

出國報告(出國類別：其他-訓練)

美國杜邦緊急應變方案 應變人員訓練

服務機關：國立雲林科技大學環境事故應變諮詢中心

姓名職稱：吳峻瑋、陳宗佑專案助理

派赴國家：美國-西維吉尼亞州

出國期間：104年8月15日至104年8月25日

報告日期：104年9月15日

摘要

我國化工產業界化學物品使用種類繁多且複雜，惟因其具毒性、易燃、易爆等危害特性，於製造、儲存、運作及運輸中若稍有一絲不慎，極易造成重大災變。因此為強化國內環境毒災應變技術及國際經驗交流，於本年度派員至美國參加 2015 美國杜邦緊急應變方案(DuPont Emergency Response Solutions Schedule of Classes for 2015)，以增進本校諮詢中心人員對於危害物質事故之應變能力，參考並學習國外對於危害物質之緊急應變處理技術及相關災害處理作為等，此次訓練課程由雲林隊隊員陳宗佑及台中隊隊員吳峻瑋代表前往美國西維吉尼亞州杜邦公司訓練中心參與相關技術課程訓練，計 104 年 08 月 17 日至 104 年 08 月 22 日，共 6 天之訓練課程及應變設備參觀行程，主要學習內容包括美國對於危害物質運送規範及槽車構造、危害物質事故之緊急應變體系運作概況及緊急應變沙盤推演等，並與訓練中心主管與講師等進行綜合座談，學習適合我國國情環境，並符合國內相關機關及人員需要的技術，期望藉由此次交流，學習到美國緊急應變處理觀念與技術能量，提昇我國危害物質災害事故應變能力以達到環境保護之目的。

目 次

一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得.....	10
四、建議事項.....	11
五、附錄.....	12

一、目的

近來國內高科技產業(High-technology Industry)自 1970 年代以來，是推動世界經濟發展最重要的產業，其中半導體及光電產業也是台灣重要的經濟支柱，但高科技廠商運作多種危害性化學物質，隨著產能的增加，運作疏失或人為破壞而造成洩漏之危害風險也提昇了。目前國內主要產業為半導體業、光電業及化工業，半導體業、光電業及化工業產值達 2 兆，化學品之運作量已達前所未有之情況，運作種類及數量逐年攀升，危害物質災害之發生，恐將造成生命、環境及財產的損失，但是國內業界針對危害物質災害之緊急應變訓練及應變經驗尚有進步空間。此外，國內過去幾年來多次發生工廠、實驗室、槽車運輸外洩及火災事件，所幸未釀成重大傷亡之嚴重事故，然危害物質事故仍層出不窮，每每考驗我國政府部門及產業界管理與緊急應變的處理能力，故提昇國內相關單位之應變觀念與技術是有其需求性。目前國內對於應變尚未趨於成熟階段，故藉由本次訓練瞭解國外對於災害事故應變、救災系統及實際案例之探討等經驗，提昇國內災害事故應變之能力，達到減少人命傷亡、生態環境及災害損失。

本校環境事故應變諮詢中心協助行政院環境保護署委託之環境事故應變之業務，派員至美國西維吉尼亞州帕克斯堡杜邦公司訓練中心實地學習，並將此次訓練整理成報告，提供國內相關緊急應變專業人員學習，期望能強化國內救災體系之能量。

二、過程

強化國內環境毒災應變技術及國際經驗交流，乃派遣本校執行「建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術小組服務計畫」之隊員吳峻璋及隊員陳宗佑，前往美國西維吉尼亞州帕克斯堡杜邦訓練中心參加「2015 美國杜邦緊急應變方案(DuPont Emergency Response Solutions Schedule of Classes for 2015)」訓練。

本次課程由美國杜邦公司 Mr.Barry Lindley 擔任講師，主要為瞭解國外緊急應變實作經驗及探討案例：槽車結構介紹與應變、阻漏移槽工具組介紹與操作訓練、案例沙盤推演報告、應變處理車設備儀器介紹等，課程內容採書面授課、實際案例探討、沙盤推演等項目，總課程時數為 40 小時。藉由吸收美國安全防護及應變經驗最佳的杜邦公司於事故案例的應變經驗，可提供國內防救災體系對化災應變做法，作為參考與借鏡，期許參訓人員未來可提昇緊急應變處理能力，提昇我國危害物質災害事故應變能量及達成保護環境品質之目的。

本次參與美國訓練由北區技術小組李家麟擔任團長，隨同人員北、中兩區技術小組人員及志氣公司劉經理等共計 7 位，如表 1 所示。訓練期間為 104 年 08 月 15 日至 104 年 08 月 25 日(含交通時程)共計 11 天，其行程規劃與課程如表 2 所示。

本次國外訓練課程，安排至美國西維吉尼亞州的杜邦公司訓練中心，實施為期 5 天的訓練課程(5天室內課程)。該訓練中心地理位置位於西維吉尼亞州，該地區是以雅緻、恬靜的美國鄉村景色著稱，而杜邦公司所成立的訓練中心於危害物質緊急應變領域名聞遐邇，室內訓練課程設計完整。課程內容大致包括美國危害物質運作規範、美國危害物質事故緊急應變體系介紹、危害物質事件緊急應變技術等，讓我們可以進一步了解國際化學品相關規範、危害物辨識、事故應變程序等。

一、美國危害物質事故緊急應變體系介紹

當有重大災變發生時，趕抵事故現場之救災單位眾多，為避免救災現場指揮系統紊亂，而無法有效處理事故，必須於事故現場建立明確之現場應變指揮系統，並要求所有救災單位之成員必須接受相關訓練，使其熟悉災害應變指揮系統之意義及內容，以便遭遇突發狀況時，各單位能明確且迅速的了解其職務內容，有效率的投入應變救災的行動，提升整體救災能量及效率。

全球第一個系統性建置應變指揮系統乃源自於 1970 年代初期，在美國南加州發

生森林大火之搶救經驗。當時的狀況涉及不同單位之聯合搶救，由於沒有統一的指揮官有效掌握救災程序，也沒有適度之分工，導致救災現場異常混亂，並燒燬大片林地及無數建築物。因此加州之森林火災預防部門與加州消防單位、緊急事故處理辦公室及消防救災資源組織在美國森林處及美國聯邦緊急事故處理總署（Federal Emergency Management Agency, 簡稱FEMA）之協助下，發展出全美迄今已廣泛沿用之應變指揮系統。歐洲國家如：德國、法國、奧地利等國所發展之事故應變指揮系統也大致相同，都具備下述之幾個要素：

1. 需具備完整性之救災組織體系：

依據事故處理上之實際需要，將現場應變指揮體系分成指揮、搶救、計劃、後勤及財務支援等五部份。對於大規模事故，指揮組必須有安全官、協調官、新聞官等參謀，以確保複雜事故搶救之人員安全、資訊有效傳達及媒體報導等必要需求。而較小規模之事故場合，則第一批抵達現場之應變人員中具資深且有經驗之搶救人員，擔任初期指揮官之工作，如果事故情況提高，則由廠區主管擔任指揮官。至於第一階段之現場指揮官轉移指揮權後，仍須負責該事故區之搶救及安全管制任務，而不是由上一層指揮官直接指揮搶救隊員救災，因其較了解現場初期應變方向與應變資源配置狀況。因此總指揮官主要為有效掌控及管理各應變編組之組長，而各組成員則由組長指揮，此為符合有效指揮幅度（Span of Control）之原則。通常在小規模事故，以直接指揮 3-5 人，大規模事故直接指揮 5-7 人為原則。

2. 救災行動之統一指揮權責（Unity of Command）：

災變現場的統一指揮是為了讓事故現場的救災行動有條不紊，避免混亂之要件。然而統一指揮並不意味指揮官必須從事故發生到事故終止都須維持同一個人，而可因應事故規模擴大或因應變時間過為冗長而轉移替換，但需妥善交接應變程序及任務配置等事宜。當事故擴大須由多個單位共同負責處理時，則聯合指揮並分別從事平時業務相關之搶救任務，亦不違反統一指揮之概念，尤其是涉及多重轄區或由多個單位共同指派之人員更須建立此一機制，以求救災效率的維

持，以免浪費人力與資源在做同樣的事情上。

3. 具建立完整之後勤資源管理：

當救災現場有突發性的資源需求，包含人員、裝備、耗材及資訊等。必須經由完整之 ICS 編組，以確保前述各項資源之持續供應，否則可能出現搶救過程中冷卻水、消防泡沫或空氣呼吸器空氣供應不足之問題，則不僅不能控制事故情況，反而被情況所控制。當出現救災資源有限及時間緊迫之事故情況，則人命安全是指揮官決策之優先考慮，其次為穩定現場狀況（並不全然要進行滅火或止漏，而可能是降低火場溫度或避免洩漏污染區擴大）。而不同的搶救策略考量，所需建立及應變資源也不相同。在應變指揮體系中，不論事故大小，每一件事務都要有指揮官，而指揮官要對事故處理，擔負所有的責任，並能判斷那些應變指揮在事故發展中會不足，而能提前準備因應。必須注意的是小規模事故可能衍生為必須有相對龐大的應變編組及更完整之救災資源。

二、美國運送交通種類介紹

1. 道路拖車載具(Road Trailers)：

區分為非壓力式槽車(Non-Pressure Tank Trucks)、低壓槽車(Low Pressure Tank Trucks)、中壓及腐蝕性槽車(Medium Pressure or Corrosive Tank Trucks)、高壓槽車(High Pressure Tank Trucks)、低溫槽車(Cryogenic Tank Trucks)、管束拖板(Tube Trailers)及固體物質槽車(Dry Bulk Cargo Tanks)等型式，簡要分述介紹如下：

(1) 非壓力式槽車：

一般載運可燃性液體(石油)、柴油、汽油、乙醇，安全閥設計，攜帶容量1,500-10,000加侖(上限14,000加侖)，可由底部卸貨，產品卸貨管線遇外力撞擊時，可脫離並緊急關斷閥門，或者備有保護桿(欄)保護之。人孔蓋具有安全設備，可使得一但內部壓力產生時，孔蓋不致完全打開，如圖1所示。

(2) 低壓槽車：

一般用來載運低腐蝕、可燃溶液或醇類、高溫物質，槽體斷面為圓形或馬蹄形，以鋁、低碳鋼或不鏽鋼為構材，其最大容許工作壓力至少為 25psi，槽體的壓力可達 35psi，可從底部裝載物料，槽體攜帶容量介於 5,500-7,000 加侖之間，並有類似非壓力式槽體具有隔間式的設計。安全閥(洩壓閥)之設計是要使得內部壓力不超過 130% 的最大允許操作壓力，如圖 2 所示。

(1) 中壓及腐蝕性槽車：

載運比重較高液體、強腐蝕性物質(如氯乙醯、鹽酸、氫氧化鈉)及吸入性毒性物質。槽體構材為碳鋼、不鏽鋼或鋁，槽體的容量約為3,300-6,300加侖，如圖 3所示。

(3) 高壓槽車：

高壓槽車用來載送壓縮氣體、液化氣體或依些危害性很高的液體，如丙烷、無水氨、氯、LPG、液化二氧化碳、有機巴拉松等。MC331的構材為鋼，其設計壓力在100-500psi之間，槽體容量為3,000-11,000加侖；並配置有壓力計、溫度計以及液位計等量測裝置，且內容物卸貨口備有超流閥，一但下流管線失效，可阻止產品流動，如圖4所示。

(4) 低溫槽車：

MC338槽車體載運冷凍氣體，例如液氮(-425°F)。冷凍氣體以冷卻的方法液化，而非採壓力的方式，這與一般所謂液化氣體不同。外觀上，MC338槽體之槽壁有二層，其間以絕緣物質充填之；外容器構材為鋼，內容器構材為鋼之合金(或與內容物相容之材料)，設計壓力為 25-500psi 之間，槽體容量為 8,000-10,000加侖，如圖5所示。

2. 聯合運輸容器(Intermodal containers)：

聯合運輸是指透過二種以上的工具，將貨物從產地運送至目的地。國際標準貨櫃為有門的鋼材結構，長寬高分別為20呎、8呎、8.5呎，最高能堆疊9層，大型貨櫃則為40呎長，也僅能堆疊9層的高度。貨船的船艙可堆疊9層貨櫃，甲板上僅能堆疊5-6層貨櫃。

貨櫃類型包含散裝貨運、拖板、開頂、管束、掀門、雙門、冷藏、保溫/熱、

槽體、捲門、中型散裝、桶裝、特殊目的。常載運液體、固體、氣體跟低溫物質，並利用公路、鐵路、船運、航空方式運輸。國際標準槽體大多為不鏽鋼材質，少部分為鋁合金。依不同的目的而有對應的檢查程序與檢查地點，其說明內容如下：

(1) CSC標示牌：

CSC(Convention for Safe Containers)板亦為防鏽蝕的金屬材質，且大小不得小於200mm X 100mm，記載資訊包含槽體類型、核可文號、結構數據、堆疊重量、檢查日期等，如圖6所示。

(2) 槽體資訊標示：

貨主代碼的前三碼的英文字母為貨主代號，第四碼為設備類別，序號為六碼數字，最後為校對碼；前二碼為國家代碼，尺寸代碼第一碼為長度，第二碼為寬度和高度，型式代碼第一碼為容器類型，第二碼為容器的特徵，如圖7所示。

(3) ISO分類：

國際標準槽體依國際海事組織的分類可分為type1、type2、type5、type7，若依運輸部規範可分為IM 101、IM 102、DOT 51、New DOT。而51、IM 101、IM 102在2003年1月1日後不得製造，現有的槽體若符合相關規範，則可繼續用於危害物質的運送。相關的槽體類型分述如下：

a. IM 101/IMO type 1：

槽體設計壓力25.4-100 psi (1.75-6.8 bar)容量6000 加侖 (23,000 公升)，載運溶劑，易燃液體，毒性物質，腐蝕性物質，如圖8所示。

b. IM 102/IMO type 2：

槽體設計壓力14.5-25.4 psi (1-1.75 bar)容量6000 加侖 (23,000 公升)，載運非管制物質、食物、低危害物質，如圖9所示。

c. DOT 51/IMO type 5 :

槽體設計壓力為100-500 psi (6.9-34.5 bar)容量5500 加侖 (21,000 公升)，載運液化氣體(無水氨，甲基胺，環氧乙烷)和高毒性物質。槽體的洩壓閥、檢查口及排氣孔應有串聯且獨立的關閉裝置，槽體內的遮斷閥、超流閥連接至槽體外的遮斷閥、法蘭、螺帽、封液裝置，若在裝料或洩料遇到火災，槽體內部的遮斷閥在30秒內，以熱驅動的方式自動關閉，如圖10所示。

d. IMO type 7 :

為低溫運送槽體，如圖11所示。

e. 箱型貨櫃 :

常見型式有20、40、45(高8呎6吋、9呎6吋)、48、53呎，載運貨物的貨櫃必須填滿貨物的間隙，同時要固定貨物避免運輸的過程中或是發生意外時移動。貨櫃中的有害物質應該被適當隔離，並利用管制系統來管理運輸車輛，如圖12所示。

f. 其他運輸容器 :

- 攜帶式槽體：設計壓力100-500 psig，容量超過1000磅(454 kg)，有不同的設計但皆須符合國際海事組織、美國運輸部標準，如圖13所示。
- 管束槽車：為多管式的槽體，載運非液化的高壓氣體(氮、氬、氧、無水鹽酸)，壓力可達5000 psi，如圖14所示。
- 槽體的冷藏或加熱裝置電力來源可分為外部供電或自行發電，或是兼具二種供電方式，如圖15所示。
- 鐵路可以在單拖板堆疊二個貨櫃以，增加效率跟降低成本，如圖16所示。
- 海運多為20或40呎貨櫃，可擺放7500個20呎貨櫃，如圖17所示。
- 空運多為5-20呎貨櫃，如圖18所示。

三、危害物質事件緊急應變

損害狀況估計，主要是教導學員如何從事故現場狀況、包裝容器外觀、運輸設施或固定設施損害情形等項目進行評估，以提高擬定策略的正確性及應變戰略思考方向。故針對損害估計的課程中，講師則利用案例以及多種容器損害之狀況，指導學員對於事故現場損害狀況的評估作業。將師則列舉一則鐵路運輸事故，當災害發生時我們如何進行損害評估、須從何處進行，針對此部分提出說明，其內容如下：

1. 確定事故區域：依據車體外觀狀況或者利用常見的損害評估技術，均可初步確定重大危險地區。
2. 事故狀況緩解應變對策：如何將現場槽體呈現之狀況進解除，包括解除直立槽體狀況、易燃性化學品分類處置、槽體洩壓裝置引導以及導引至後端燃燒處理設備。
3. 容器損壞確認：此部分則需考量三個主要因素包括容器材質的延展性、槽體內部壓力以及壓力容器等相關設施損壞狀況。
4. 運輸軌道：這部分則需觀察其軌道是否有產生彎曲、裂縫或脆化等現象，可確保災後復原運輸路線的安全性。

另外針對包裝容器損害可區分為多種形式，包括外觀凹陷、劃痕、鑿穿等狀況，如圖19所示。故在包裝容器損害的估計，是在於瞭解此容器對於內部化學品是否還有承載能力，對於應變決策方面則具有參考之意義，例如觀察包裝容器已有嚴重的損害，現場指揮官則需研擬的應變對策，例如進行移槽、燃燒、排氣洩壓等應變作為如圖20所示，以減少二次危害事件發生。

四、槽車事故案例介紹

講師分享數件槽車事故去探討槽體上設計是否有改善空間，以及可能會發生的情境、某種因素所造成的洩漏進而發生火災，以及事故發生後所採取的應變作為又該如何，將之前介紹的課程內容做應用講解，事故照片如圖21所示。

五、貨櫃與 ISO TANK 事故案例介紹

貨櫃車的裝載與其他的槽體不大一樣，是屬於較小包裝散裝的運送方式，其載運種類複雜，也因內容物的包裝不同事故型式也不同；ISO TANK噸位大且需吊掛移動，故容易造成碰撞破損等事故發生如圖22所示。

六、案例兵推練習

課程內容以事故案例做為背景，藉由模擬情境推演，讓學員融合前階段課程內容與透過組員間腦力激盪、分組討論，進而強化應變人員本身對災害處理的應變處置及協調能力，通常沙盤推演為實兵操演前較常見的訓練方式，其過程除了可以讓人員瞭解整個應變程序、增進緊急應變處理能力外，亦可針對指揮官或小組長進行指揮能力之訓練，另本次推演除分組討論外，每組並推派一員上台報告該組推演結果，藉此讓各組彼此能相互交流學習由學員分組進行討論應變策略。

例如演練事故背景為某一貨櫃車翻覆掉落於產業道路旁，屬於貨櫃式裝載化學品，貨櫃結構已破損，化學品洩漏狀況不明，進行分組討論。課程中其他學員多為杜邦本身的應變小組居多，各組分享應變策略互相討論，參與訓練人員均有相當的應變經驗，提出相當多的觀點看法與應變作為，進而提升我們在事故現場能將思考層面放大，並透過小組討論方式加強我們在整體應變時的溝通方式，應變沒有標準答案，但不變的要求仍是以人員的安全為最高原則。分組演練討論情況如圖23所示。

七、應變設備參觀

因美國幅員廣闊化學品之運送仰賴鐵路進行遠距運輸，每班車次所掛載之化學品種類繁多且數量龐大，因此發生事故均造成相當嚴重的災害，應變處理時間勢必拉長。其杜邦公司的應變設備車為縮短應變處理時間，除了搭載數量甚多的個人防護器具、偵檢設備、通訊設備、緊急處理止漏設備等，還準備各種鐵路運輸槽體的法蘭、墊圈及手工具等，以利事故發生可立即投入應變，減少器材調度時間。

三、心得

本年度有幸參與本次國外訓練課程，目的是學習杜邦公司所發展的應變經驗與相關程序。課程內容除了學習應變觀念與相關程序外，更介紹了相當多的運送裝置及相關規定，討論各種容器的結構跟運送時容易發生的問題點。課程中與學員討論應變策略，分享其他的應變方式，輔以實際案例做研討，深入討論各種容器發生事故狀況及應變策略。五天的訓練下來大大增加對國外應變的見解，事故各面向的思考、判斷，這都是影響著救災成效的因素。在應變上沒有最好只能更好，期許未來能夠多參與類似訓練，增進個人應變能量。

此次受訓體會國外對於事故災害應變，願意投入大量資源去培訓、研究及研發各種應變器材設備，反觀國內在面對災害搶救，目前僅有消防署設立之大型消防訓練實場，可提供消防人員進行各種場地之火災實場訓練，然而對於化學品危害之實場訓練應變模擬及種子教師仍嫌不足，造成多數危險品訓練課程只能以投影片或教室上課等進行授課，以致於學員因無實務經驗，容易產生認知上的落差。近來環保署期望透過業界籌組聯防組織，於發生事故時能達到業者自救的目的，但許多業者對於化學品的危害認知雖然較高，但事故應變並無法像消防人員有系統性的訓練，於災害現場無法立即投入應變分工組織內，易造成事倍功半的情況產生。

四、建議事項：

1. 此次參與杜邦緊急應變訓練課程訓練後，了解到災害的發生初期應變的效果直接攸關到後續災情的規模大小，故建議國內應普及廠商各級別之緊急應變人員訓練，以提昇國內整體災害應變之能量與規模。
2. 美國因地廣幅員遼闊，危險品交通運輸的非常頻繁，因此美國交通部門對於危害物品運輸甚為重視，故美國交通法規對危險品運輸規範眾多，包括運輸的標示、運輸工具(如槽車、火車)的各種形式及規範、運輸各種化學品所必須具備的訓練等，規範齊全且完善，而國內目前僅以道安法 84 條對危險品運輸進行規範，而教育訓練也僅見兩天課程之危險品運輸人員訓練課程，相較國外法令規範，國內之管理實有改進之空間，建議未來可由國內交通部協助提升高工局與國道公路警察強化救災的通識教育。

五、附錄：



圖1、MC-306非壓力式槽車

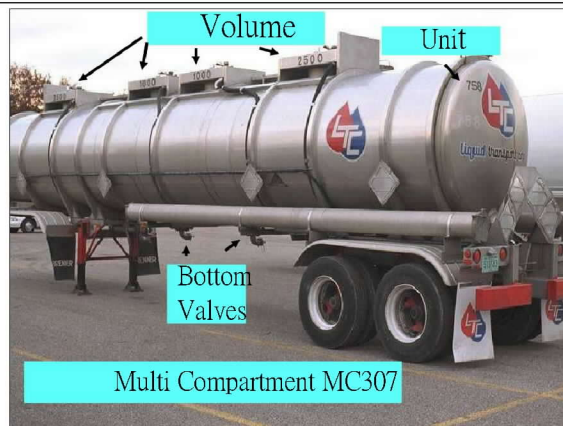


圖 2、MC307 槽車外觀介紹



圖 3、MC 312 中壓(腐蝕性)槽車



圖 4、MC-331 高壓化學槽車



圖5、MC-338高壓化學槽車

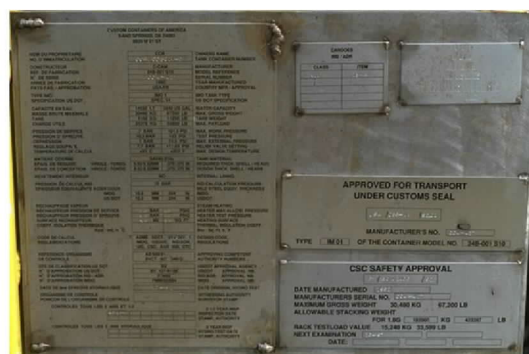


圖6、CSC標示牌

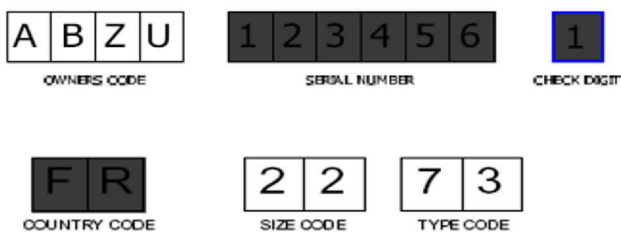


圖7、槽體資訊



圖8、IM 101槽體



圖9、IM 102槽體



圖10、DOT 51槽體



圖10、檢查口、進料閥



圖11、IMO type 7槽體



圖12、貨物固定與間隙填充



圖 13、半噸槽體



圖14、管束槽體



圖15、槽體外部發電機



圖16、鐵路運輸



圖17、船舶運輸



圖18、空中運輸



圖19、外觀凹痕(1)



圖19、外觀凹痕(2)



圖19、劃痕



圖19、鑿穿

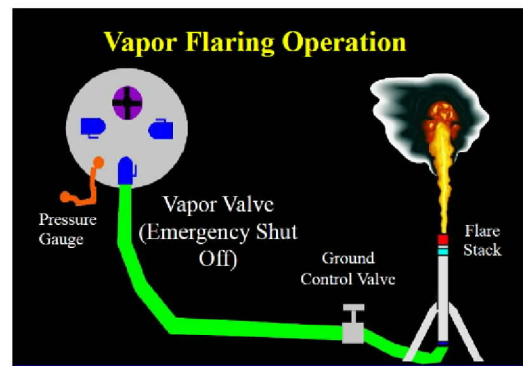


圖20、燃燒塔示意圖

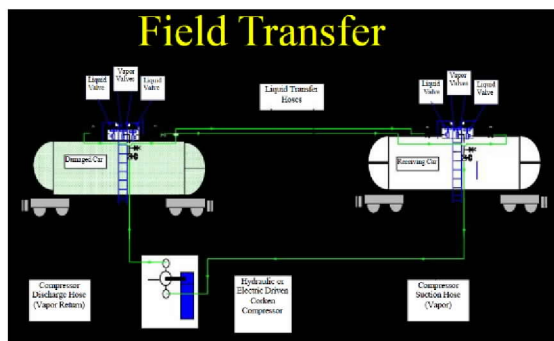


圖20、移槽示意圖



圖21、槽內化學品反應燃燒



圖21、槽體斷裂



圖 22、貨櫃車容器外洩



圖22、事故貨櫃車內



圖22、ISO TANK槽體止漏



圖22、ISO TANK外套破裂



圖 23、案例分組討論照片(1)



圖 23、案例分組討論照片(2)



圖 24、杜邦應變車輛照片(1)



圖 24、杜邦應變車輛照片(2)

表 1 104 年「環境災害事故應變指揮官專業訓練」學員名單

機關名稱/單位	姓名	職稱	備註
中原大學	李家麟	協同計畫主持人	北區環境事故 專業技術小組
	黃紹宸	小隊長	
	劉家誠	隊員	
	陳易新	隊員	
國立雲林科技大學	吳峻瑋	隊員	中區環境事故 專業技術小組
	陳宗佑	隊員	
台灣志氨化學股份有限公司	劉明信	經理	

表 2 104 年「環境災害事故應變指揮官專業訓練」行程及課程表

台灣日期	美國日期	內容	備註
08 月 15 日(六)	---	臺灣(桃園) 至 美國(紐約)	去程
---	08 月 16 日(日)	美國(紐約) 至 美國(西維吉尼亞州)	西維吉尼亞州
---	08 月 17 日(一)	1. 學員介紹 2. 課程概述 3. 安全狀況下達 4. 事故為害告知 5. 事故指揮程序 6. 緊急應變事件 7. 事故行動計畫 8. 圍堵作業	西維吉尼亞州
---	08 月 18 日(二)	1. 術語與定義 2. 物質的型式 3. 物質狀態介紹 4. 化學品分類 5. 毒理學 6. 術語介紹 7. 個人防護設備 8. 監控、採樣及修補技術	西維吉尼亞州
---	08 月 19 日(三)	1. 包裝容器介紹 2. 運輸方式介紹 3. 國際運送槽體介紹 4. 鐵路槽車構造介紹 5. 危害評估 6. 移槽的考慮事項 7. 排放和燃燒的操作 8. 事故評估	西維吉尼亞州
---	08 月 20 日(四)	1.處理階段注意事項 2.運送文件及標示 3.物質安全資料表 4.危害訊息的收集	西維吉尼亞州
---	08 月 21 日(五)	1.應變程序介紹 2.案例兵推練習 3.杜邦應變車輛展示介紹	紐約

		4.訓練後測驗	
---	08月22日(六)	<ul style="list-style-type: none"> • 資料蒐集及彙整 • 美國(紐約) 	紐約
---	08月23日(日)	美國(紐約) 至 臺灣(桃園)	回程
08月25日(二)	---	臺灣(桃園)	---