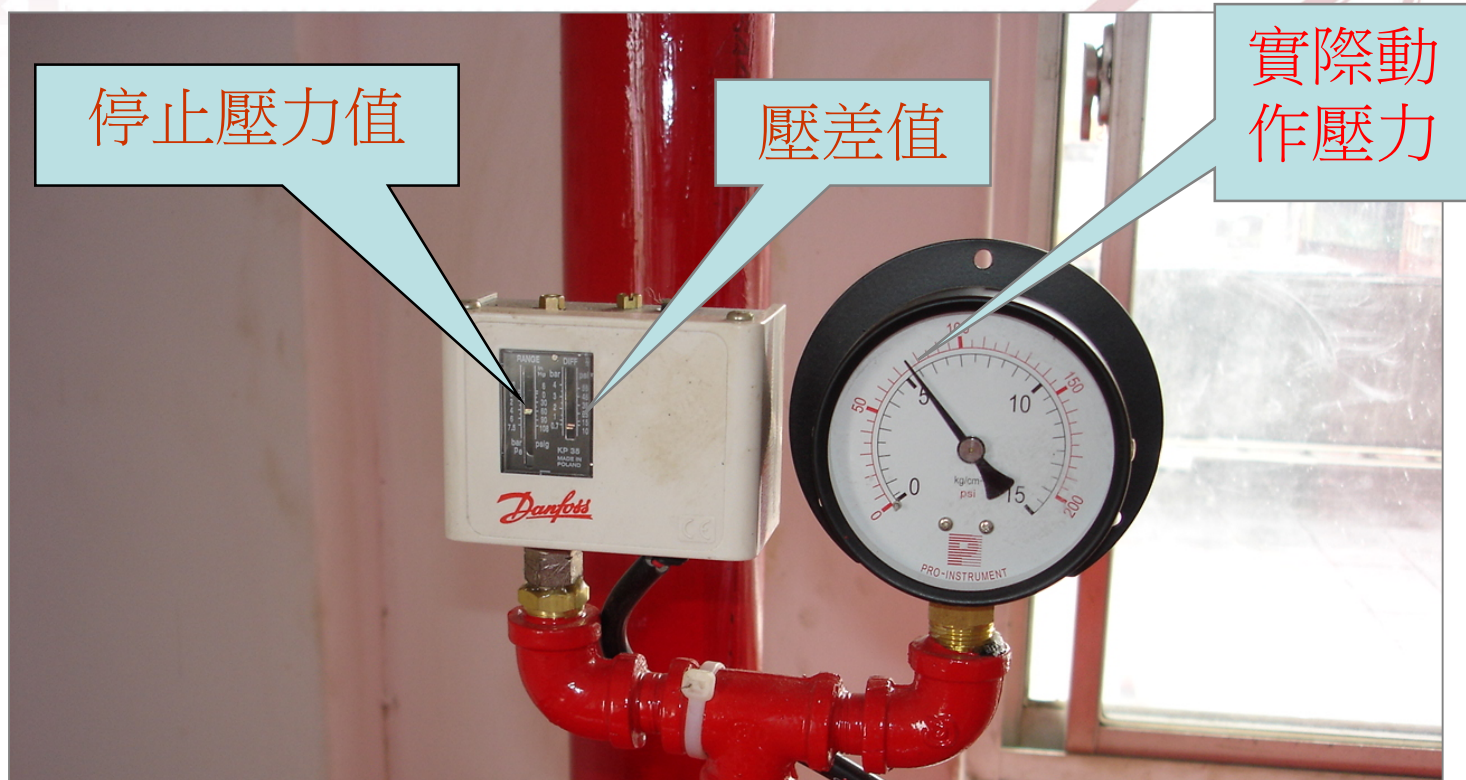
設定壓力=停止壓力值-壓差值

實際動作壓力=設定壓力 $\pm 0.5\text{kg/cm}^2$

停止壓力值

壓差值

實際動作壓力



Q2~幫浦壓力開關設定正常嗎?

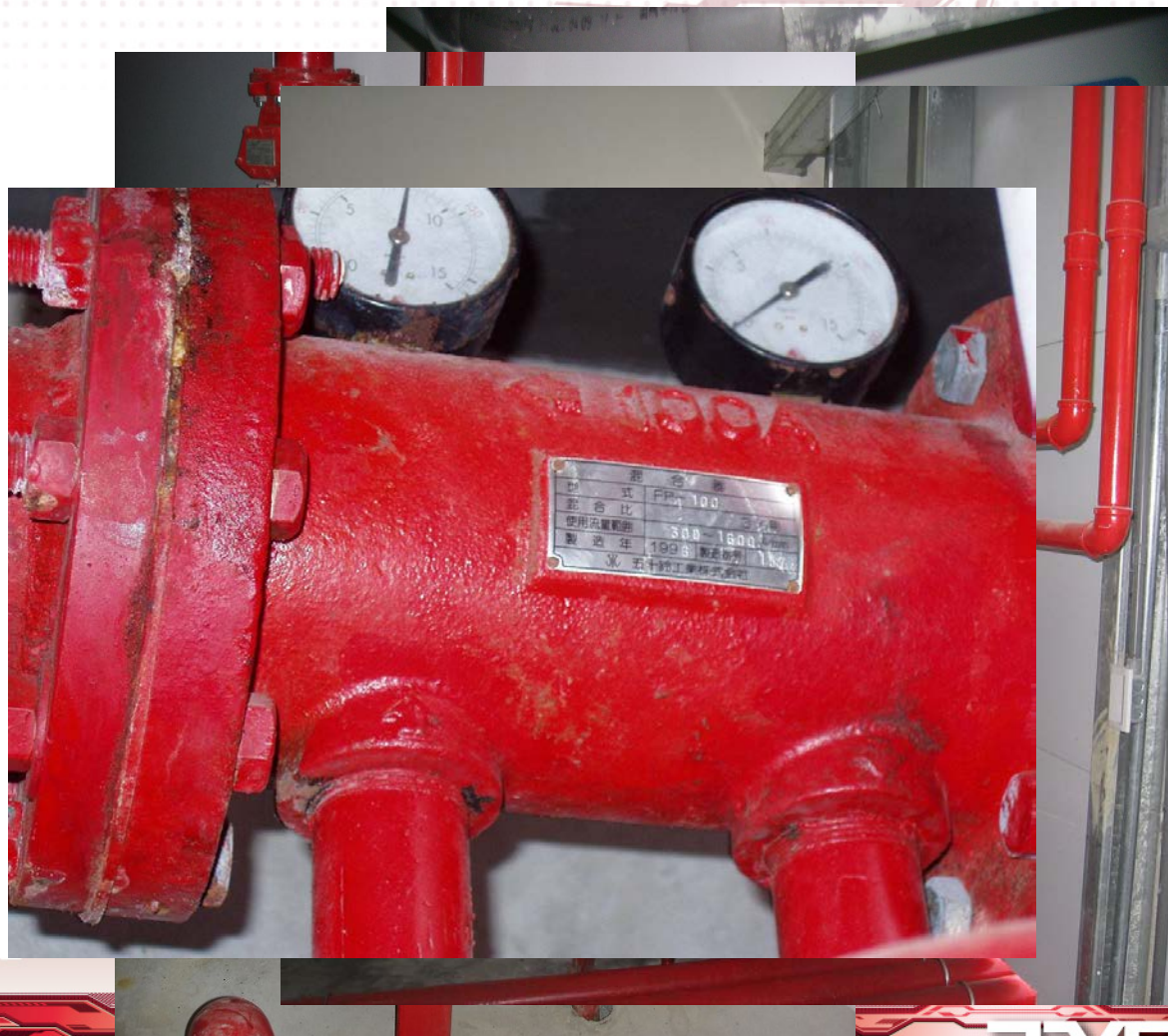
Q3~控制盤如何操作?



2005 5 24

叁、混合部(泡沫)

- Y行過濾器
- 比例混合器
- 原液桶
- 泡沫原液



泡沫原液

泡沫原液與水混合使用之濃度

- 一、蛋白質泡沫液**3%**或**6%**
- 二、合成界面活性泡沫液**1%**或**3%**。
- 三、**水成膜泡沫液3%**或**6%**。

泡沫原液量 $Q_5 = \text{水源容量} \times (1\%、3\%、6\%)$



肆、放射部

- 移動式：消防栓、水帶、瞄子、泡沫瞄子
- 固定式：撒水頭、泡沫頭、水霧頭

撒水頭個數(N個)	2	3	5	10	30
配管直徑(mm)	25	32	40	50	65



瞄子



第一種室內消防栓



瓦斯火警

案例1-卡式

案例2-射水降溫

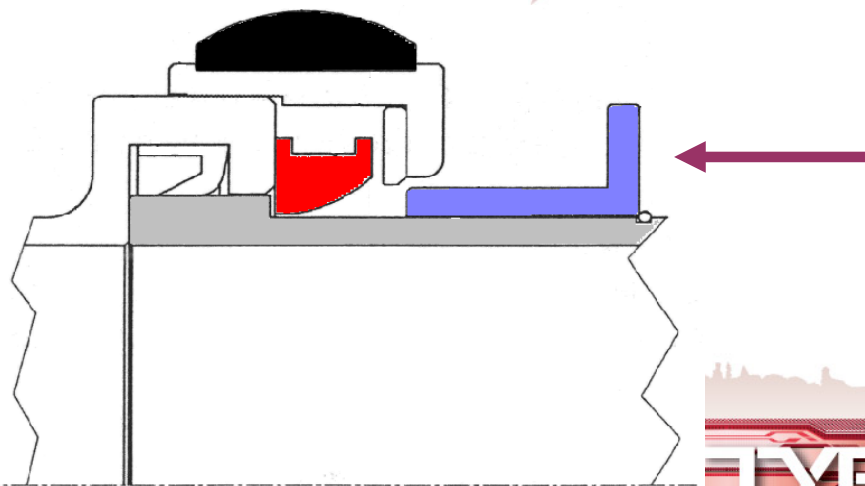




水帶接頭構造及操作原理



分離：將公接頭「**推壓環**」外推，使「搭勾板」推離「凹槽」後，即可分離公、母接頭。



Q4~水帶有做耐水壓測試?

消防水帶

耐水壓試驗

1

為什麼要做?

預防水帶破損
造成
滅火功能
失效



2

哪些設備要做?

有使用消防水帶
的設備都要做



3

每條水帶都要做?

出廠超過10年
或無法辨識出廠年份



製造年份標示於母接頭側

4

誰來做?

消防設備師(士)
於檢修時
實施



5

怎麼做?

使用耐水壓試驗機
測試水帶
耐壓強度



6

什麼時候開始做?

108年1月1日
起開始實施



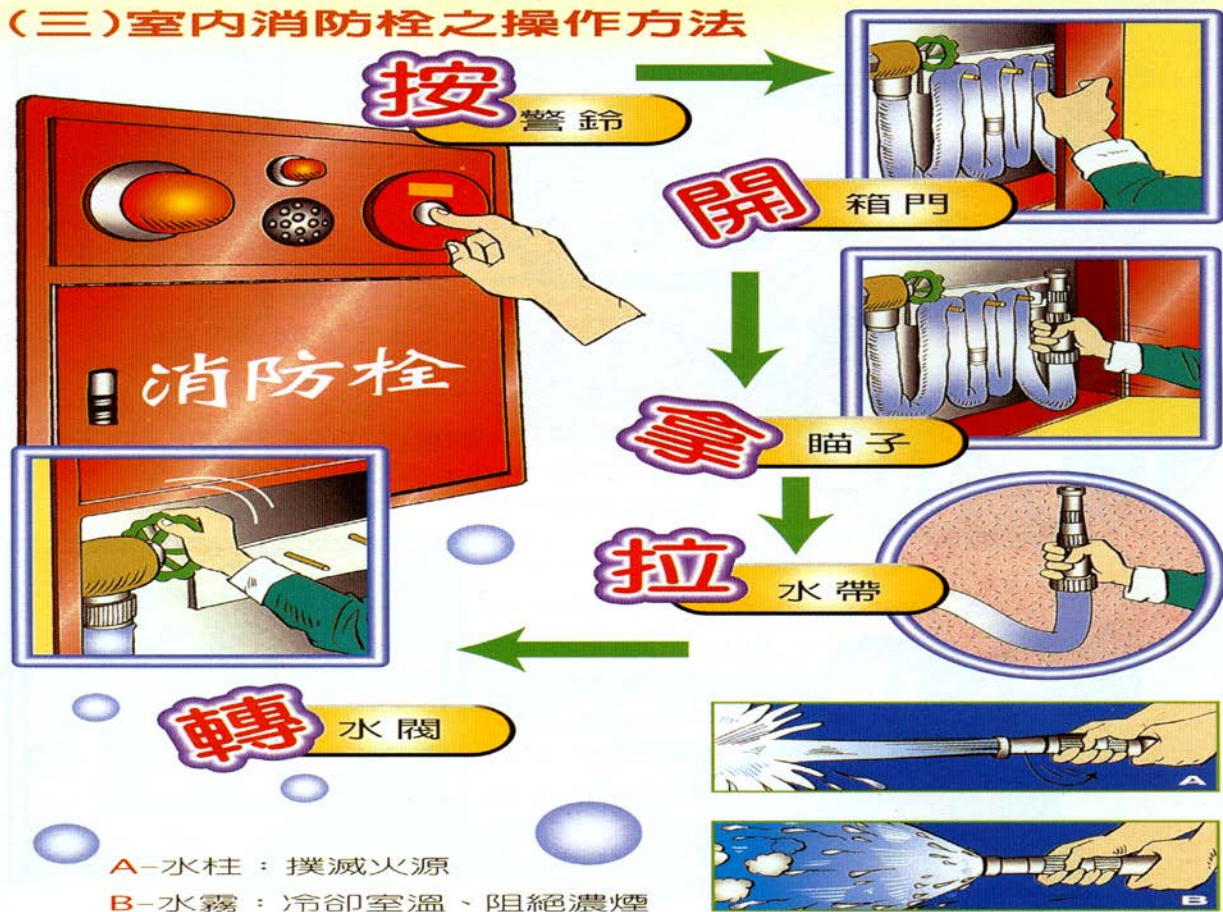
內政部消防署

耐水壓
測試

TYFB
www.tyfd.gov.tw

室內消防栓操作~九十秒內完成

(三)室內消防栓之操作方法



禁水性物質

高壓電

消防佈線

第二種室內消防栓



第二種室內消防栓-放水開關



2005 6 7



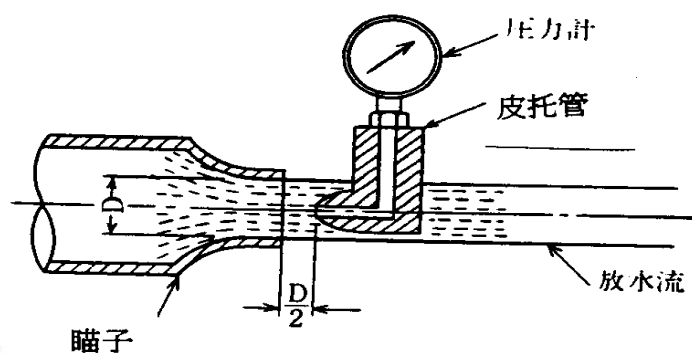
室外消防栓



室內外栓、連結放水試驗

- 最高最遠處2支同時放水
- 放射壓力：1.7(2.5)(6)kgf/cm²
- 放水量：130(60)?l/min

$$Q=0.653 \cdot D^2 \cdot \sqrt{P}$$



放水試驗



- 最遠?
- 最近?



最遠~最低放射壓力?

- 室內： $1.7\text{kg}/\text{cm}^2$
- 室外： $2.5\text{kg}/\text{cm}^2$
- 撒水： $1\text{kg}/\text{cm}^2$
- 泡沫： $1\text{kg}/\text{cm}^2$



最近~減壓?

- 室內：7kg/cm²
- 室外：6kg/cm²
- 撒水：10kg/cm²

13.65



17.1

$$F = 1.5 \times P \times D$$

F：反作用(Kg/cm²)

P：放水壓(Kg/cm²)

D：管徑 (cm)



連結送水管設備~送水口

- 一線?
- 兩線?



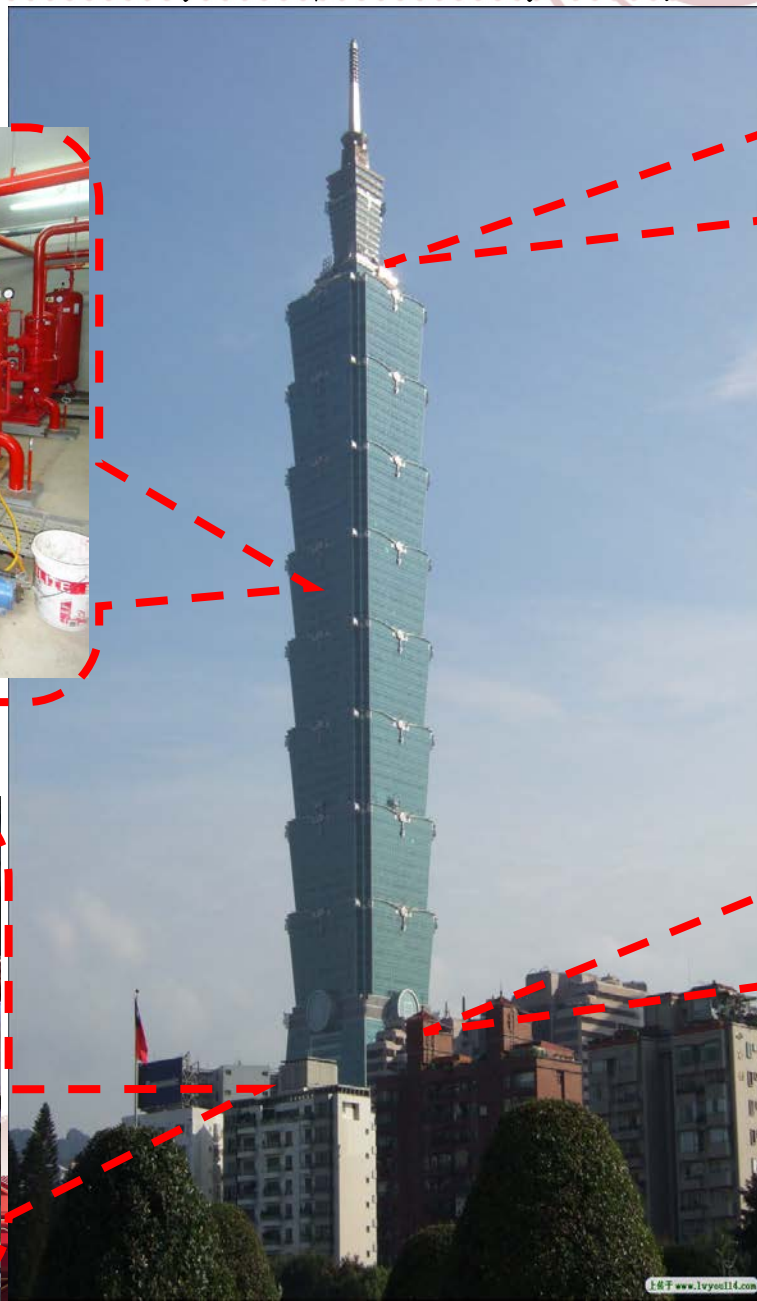
連結送水管設備~連接消防車



快速接頭被偷



連結送水管設備~中繼泵浦



自動撒水(單點)、自動泡沫滅火設備(區域)



撒水放射部



個別認可標籤



向下型撒水頭



向上型撒水頭SSU

泡沫設備感知撒水頭



側壁型撒水頭SWU、SWP





埋入型撒水頭ssp

撒
水
頭



撒水頭實際放射~竣工

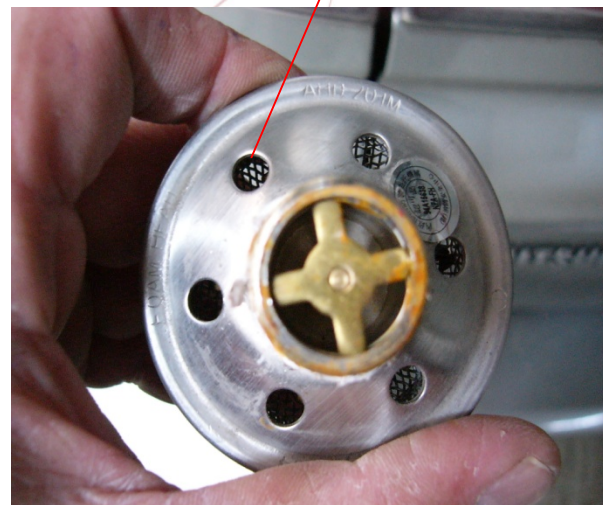


末端查驗管~平時



泡沫噴頭

空氣吸入孔



感知撒水頭5M





手動啟動開關



電磁閥



常閉型

裝設於停車場固定式水霧或泡沫消防設備，配合一齊開放閥裝設於每一分區，與同區之感知撒水頭以B級鐵管連接，如火災發生，感知撒水頭尚未感應以前，可拉開盒子，打開拷克，放出水壓，其動作原理與感知撒水頭感應相同。配管口徑PT1/2，高度距地1.5公尺。

自動啟動用之電磁閥及一齊開放閥應備有手動啟動裝置，其距離樓地板面高度不得大於一點五公尺且不得小於零點八公尺，並設置手動啟動之明顯標示。



泡沫頭實際動作



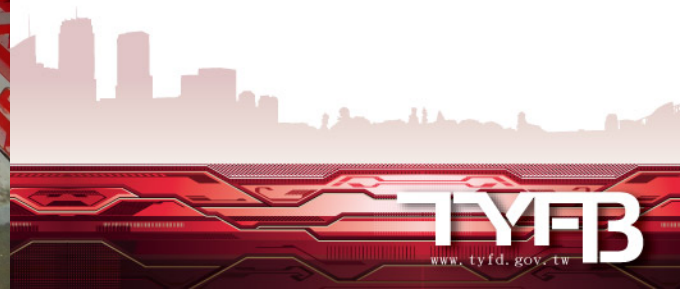
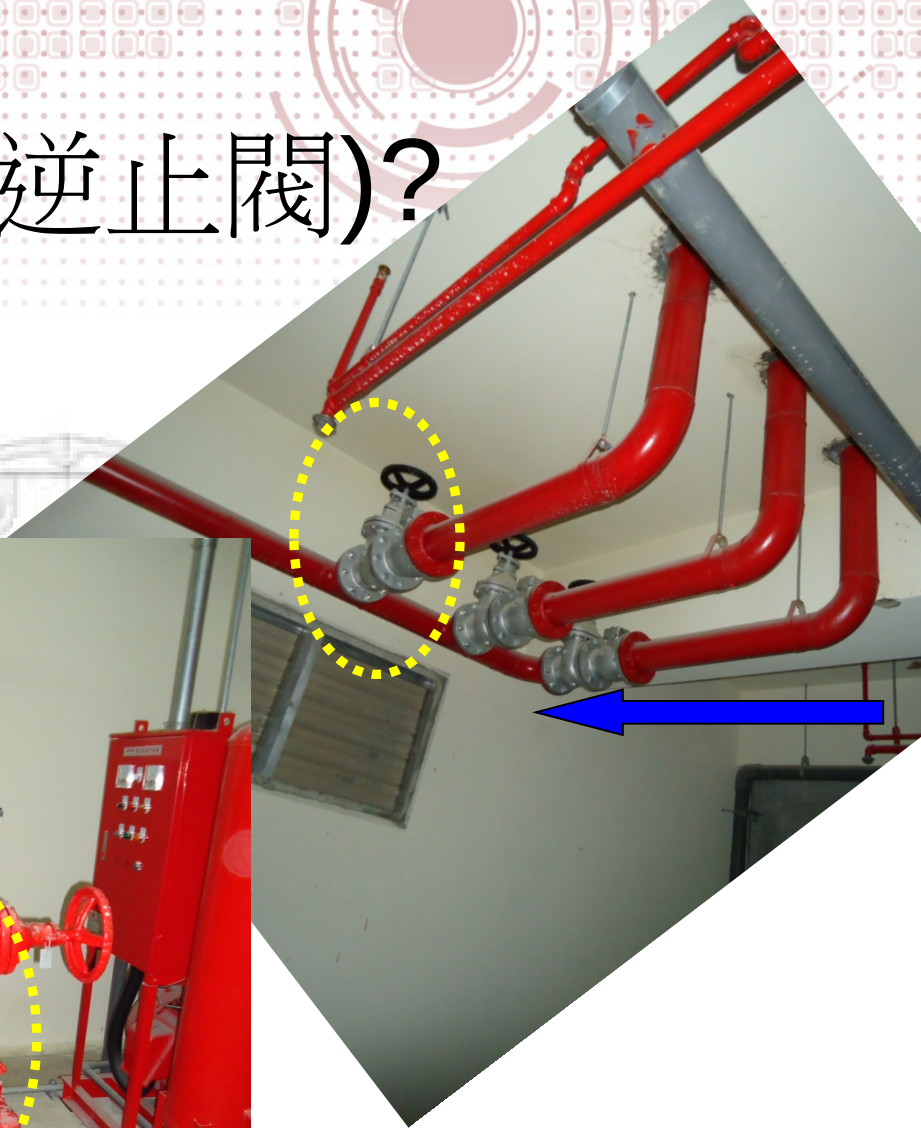
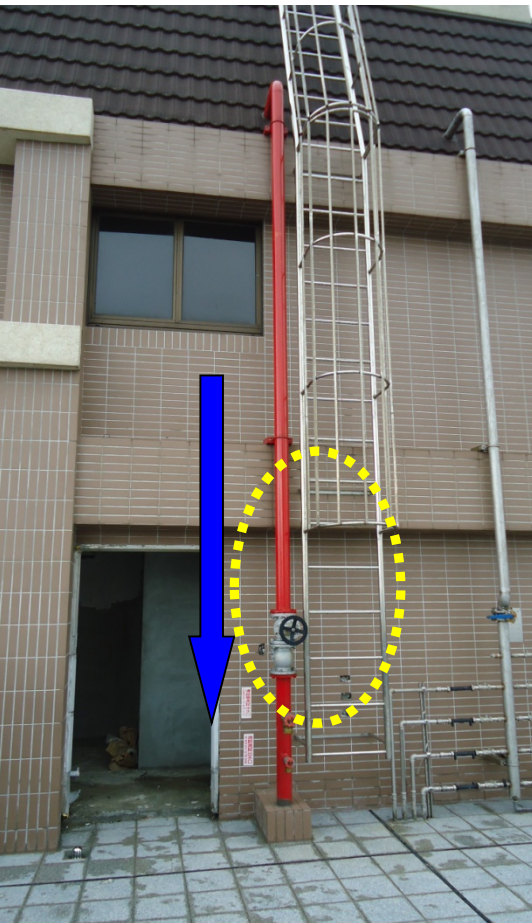
誤動作



管材4626~碳鋼鋼管



保壓三閥(逆止閥)?



二氧化碳滅火設備



車塔洩二氧化碳 7人缺氧昏迷

消防安檢誤觸開關 百鋼瓶噴氣釀禍

2008年03月09日  0  8+1  0



消防隊戴上氧氣罩，從地下室將昏迷的工人救出。李明憲攝

【朱俊彥、曾雪蓓/台中報導】中國醫藥大學附設醫院員工停車塔，昨午在進行消防安全檢修時，發生二氧化碳外洩意外，六名工人及一名保全員缺氧受困地下室，經搶救，有三人還在加護病房觀察中。勞委會初步調查，疑因工人誤觸二氧化碳手動開關，將追究業者有無疏失。

工安意外

中國附醫的機械式員工停車塔（地上八樓、地下二樓），設有二氧化碳自動感應消防系統。該停車塔昨上午進行消防安檢，中午12時30分許，保全人員徐偉庭（25歲）聽到停車塔廣播發出「有火警、啟動消防系統」警報，還聽到大量氣體外洩的「嘶嘶」聲響，得知六名工人均未逃出，冒險進入地下室救人，不料自己也缺氧昏迷在地下室一樓。



中國附醫員工停車塔昨發生二氧化碳的意外。

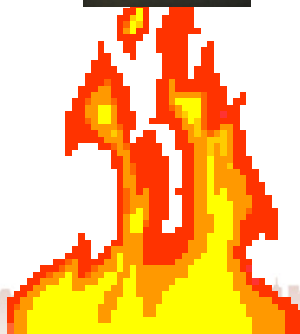
3人仍未脫險境

中國附醫醫護人員就近趕到，消防公司人員也戴上氧氣面罩進入地下室救人。一名受傷工人被救出時，大喊：「快點！快點！還有人在下面！」當時受困在地下室一樓檔案室的曾盈蓉（21歲）、曾彥棋（44歲）、林美玲（女，44歲）及徐偉庭先後被救出，因現場二氧化碳濃度不高，經急救脫離險境；但

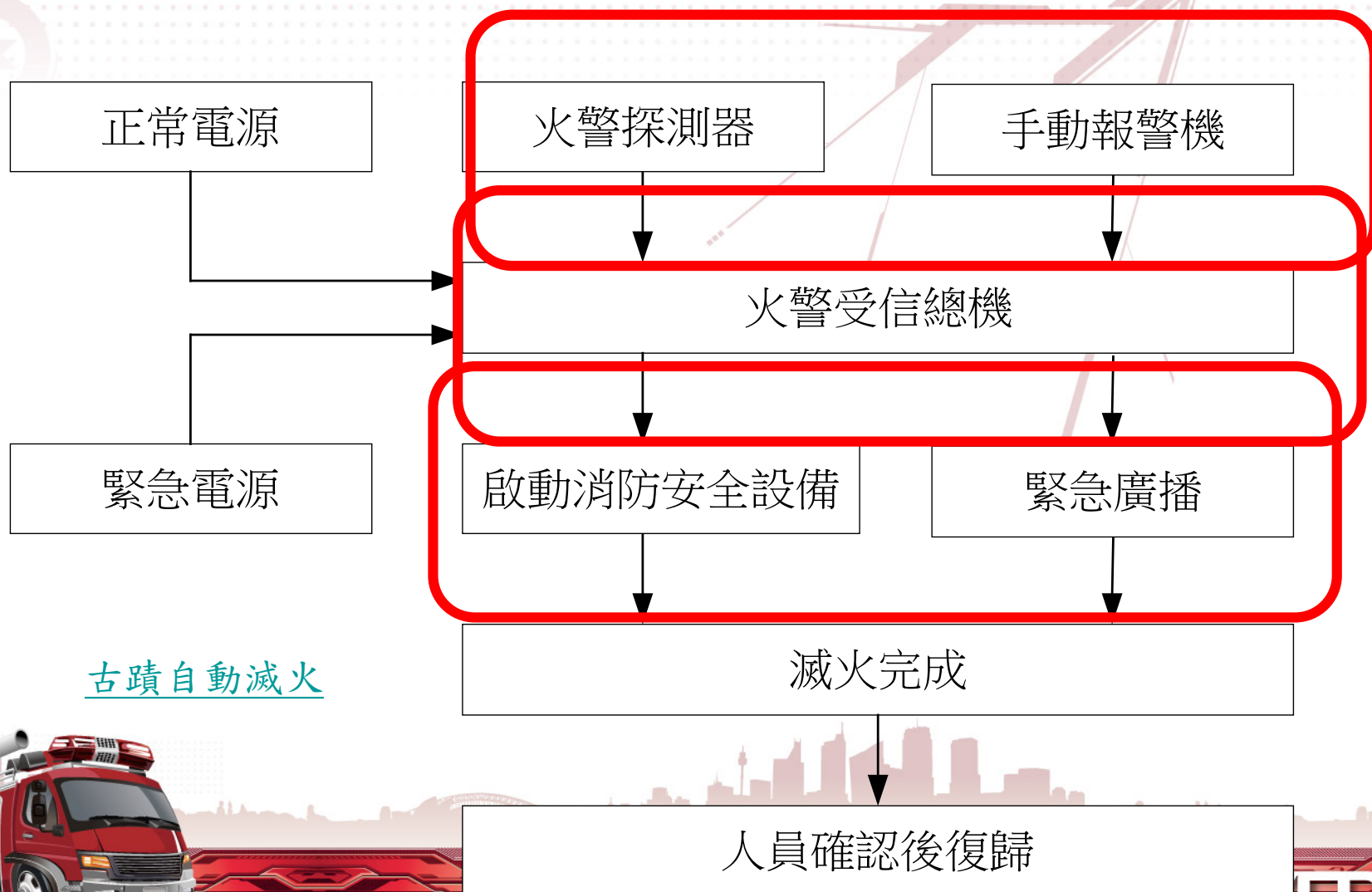


警報設備種

- 一、火警自動警報設備。
- 二、手動報警設備。
- 三、緊急廣播設備。
- 四、瓦斯漏氣火警自動警報設備。
- 五、一一九火災通報裝置。



火警自動警報系統流程圖



古蹟自動滅火



火警受信總機(P一般)



火警受信總機(P大型)



*操作開關

*警鈴聲響

*自動廣播聲響



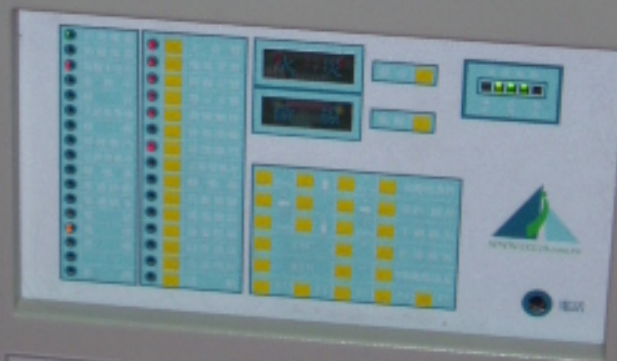
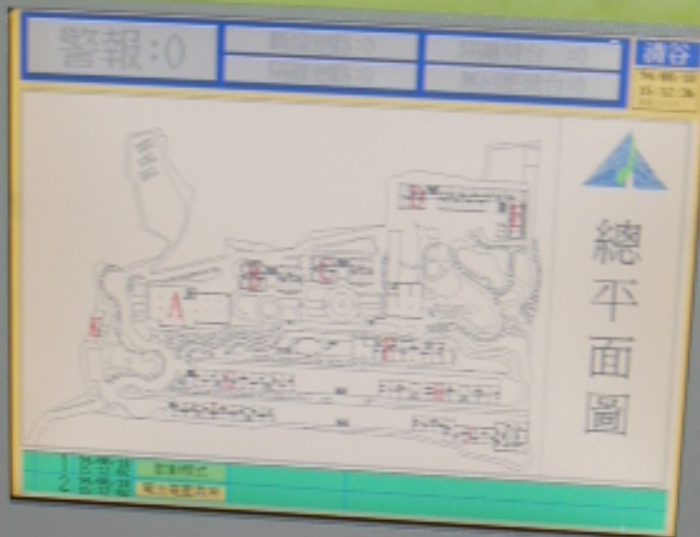




R型火警受信總機~編碼表



R型複合式受信總機



Technical specifications and wiring diagrams for the R-type composite receiving main unit.



差動式局限型(感熱)



定溫式局限型(感熱)





2005 10



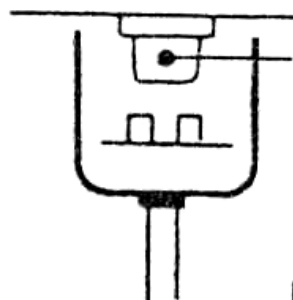
補償式局限型~非再用型(感熱)



補償式局限型~可再用型(感熱)

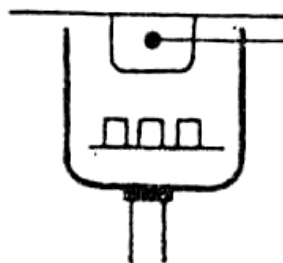


加熱試驗器



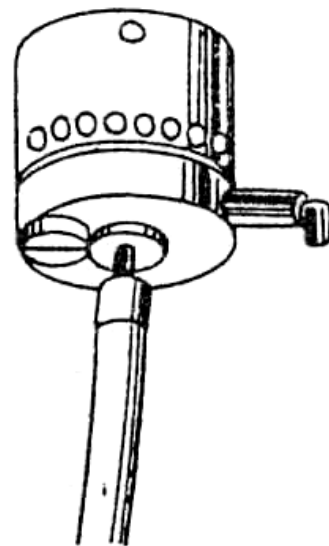
探測器
(差動式 補償式)

白金懷爐火口2個
(或紅外線250W)



探測器(定溫式)

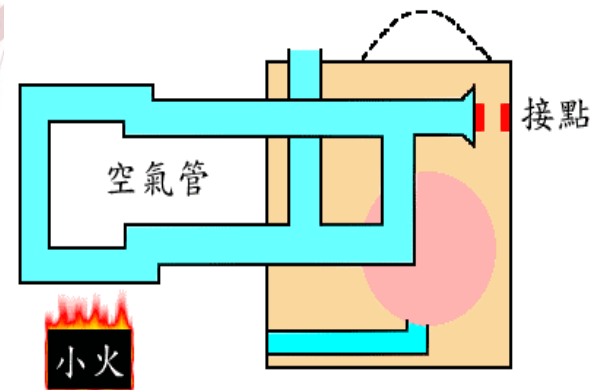
白金懷爐火口3個
(或紅外線500W)



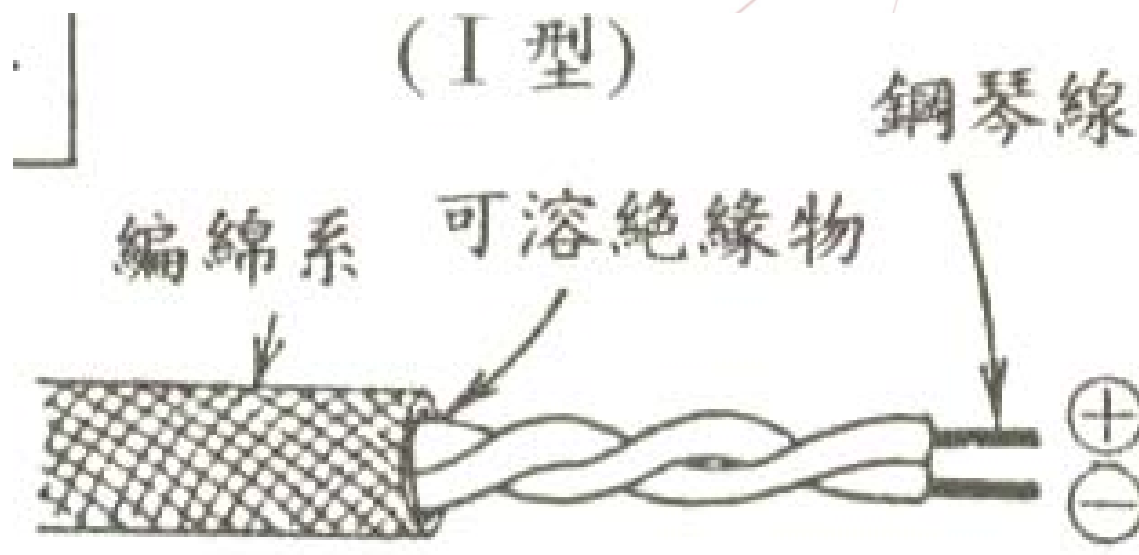
白金懷爐式加熱試驗器



分佈型：空氣管式



定溫式~線型



由於熱使可熔絕緣物熔解 2 根
鋼琴線接觸而動作，非再用型。



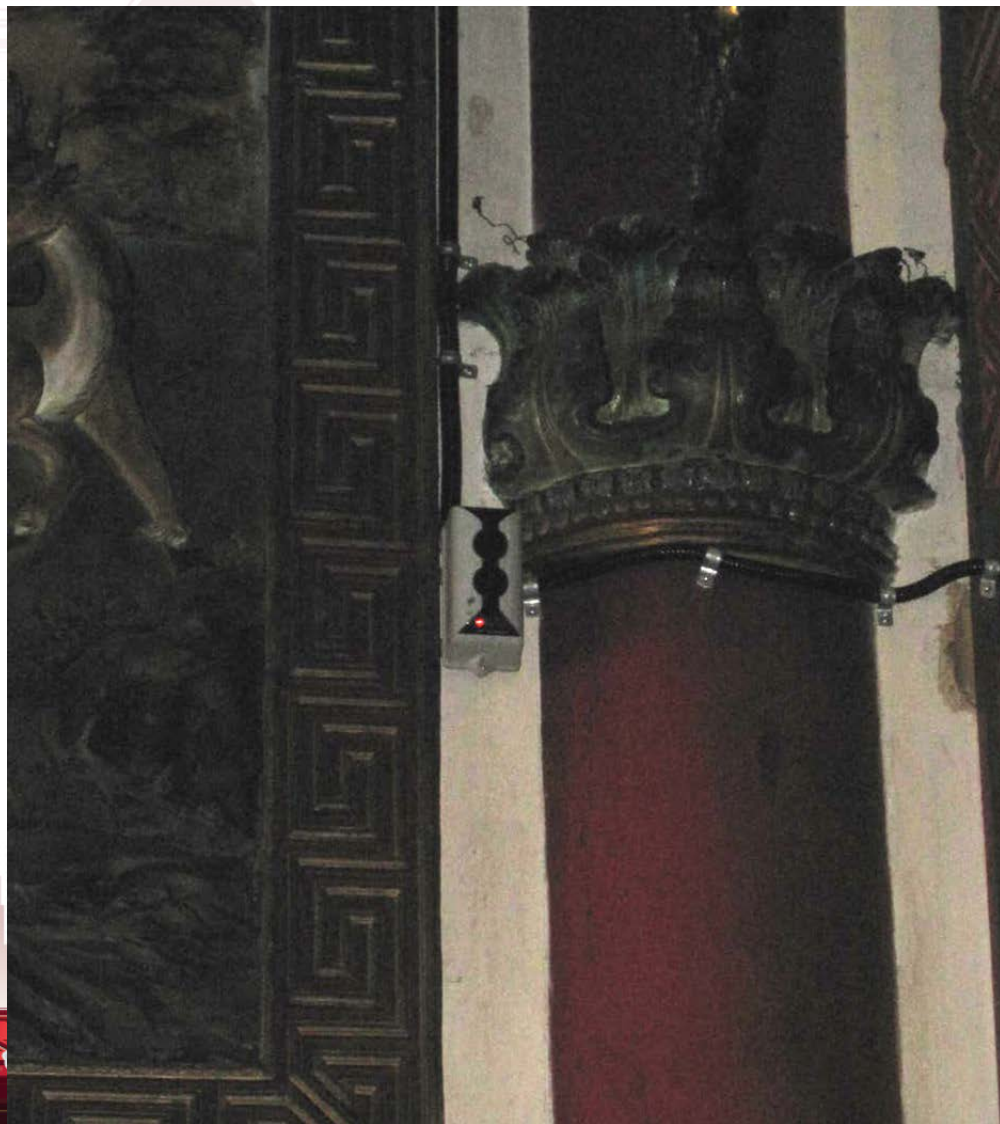


偵煙式局限型

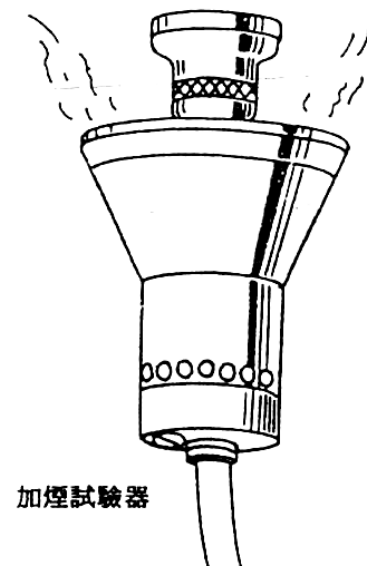
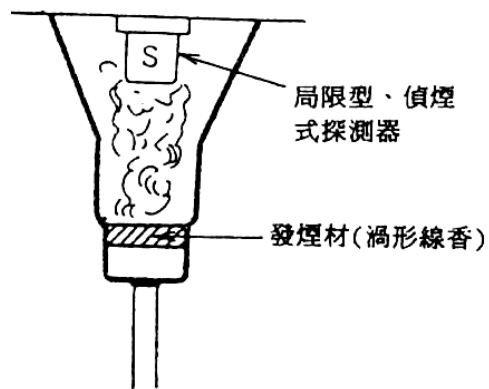




偵煙式分布型



加煙試驗器



火焰式

- 一、紫外線：火焰放出紫外線量達一定值。
- 二、紅外線：火焰放出紅外線量達一定值。
- 三、併用：火焰放出紅外線與紫外線量達一定值。



火焰式

- 裝設於天花板、樓板或牆壁。
- 距樓地板面一點二公尺範圍內之空間，應在探測器標稱監視距離範圍內。
- 最高安裝高度達20公尺。







探測器的分類~小結

一、感熱式探測器~一般場所

二、偵煙式~危險處/樓梯.通道

三、火焰式~最高處



火羽流



極早期火災預警系統 (Very Early Smoke Detection Apparatus, VESDA)

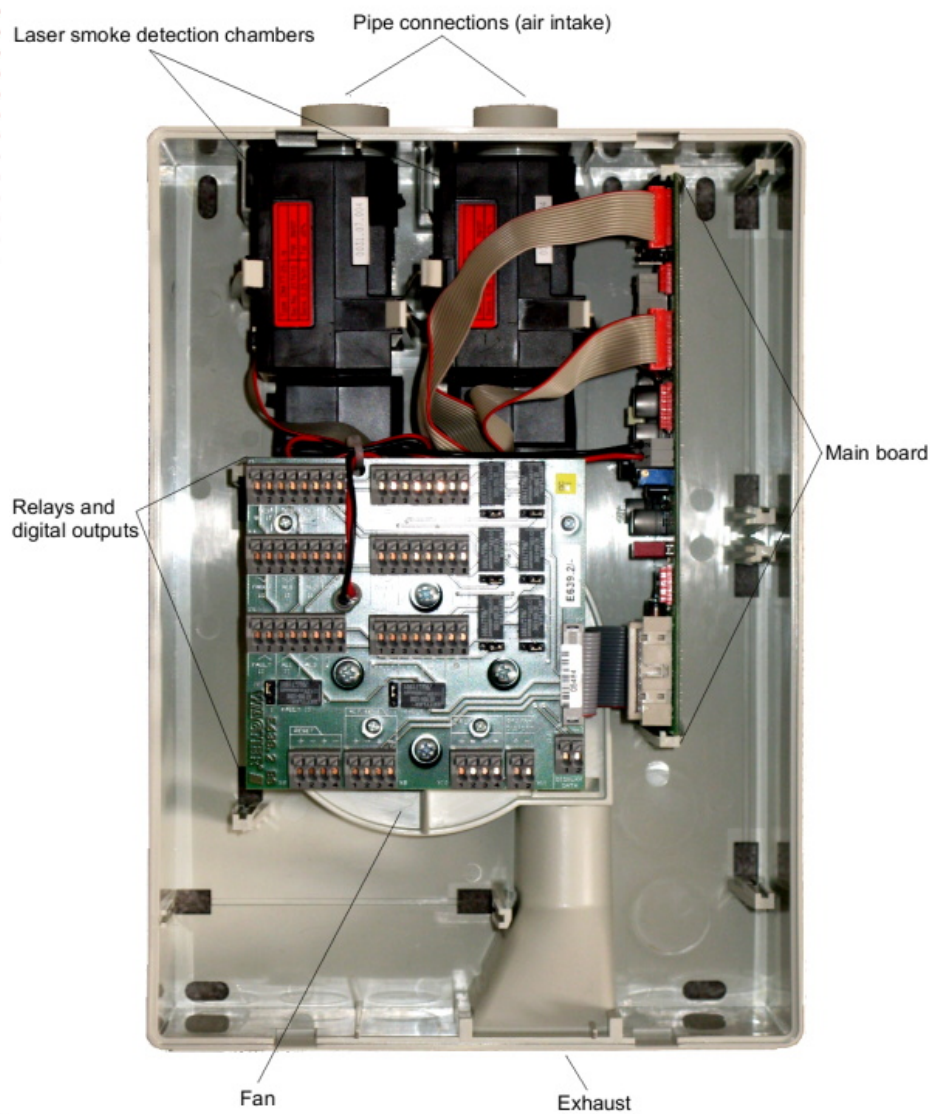
- 主動式煙霧探測、環境要求度較高
- 極早期火災預警系統是高靈敏度的空氣取樣式煙霧偵測系統或是抽氣式。它的偵測原理是靠著主機內部的抽氣泵，透過取樣管路的延伸將空氣樣品抽回主機內部進行分析比對，當空氣中的煙霧濃度到達一定程度時，系統則會即時發出警報。若能在火災醞釀階段及時產生告警訊號，將能提供更多的時間來控制火災的發展。



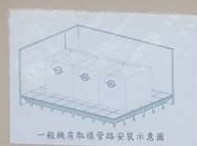
應用範圍

- 由於極早期偵煙系統能在火災發生初期有效的偵測到火災的發生，因此廣泛地安裝在許多重要場所。
- **不能輕易中斷服務或生產的場所：**
通訊機房／電腦機房／金融資料中心／無塵室／廣播或電視台／自動生產設備／銀行／電力設施
- **早期煙霧難以偵測之場所：**
倉庫／冷藏室／體育館／飛機棚場／劇院
- **避免滅火系統的不必要的釋放以避免業務中斷之場所：**
通訊網絡中心／伺服器機房／指揮調度中心／精密醫療儀器／MIS機房
- **維護工作較難進行之場所：**
監獄和拘留所／電纜管溝／回風管道／核電廠或生化防護區／手術房
- **要求美觀或珍藏的物品價值無法估計之場所：**
博物館／檔案？／歷史建築／科技設施／畫廊／大教堂
- **特定公共場所：**
劇院／教堂／交通總站／看護院或療養中心／醫院



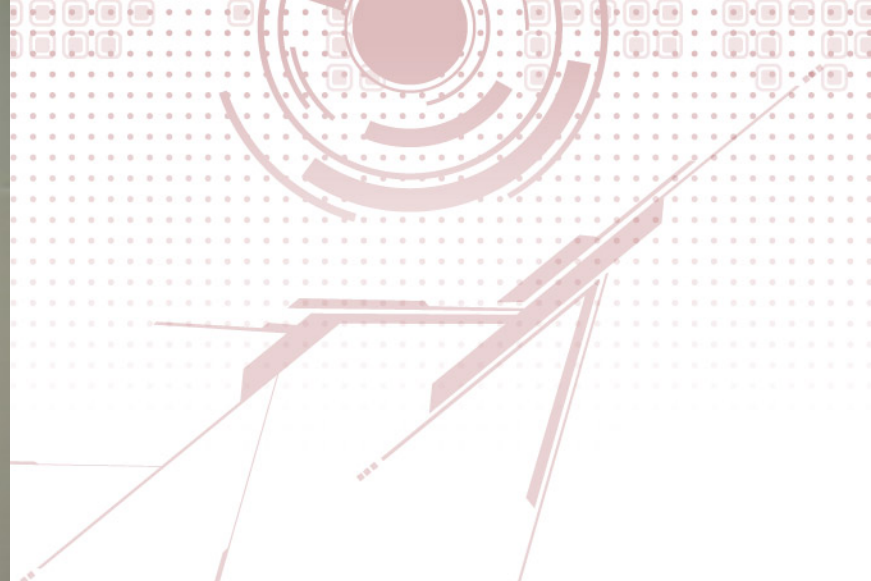


VESDA 極早 灑 火 災 預 警 系 統



手動報警設備(PBL綜合盤)







警鈴聲響



*全區

*分區~5F以上建築， $SFA \geq 3000$

案例

	起火層	鳴動方式
一	2樓以上	該樓層、直2個樓層及直下樓層
二	1樓(地面層)	地下層全部及1樓、2樓
三	地下層	地下層全部及1樓



肆、緊急廣播設備

- 設有火警自動警報設備。
- 設有瓦斯漏氣火警自動警報設備。



早期~人工方式緊急廣播設備



現行~自動語音緊急廣播設備





2005 5 24



火災廣播主機



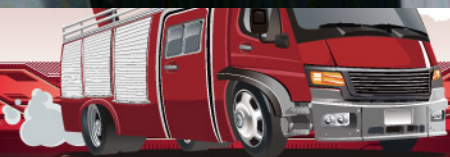
簡易操作說明

指示燈表示 / 開關操作說明

交流電壓指示 (H)：正常電壓顯示	音源：音源選擇開關大小
預警電壓指示 (H)：預警電壓顯示	麥克風：麥克風開關大小
AMP電壓指示 (H)：AMP電壓顯示	音源△▽：音源選擇開關停止
主音源指示 (H)：主音源指示	音源分路：音源分路開關
輔助音源指示 (H)：輔助音源指示	音源分路△▽：音源分路開關停止
手動火警指示 (H)：手動火警指示	音源分路△▽：音源分路開關停止
火警指示：火警指示開關	音源分路△▽：音源分路開關停止
紅色指示燈：紅色指示燈	音源分路△▽：音源分路開關停止
藍色指示燈：藍色指示燈	音源分路△▽：音源分路開關停止
電壓指示：電壓指示開關	音源分路△▽：音源分路開關停止
電壓指示：電壓指示開關	音源分路△▽：音源分路開關停止

全區/分區/通報





避難逃生設備

- 一、標示設備：出口標示燈、避難方向指示燈、觀眾席引導燈、避難指標。
- 二、避難器具：指滑臺、避難梯、避難橋、救助袋、緩降機、避難繩索、滑杆及其他避難器具。
- 三、緊急照明設備。



緩降機的操作~九十秒內完成

- 1、「掛」上緩降機
- 2、「丟」下輪盤
- 3、「套」上安全束套，於腋下
- 4、「束」緊束環
- 5、「推」開障礙物



*練習操作

*訓練意外

走投無路時，才能使用







確保繩

塑膠門廁所最危險！



實心木門~關門



排煙設備

- 室內分區.梯間前阻斷垂直路徑
- 煙向上移動速度3~5m/sec、而人是0.5m/sec，煙上升的速度比人還快；另煙水平移動速度0.5~1m/sec、而人是1m/sec



機械排煙



自然排煙



自然排煙口在哪裡？





今日課程重點~保持

1. 區劃的完整性
2. 區劃的不燃性
3. 通道, 出口的暢通
4. 設備的堪用/會用



QA



Thanks



www.geocities.com/naked_bb

