

台塑企業消防實體訓練教室簡介

總管理處安衛環中心消防管理處

一、前言

台塑企業之消防管理業務，自總管理處推動專人專任制度後，已由原先的安全衛生領域獨立區分出來，目前專職消防管理人員為企業內轉任或屬大專新進人員，大多數皆甫接觸消防管理工作，其消防專業亟待提升。此外，廠內第一線消防設備的檢查、保養與操作人員為數眾多，總管理處為快速有效的提昇企業內各層級管理人員消防專業，以確保現場消防設備之功能正常，且能於火災事故時發揮應有效能，安衛環中心自一〇二年十月即協同技術訓練中心開始籌劃建置台塑企業之專屬消防實體訓練教室，讓學員除了能透過學科書面教材之研習外，亦可藉由「可觀察」、「可理解」、「可操作」之教學設施，快速學習消防設備的操作與保養實務（詳表1），以確保各單位之消防安全。

規劃項目	內容說明
訓練對象	包含廠處消防管理人員、值班主管、製程領班、保養人員、製程巡檢操作人員等。
操作訓練	1. 動態操作：示教區內之各類警報與滅火設備，可實際操作鳴動警報並噴放滅火藥劑，各系統間之訊號亦具有移報互聯功能，貼近現場實際狀況。 2. 靜態展示：提供消防設備剖面模型，供學員觀察內部構造，理解其動作功能原理。
理解訓練	製作火災模擬教學動畫影片，並搭配消防設備操作動作流程，使學員瞭解各項消防設備於火災事故時之動作與復歸程序，提升火場應變能力。

表 1 消防實體訓練教室訓練對象與功能規劃

二、「消防實體訓練教室」地理位置與建造團隊

本企業之消防實體訓練教室座落於麥寮廠區技術訓練中心之C棟大樓，佔地面積為七百九十二平方公尺（如圖1），於一〇三年八月十一日由總管理處安衛環中心規劃完成並呈准籌建，整體建造團隊包含安衛環中心、鼎鑫聯合科技公司、台大嚴慶齡工業研究中心、技術訓練中心、營建部與台塑工務部等（詳表2），歷經兩年多來各單位之努力與相互合作，於一〇六年四月底完成訓練教室測試驗收啟用。

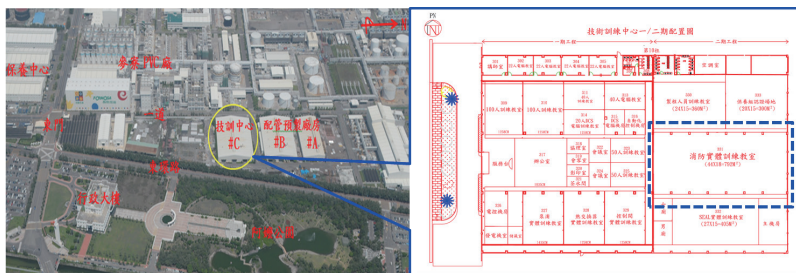


圖1 「消防實體訓練教室」場地位置(技術訓練中心C棟)

單位	工作職掌
總管理處 安衛環中心	規劃整體消防訓練架構、課綱、術科訓練教具需求、統籌督導消防訓練之軟、硬體教材與教具之作業品質。
鼎鑫聯合科技	依總管理處安衛環中心之規劃需求，進行訓練教室基本設計、細部設計、教具設計、教材研擬與督導教具施工品質。
台大嚴慶齡工業研究中心	依總管理處安衛環中心之規劃需求，製作各項消防設備之教學動畫教材。
總管理處 技術訓練中心	負責消防實體訓練教室之營建工程與多媒體設備之專案委託，並推動辦理各項消防訓練。
總管理處 營建部	負責消防實體訓練教室之土木營建、室內裝修之設計建造與使用執照申請。
台塑公司工務部	負責消防實體訓練教室內各項消防設備教具之細部設計與組裝施工、監造。

表2 消防實體訓練教室建造團隊

三、「消防實體訓練教室」教學區域簡介

消防實體訓練教室教學區域包含了多媒體教室區、教具展示區、實體操作區、戶外操作區等四大教學主題（如表2），各區域依訓練所需皆設有輔助教學用看板海報，且主要設施皆採取智慧儀控整合，將各教學區警報系統與展示區警報主機互相串聯。此外，各教學區域亦設有監視鏡頭，可將各梯次學員進行設備操作之過程，投影至多媒體教室大型螢幕，供下梯次訓練學員先行瞭解與事先模擬演練。

區域		教學訓練設備
1. 多媒體教室區	個人化視聽設備、簡報播放設備、警報系統示教板。	
2. 教具展示區	耐燃與防火材料、消防設備（滅火器、泡沫原液儲槽、閥件）內部剖視、各式手動消防設備、防爆型消防設備、消防設備檢修儀器展示。	
3. 實體操作區	包含警報設備、消防水系統、氣體滅火設備、消防排煙設備、先進消防設備等，可供實際操作。	
4. 戶外操作區	避難逃生設備（緩降機、救助袋）操作區、消防車示教區、室外消防栓操作區。	

表 3 消防實體訓練教室教學區域與教具簡介



圖 2 多媒體教室（84 席位）

四、各教學區域訓練課程規劃簡介

(一) 警報設備教學區

警報設備教學區設有多座可操作的示教板(如圖3)，除了包含目前消防法令規定之偵煙式與感熱式警報設備以外，亦規劃了法令之外的國際先進警報系統(如：及早期空氣取樣式警報設備、視覺影像辨識系統等)，其設備之動作靈敏度與偵測範圍，皆優於傳統警報設備，可於企業內高火災風險作業場所推廣設置，及早偵測火警訊號並作因應處理。本教學區域內各類警報系統教具之配線採透明方式配管，讓學員可觀看系統管路內之配線方式，



圖3 警報設備教學示教板

而各個自動式探測器與手動警報按鈕，皆可進行實際操作警報模擬、斷線測試、設備連動模擬、系統復歸等訓練，火警標示燈亦可依法令規定顯示分層警報鳴動，除了讓學員認識設備功能以外，亦可學習瞭解消防法令規定。

(二) 消防水系統教學區

消防水系統教學區包含了消防幫浦訓練區，與一座獨立隔間之系統放射室，本區域內規劃了撇水設備、水霧設備、泡沫滅火設備等消防水系統，並以不同顏色的配管作系統區隔(如圖4)。此外，教室內亦引進了國外先進的細水霧滅火設備，其水



圖4 消防水系統放射室與消防幫浦教學區

滴顆粒極細微在一千微米以下，可配置於室內電氣機房或油類火災場所，滅火所需用水量僅為傳統撒水系統的十分之一，屬高效能滅火設備。本教學區之功能在讓學員觀察不同消防水系統動作時之水量差異，並解說不同火災風險場所適用的系統類型，而各設備的手動啟動開關規劃於放射室外，讓學員進行操作與復歸訓練時，可透過觀景視窗觀察放射室內不同系統動作之差異。

消防幫浦為消防水系統的核心設備，學員需清楚瞭解該設備構造功能與平常保養重點，本設備規劃於消防水放射室出口旁，其訓練主題除了讓學員進行設備開關練習與故障排除之外，亦設有流量測試用配管，用以測量幫浦於運轉一段時間之後，其水壓與水量是否有降低的現象，若有即代表設備已經老化，並應作適當的維修更新。

針對消防泡沫滅火系統，本教室設置了與製程現場同型的泡沫原液槽設備，其訓練目標在讓學員可清楚瞭解該設備諸多的附屬開關、閥件之功能，並於操作訓練時依正確之開關順序啟動本系統，展示教學區另設置了一座剖開的同型泡沫原液槽，講師可清楚介紹該設備內部構造（如圖5），並向學員說明設備內部常見的故障異常原因，供操作與保養人員熟悉故障排除方式。

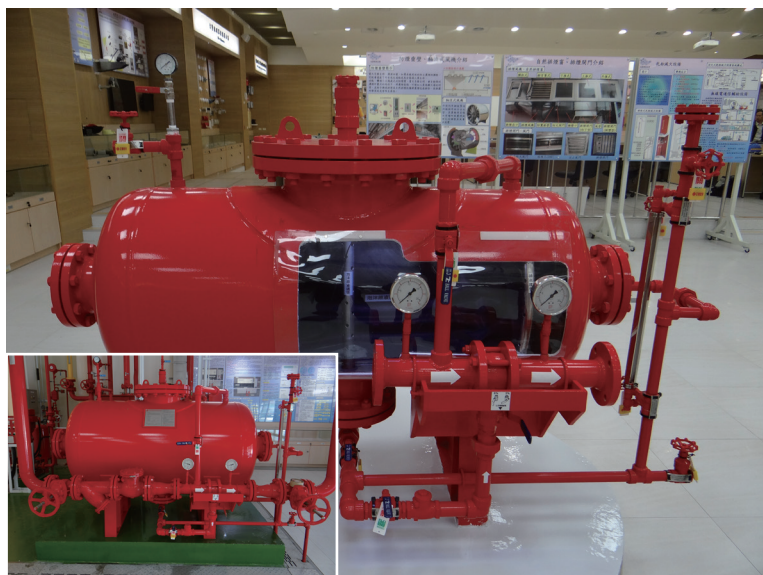


圖 5 泡沫原液槽教學區

(三) 氣體滅火系統教學區

氣體滅火系統多設置於無法用水進行搶救之火災場所，例如電氣室火災，因為電氣設備遇水具有人員感電的危險，此類作業場所的消防滅火設備多設計採用氣體滅火藥劑。本教學區規劃了氣體實際放射室與氣體鋼瓶儲存室等兩處隔間（如圖6）。在放射室內設置有二氧化碳與潔淨藥劑滅火設備（ZnO）兩種噴頭，於教學訓練時，可採用自動或手動方式啟動該項設備，學員透過觀景視窗可觀看氣體藥劑放射時之狀態，並熟知該系統放射前，各項防止人員窒息的保護開關，其動作功能與意義，也可練習於人員無法退出該作業場所避難逃生時，如何緊急暫停該項設備。

氣體放射室內另設有氧氣濃度偵測器，讓學員可觀察二氧化碳氣體放射時，防護空間內氧氣濃度的變化，並教育學員此類場所於火場復歸重建時，應優先將二氧化碳滅火藥劑進行排除，人員才可進入現場作業，以確保自身安全。



圖 6 氣體滅火設備教學區

(四) 避難逃生與戶外教學區

目前國內最常使用的避難逃生設備為緩降機與垂降式救助袋，其功能可讓陷於火場無法從樓梯逃離的人員，藉由本項安全設備順利離開失火的建築物，本訓練教室於氣體滅火系統放射室之隔間上方，規劃了這兩項設備，讓學員可練習操作，並垂降至訓練教室戶外一樓的平台（如圖7）。另外，戶外教學區亦規劃了消防車停放處，於上課時可安排塑化公司消防隊解說消防車上之救災裝備，也可於戶外場所讓學員進行室外消防栓的射水訓練。



圖 7 避難逃生與戶外教學區

(五) 展示教學區

本訓練教室之中央處，設置了二座消防設備展示中島（如圖8），展示櫃上陳列了諸多手動式的消防設備，如各類滅火器、消防水帶、消防水瞄、消防射水槍等，也針對部份的消防設備進行解剖展示，特別是消防管線上重要的閥組，例如自動警報逆止閥與一齊開放閥，讓學員透過透視設備內部構造，理解本設備之作動方式與原理，並可讓學員認知各項消防設備平時進行檢查與保養工作之意義與其重要性，因為任何消防系統上的組件異常，皆潛在可能造成系統的失效。



圖 8. 中島展示教學區

（六）排煙設備教學區

消防排煙設備為多數人員不常使用操作的消防系統，有別於一般室內空調系統，消防排煙系統是於火災發生時才進行啟動，可將有毒的火場濃煙排出室外，以確保室內人員不致於吸入濃煙而導致嗆傷或中毒的現象。於展示區中島旁的教室天花板處，設置有三種不同型式的防煙垂壁，教學時可使用煙霧產生器模擬火災煙霧，自動啟動隱藏在天花板上方的機械式防煙垂壁，並開啟防煙匣門與排煙風機，將煙霧抽離訓練教室之外。由於排煙系統多設置於天花板上方，學員無從於



圖 9 排煙設備教學區

五、結語

平常的工作場所瞭解本項消防設備之構造與相關附屬元件，本訓練教室於消防幫浦教學區旁天花板下方，另設置了一組教學用排煙風機教具（如圖 9），以增加學員對本系統的認知。

安全衛生環保是企業經營永續發展的基礎，任何公傷職災、環保污染或火災意外事故，皆會對企業造成重大衝擊影響。此外，火災事故產生的燃燒爆炸連鎖反應亦經常造成現場設備嚴重損毀與企業長期營運中斷損失，目前總管理處已建置完成消防實體訓練教室，將陸續安排各單位人員進行訓練，以強化現場人員消防專業實務，期能讓同仁在確保安全的工作環境下順利達成生產營運目標，並且能每天快快乐樂的出門，平平安安的回。家。