

出國報告(出國類別：其他-訓練)

參加美國 SPSI 危險品應變技術人員 訓練課程

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：何建興專案助理

傅彥盛專案助理

陳韋志專案助理

派赴國家：美國

出國期間：105 年 8 月 26 日至 105 年 9 月 5 日

報告日期：105 年 10 月 23 日

摘要

本次出國行程為赴美國賓夕法尼亞州華盛頓市參加 SPSI(Specialized Professional Services,Inc)公司舉辦之危險品應變技術人員(Hazardous Materials Technician)訓練課程，該公司為專司事故緊急應變、人員訓練及化學品之運輸，支援化工產業、石化及運輸業等客戶群，訓練課程之講師及助教皆是擁有從事實務應變 20 年經驗以上之專家，本次課程訓練時間由 105 年 8 月 29 日至 105 年 9 月 2 日，整體訓練課程分為理論及實作兩部分，盼能經由應變經驗豐富的國外專家講師指導下，參訓學員能有效地學習危害物災害相關理論及實務應變操作之要點，增進緊急事故現場之應變效率及加強風險評估之能力，以期於日後我國發生相關事故災害時，能妥善保護人員安全及避免環境遭受衝擊，進而達到減災之目的，並於訓練課程結束後，通過結訓證書測驗，取得美國國家防火協會標準（NFPA 472）認證課程三張結訓證書：

- Hazardous Materials First Responder at the Awareness Level
- Hazardous Materials First Responder at the Operation Level with Product Control Mission Specific Competency
- Hazardous Materials Technician

目 次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
參、心得：	10
肆、建議事項：	11
伍、附錄：	12

壹、目的

本次出國受訓之目的：

依據 104 年 1 月 23 立法院第 8 屆第 6 會期第 19 次會議通過之「中華民國 104 年度中央政府總預算案審查總報告（修正本）」，其中陸、審議結果第 21 款，環境保護署主管第 1 項決議事項（二十八）陳節如委員提案內容規劃擬定，略以：「行政院環境保護署應建立化災應變隊員專業資格認定。爰制定本規範。」專業技術小組隊員需取得美、日、歐、新加坡等先進國家應變人員資格證書，以確保環境事故專業技術小組隊員具妥善執行環境事故偵檢及應變等專業能力，所以本次由行政院環保署環境事故專業技術小組北中南三區共同派員出國前往美國賓夕法尼亞州華盛頓市參加 SPSI(Specialized Professional Services,Inc)公司舉辦之危險品應變技術人員(Hazardous Materials Technician)訓練課程，並於訓練課程完畢後，通過結訓證書測驗，取得美國國家防火協會標準(NFPA 472)認證之 Hazardous Materials First Responder at the Awareness Level、Hazardous Materials First Responder at the Operation Level with Product Control Mission Specific Competency 及 Hazardous Materials Technician 等三張結訓證書，經由受訓良機汲取美國專家豐富的應變經驗與各類型應變器材使用要點，強化自身應變能力，並作為未來事故時應變行動之參考以及瞭解國外事故應變專業機構辦理相關應變人員訓練之課程內容及模式，可供爾後我國權責單位辦理類似課程之借鏡。

貳、過程

SPSI 危險品應變技術人員訓練課程心得：

本次危險品應變技術人員 (Hazardous Materials Technician) 主辦單位為 SPSI(Specialized Professional Services,Inc)公司，該公司專司事故緊急應變、人員訓練，化學品運輸及其他特定服務，其服務客戶群多為化學工業、石化製造和化學品運輸等行業，且參與訓練課程之講師皆是擁有從事應變 20 年經驗以上之專家，能有效指導學員正確之危害物災害相關理論、實務應變操作之要點及應變相關注意事項，受訓學員皆為台灣環境事故專業技術小組成員；訓練課程場地位於美國賓夕法尼亞州華盛頓市，近匹茲堡，距離紐約市約 6.5 小時車程，場地空照圖如圖一所示。



圖一 SPSI 公司空照圖

此次整體訓練課程可分為理論及實作兩部分，理論重點是讓學員對於應變相關基礎理論概念能有相當程度之認知，並於課程尾聲配合模擬情境進行兵棋推演，以驗證學習及學員吸收狀況，實作課程則由訓場講師及助教搭配器材針對化學災害可能之洩漏情況及應變實際作為，如鋼瓶洩漏、桶槽破裂、管線閥線受損及人員除污設備架設等情境，指導學員實作操演，並於過程中分享實務應變經驗以及可能遭遇之問題與相關解決方案，最後於整體訓練課程結束後，學員通過測驗以取得經美國國家防火協會標準 (NFPA 472) 認證課程三張應變人員結訓證書，證書分別為 Hazardous Materials First Responder at the Awareness Level、Hazardous Materials First Responder at the Operation Level with Product Control Mission Specific Competency 及 Hazardous Materials Technician。

因訓練課程眾多，無法一一列舉上課過程及重點，僅能舉列理論及實作課程數種摘要作為範例，其如下所示：

1.理論課程

(1) 事故管理 (Managing the Incident)

概述：

緊急事故應變之定義為當事故有著符合如下述等條件或者類似之條件下，可能持續發展為釋放有害物質或者釋放對周遭人員有著嚴重危害威脅之情況，將被視為緊急狀況且需要緊急應變工作，其相關條件如下所示：

- (1)現場有高濃度之毒性物質。
- (2)為立即危及生命和健康之環境。
- (3)現場環境呈現缺氧之情況。
- (4)現場存在可能造成火災或爆炸之危險條件。
- (5)該地區民眾需要緊急疏散或就地安全避難之情況。
- (6)由於對於現場員工可能造成危險，需要立即注意之情況。

緊急事故要能有效及順利之進行處置，需有賴於應變計畫及現場指揮系統建置兩面向之妥善之準備，下述將分別就緊急事故應變處置兩面向之重點事項進行簡易說明：

(1)應變計畫：一個完整之應變計畫應根據事故和毒性物質類型、相關特性及危害所進行評估擬定，其內容應涵蓋如疏散路線、人員除污、緊急醫療及急救相關資訊、緊急警報及應變程序、應變及後續可能導致之討論及個人防護設備、相關權責單位分組及應變資材等。

(2)現場指揮系統：試想緊急事故現場必會有許多相關應變單位，但如無一個完善的指揮系統來進行事故現場的管理，各相關應變人員各執行本身任務，沒有妥善的溝通協調，除了可能導致作業效率低落及人力浪費缺失外，更有甚者可能導致事故嚴重度增加及危害人員安全等事項發生，所以事故指揮系統之建立是緊急事故應變於災害現場首要之務，而整個系統中最為重要之角色是現場指揮官(Incident Commander, IC)，首先應由符合相關規範資格人員擔任，其權責包含(1)事故現場有害(毒)物質之辨識(2)瞭解物質曝露值相關資料(3)擬定事故現場應變作為及程序(4)根據事故現場資訊，選定個人防護設備(5)評估事故現場有無潛在危害(6)事故後之環境善後復原及人員除污程序(7)統籌管

理事故現場相關事項資訊等。

(2) 化學物質 (Chemistry)

概述：

一般而言，所謂的化學災害事故是泛指由化學物質為媒介所引起之災害事故，但化學物質不可能恆久不變，故了解各種化學物質可能發生的變化對於應變人員而言是非常重要的，因只有了解化學物質可能之反應作用，方能有效地進行危害評估，進而安全和有效率的控制事故或防止不必要的之變數發生，避免災情擴大及有效減輕災害損失。

在評估化學物質危害之前，必須知道什麼是我們希望從化學物質中所能得到之資訊，如可能之化學反應、其可燃性為何、有無爆炸風險、毒性及流動性等，故換言之，唯有深入瞭解化學物質相關名詞所代表之定義，才有辦法去進行化學物質之危害評估。

本課程即是教導學員熟悉化學物質相關名詞之定義及以及物質產生之物理性或化學性變化所帶來之影響，因相關名詞說明眾多，下列僅舉例數種化學物質之名詞簡述及可能存在之危害說明：

(1) 型態：

在一般正常的物理狀態下(一大氣壓下，溫度範圍為 20°C)到 25°C))，化學物質分為固體、液體及氣體三種型態，因氣體與液體有著高蒸氣壓，在事故緊急應變中會造成最大的風險之故，且流動性也易於擴散，所以化學物質型態之危害程度為氣體最高，液體次之，固體最小。

(2) 蒸氣壓：

意指化學物質於密閉容器中所造成之壓力，在正常物理狀態下，蒸氣壓超過 760 毫米汞柱(mmHg)時，其形態將會是氣態，通常低沸點物質具有較高的蒸氣壓，當溫度升高時，蒸氣壓也會隨之上升，當大於 25 毫米汞柱(mmHg)，該化學物質即有顯著之吸入性風險，且蒸氣壓越大之物質，則代表越容易揮發。

(3) 膨脹率：

在特定之溫度下，一定體積的液體將會藉由蒸發產生一定數量的氣體量，當膨脹率愈大，則表示該物質將生成較多量氣體，會造成較大之氣雲危害區域。

(4) 熔點：

當物質於特定溫度條件下，其型態由固體轉變為液體，即稱該溫度為熔點，在化學物質之危害評估過程中，熔點為一顯著之評估特性，因有可能物質達到熔點後，體積變大之故導致容器破裂，如冷凍物質。

(5) 爆炸下限(Lower Explosibility Level ,LEL)和爆炸上限(Upper Explosibility Level ,UEL)：

爆炸下限是指化學物質蒸氣於空氣中之最低濃度，在這濃度值之下，就算有一個引火源之存在，也不會發生爆炸，而爆炸上限則反之，是指化學物質蒸氣於空氣中之最高濃度，於這濃度值之上，就算有一個引火源之存在，也不會發生爆炸。

(6) 閃火點：

當化學物質積累足夠濃度之蒸汽時，於引火源靠近物質表面之處，與空氣形成一個可燃性的混合物，進而引燃之特定溫度，閃火點與沸點有相關聯性，如低閃火點之易燃性液體會也有低沸點，這代表會生成大量之蒸汽，且會造成較大之氣雲危害區域。

(3) 毒理學(Toxicology)

概述：

化災應變首要目標為確保應變人員安全，而確保應變人員安全之重點即是確認物質為何？是否有毒性？毒性多寡？致毒途徑為何？如何保護自己免受毒性所害？

本課程即為探討化學物質對於生物有機體之影響及導致反應與劑量之關聯性，說明毒性物質進入人體之途徑，如藉由吸入、皮膚或眼睛吸收、攝入及注射等方式，並闡述如半致死劑量(Lethal Dose Fifty,LD₅₀)、最低致死濃度(Lethal Concentration Low, LC₁₀)、半致死濃度(Lethal Concentration Fifty,LC₅₀)及短時間曝露限值(Short Term Exposure Limit, STEL)等名詞定義及相關依據來源，另也針對其毒性作用，說明其分類，如過敏性(甲醛等物質)、麻醉性(甲苯及乙醚等物質)、腐蝕性(二甲基硫酸鹽等物質)、誘突變物質(硫酸二乙酯及 4-氨基聯苯等物質)、致癌性物質(氯乙烯及苯等)和標的器官(如大腦為汞及甲基汞之標的器官、甲狀腺是碘和鈷之標的器官、肝是四氯化碳之標的器官等)。

(4) 個人防護設備 (Personal Protective Equipment)

概述：

個人防護設備是保護事故現場應變人員安全之重要設備，一般而言，依其防護能力，可略分為 A、B、C、D 四種等級，其說明如下所示：

1. A 級：最高等級之防護設備，對於眼睛、皮膚及呼吸道能完全防護，其配備包括氣密式防護衣(防止化學品及蒸氣滲透)、自給式空氣呼吸器、抗化靴及 抗化手套等。
2. B 級：對於呼吸道有最高防護，但對於皮膚防護能力較差，其配備包括連身或兩件式抗化防護衣、自給式空氣呼吸器、靴子及手套等。
3. C 級：在已知空氣傳播物質之濃度和類型，另也符合空氣濾清面罩(濾毒罐)使用標準，其配備包括抗化防護衣、全面或半面式濾清面罩、靴子及手套等。
4. D 級：僅使用於防髒污，配備為一般連身工作服、靴子、安全眼鏡、工作帽及手套等。

另因穿戴防護衣可能會導致觸感靈敏度下降、容易疲勞、造成身心壓力、負重問題、人員視線不良、活動力下降及通訊困難等問題，故如何將前述事項所帶來之不當影響降低或替代解決方案也是學員所探討之重點。

(5) 除污方法及程序(Decontamination methods and procedures)

概述：

當應變人員或應變設備與事故現場有害物質接觸時，會造成所謂的污染，而當有害物質由洩漏區帶出時，即會造成二次污染，為了有效保護事故現場周遭人員及環境，如何於事故處理過程中，以化學或物理方去減少或去除污染，並防止污染物從應變人員和應變設備裝備的傳播是非常重要的。

本課程為能使學員日後能順利執行除污工作及達到最大之功效，故對於有害物類型、除污走道設置地點及遭受污染人數所需採用之除污方式等問題，皆提出詳細之說明及注意事項。

(6) 監測及採樣 (Monitoring and Sampling)

概述：

於事故現場進行空氣監測有著用於建立災害現場指揮體系、確定個人所需防護等級、確保周遭大眾健康與安全、確認現場是否有污染污存在及確認現場是否為易燃易爆或缺氧之環境等目的，為了有效進行空氣監測，擬定正確的監測策略及判斷監測重點是吾人所需學習之處。

一個正確的監測策略及監測重點，需配合事故現場環境(開放或密閉)、氣象條件(風速、溫度及濕度等)，監測人員也應具有良好的觀念，預期事故類型進而選定適當之監測設備，並判斷事故物質可能存在之距離高度，方能有效完成空氣監測，提供正確數值予現場指揮官，以利整體應變作為之進行。

(7) 移槽操作技術說明(Transloading)

概述：

移槽是事故發生所可能採取之一種應變作為，泛指通過手動、壓力或泵將液體、氣體或固體從一個容器轉移到另一個容器的過程，而進行移槽不僅僅是從受損容器轉換到另一容器如此簡單，若不慎移槽失敗，除可能造成污染擴大外，更甚者會導致現場人員傷亡發生，故為了使移槽應變順利進行，應先確實蒐集瞭解化學品相關資訊及可能存在之危害，考量現場設備相容性(如操作人員之防護設備及泵、軟管、墊圈等相關設備)及相關容器承載能力等，是否足夠，進而選擇最佳方案，據此擬定妥善之移槽策略，方能進行後續移槽操作行動。

當依據策略實施移槽作為時，操作人員首要需消除特別注意設備之接地及搭接，避免產生靜電火花造成危害，並確認閥門開啟前，所有設備及容器皆已妥善設置及連接完畢，另於移槽過程中，人員需時時注意設備運作情況，避免有洩漏情況發生(如管線破裂或脫落)及容器過載等情況發生，並使用監測儀器進行周界環境監控事宜。

大多數的化學品曝露發生於善後復原階段，所以當移槽完成後，壓縮機、泵及管線設備後續之迫淨以及容器密封也需徹底檢查是否妥善完成，避免造成二次污染發生。

(8) 事故之技術評估(Incident Assessment)

概述：

當事故發生時，妥善的進行災害現場之狀況評估可有效幫助後續應變計畫的制定及控制事故危害及風險，預防或減少事故可能造成之損害，保護人員及環境之安全，而應變人員執行完善之災害現場之風險評估可概分為 3 階段實施，階段說明如下：

1. 第一階段-謹慎處置：當應變人員於第一時間抵達(或身處)事故現場，首要工作是確保所處位置位於如上風處等不受化學物質影響之位置，以及距離

事故源有足夠之安全距離，避免於人員及設備不足之不安全狀況下進行應變處置，並訪談事故相關人員或收集事故資訊，確認現場狀況。

2. 第二階段-安全位置：依據緊急應變指南建議之安全隔離距離及現場地形地勢設置指揮站，並研判現場事故原因，如熱源、電源、自燃或化學反應等因素而導致事故發生。
3. 第三階段-物質辨識及可能危害：經由現場人員告知、標示、裝載容器及安全資料表等資訊辨識現場可能存在之化學物質及數量，並研判事故現場所處位置可能潛在之風險(如住宅區、工業區或國道等)，進而評估災害現場狀況，制定後續應變行動方案，藉此將災害造成之損害消彌至最小。

2 實作課程

(1) 氯氣鋼瓶止漏工具操作(Chlorine Kits)

概述：

該實作訓練課程備置氯氣鋼瓶(47L)及氯氣噸桶，模擬瓶身破裂、出口閥斷裂及熱熔栓塞融化等多種鋼瓶洩漏情境，由學員觀察鋼瓶不同洩漏處，自行判斷及選用適當之止漏工具進行鋼瓶止漏，使學員能夠熟悉氯氣鋼瓶止漏工具組-kitA 及氯氣鋼桶止漏工具組-kitB 之使用，另訓場教官及助教全程觀看學員動作是否確實，並依據自身實務應變經驗指導學員需注意事項及可能疏漏之處。

(2) 技術除污(Technical Decontamination)

概述：

一般於應變作業中，進行人員除污所用的設備通常是套組式(如除污帳棚及除污走道)，設備費用通常較為昂貴及組裝較為費時，且因面積及重量之故，攜帶上也不方便。

而本課程主旨即是由訓場講師教導學員如何運用日常生活中如帆布、椅子、小型泳圈、水管、分接管閥組及清潔刷子等常見之用品，替代作為除污設備使用，此項作法除了設備費用便宜外，更有著攜帶便利及架設方便等優點，且最為重要的是觀念-「只要能達到相同效果即可，並不一定唯有制式設備才能有效應變」的建立。

(3) 閥件設備洩漏應變操演(Valve Tables)

概述：

該課程備置有閥件管線設備，其中包含各尺寸管線組、法蘭及閥件等元件，並以軟管連接水源，模擬廠場管線設備化學品洩漏之事故情境，訓場教官指派學員根據人數進行妥善之任務分組，全員著裝 A 級防護衣進行事故搶救訓練。

初步階段可得知閥件管線有多處洩漏狀況發生，為了確認閥件管線設備洩漏狀況，所以第一組進入現場人員為觀察組，主要任務為進入現場詳細觀察洩漏位置、破孔數量及破孔大小，並依觀察結果擬定後續搶救組人數及適當之應變器材。

因觀察組人員回報至少有九處洩漏點，考量到人員穿著 A 級防護衣有空氣量限制及體力消耗等因素，故將後續人員分為兩組搶救組及一組支援組，分批實施搶救作業，搶救組人員並根據回報閥件管線設備之洩漏情況，制定止漏計畫及攜帶適當之止漏器材進入現場進行搶救作業，最後終於在學員努力下，順利完成止漏。

該實作訓練課程是讓學員能藉由觀察事故現場狀況及現場狀況回報過程中，瞭解如能正確觀察事故狀況及確實回報現場狀況，對於後續應變人員進行搶救將會有多大之助益，以及所需注意之要點。

(4) 圓桶補漏操作(Drum patching and overpack)

概述：

該實作訓練課程備置 53 加侖桶，模擬桶身各類破孔及桶身傾倒人孔流出等多種加侖桶洩漏情境，由學員觀察桶身破孔處大小，挑選適當與相容之補漏工具 (如木塞、橡皮塞及充氣洩漏密封片)進行補漏作業，

當補漏作業完成後，由訓場助教示範及指導學員如何以省力之方式將圓桶置放於除污桶內。

參、心得：

1. 於本次危險品應變技術人員(Hazardous Materials Technician)參與訓練課程的過程中，發現 SPSI(Specialized Professional Services,Inc)公司的講師在分享過往實務應變經驗時，皆一再說明當事故發生時，只有確認災害現場化學品及現場所有相關資訊，制定妥善之應變行動方案，以確保自身無危害之虞時，方能進入現場進行搶救作業，不能因輿論之故，而無法有效確保人員安危時，即貿然展開應變作為，反覆強調「安全」之觀念；但在我國或因地狹人雜及社會民眾普遍認知不足之故，往往進行事故出勤應變作業時，並無法按此觀念，因如事故處理過久，社會大眾輿論開始沸騰時，權責單位壓力便隨之而來，對於事故現場從事相關應變人員而言，也是一種潛在風險因子之一，所以吾人深深感覺政府相關單位應辦理加強民眾對於緊急事故應變之基本概念宣導活動，讓民眾能夠瞭解當事故牽扯到化學物質時，因其物質物化特性之緣故，將會需要更多時間來考量事故所有可能造成危害之要素，無法每件都迅速進行處置，進而使得從事化學災害事故應變人員爾後不在有因輿論緣故所造成之壓力。
2. 相關權責單位辦理應變相關人員實作培訓課程時，因受制於課程時數以及多數業者不在乎事故應變重要性的緣故，辦理單位僅能以制式且較為單純之課程內容進行訓練，整體而言，其訓練內容較為趨近既定之格式，如物質辨識實作練習，僅簡單使學員根據物質安全資料表(Safety Data Sheet,SDS)或緊急應變指南(Emergency Response Guide,ERG)有著基礎認知而已，並沒有對化學物質之物化性，如化學反應、蒸氣壓及閃火點等特性可能造成之影響進行深入討論，或如進行止漏訓練時，主辦單位已經將針對該容器之止漏器材備妥，且也已告知學員洩漏位置，使得學員僅僅只瞭解「止漏」程序及器材操作即可；瞭解事故應變之變數因子眾多，即使是同類型或同化學物質所造成之災害，其應變處置作法也可能有所差異，如一昧只懂基礎或僅會單一模式，不懂變通，此種訓練方法對於學員熟悉應變程序及提升應變能力效果有限，此一問題值得政府單位及有識之士深入研究如何改變此一現象。

肆、建議事項：

1. 國內目前進行應變人員實作訓練時，場地多假借南投竹山訓練中心進行，但該場地主要是以辦理消防人員訓練為主，所以場地設備多為模擬火災情境，對於化學物質災害情境模擬方面較為不足，且對於化學物質災害應變需使用到之訓練器材備置數量也呈現不足之狀態，雖我國目前已經與相關專家學者進行合作，規劃建置專門從事化學災害應變訓練之場地，建議應於狀況許可之條件下，加快建置進度，讓更多從事相關工作人員能接受完善之化災應變訓練，進而提升我國應變之能量。
2. 目前我國於化學災害管理政策上，僅有專責管理人員訓練課程，如毒性化學物質專業技術管理人員與空氣污染防治專責人員等認證證照，但對於化學災害應變人員相關證照並制定規範，且國內也沒有具公信力之認證單位，所以無法有效規範相關產業於災害應變方面配合辦理，長久下來，造成我國產業界於應變領域之發展力道不足，應由政府相關權責單位廣邀實務應變之專家學長討論制訂相關法令，並成立有公信力之認證機構，推動從事相關工作之人員經由訓練課程考取證照，大幅提升業者於應變能量之成長，進而將如不慎發生災害之衝擊降至最小。

伍、附錄：

一、出國行程及訓練課程表

表 1、行程一覽表

日期	行 程	附 註
08/26(週五)	搭機前往美國 ● 台灣桃園國際機場至香港機場轉機 ● 香港機場至美國紐約甘迺迪機場	美國
08/27(週六)	休假(未支差旅費)	美國
08/28(週日)	紐約前往賓夕法尼亞州華盛頓市	美國
08/29(週一)	SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	美國
08/30(週二)	SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	美國
08/31(週三)	SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	美國
09/01(週四)	SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	美國
09/02(週五)	SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	美國
09/03(週六)	賓州往紐約	美國
09/04(週日)	搭機返回台灣 ● 美國紐約甘迺迪國際機場至香港機場轉機 ● 香港機場至台灣桃園國際機場	美國
09/05(週一)	抵達台灣	臺灣

表 2 SPSI 「危險品應變技術人員訓練」課程內容

項次	課程內容	課程時數
1	Introductions, Course Rules and Safety Lecture 介紹、課程規則及安全講座	1hr
理論課程		
2	Managing the Incident 事故管理	3.5hr
3	Chemistry for the Emergency Responder 化學品之緊急應變	2hr
4	Toxicology 毒理學	1hr
5	Personal Protective Equipment 個人防護設備	1.5hr
6	Decontamination methods and procedures 除污方法及程序	1.5hr

7	Air Monitoring 空氣監測	1.5hr
8	Fixed Sites 固定場址	1hr
9	Other containers 其他類型(非批量)容器介紹	1.5hr
10	Road Trailers、Bulk Highway containers、Intermodal Containers、Rail cars 陸運(含鐵路及道路)貨櫃介紹	4.5hr
11	Damage Assessment 損害之技術評估	1hr
12	Transloading 移槽操作說明	1hr
13	Incident Assessment 事故之技術評估	3hr
Field Demonstrations 實作課程		
14	Valve Tables 閥件設備操作	1hr
15	Air Monitoring 空氣監測	1hr
16	Technical Decontamination 除污技術	1hr
17	Drum patching and overpack 圓桶補漏操作	1hr
18	Personal Protective Equipment 個人防護設備	1.5hr
19	Chlorine Kits 氯氣鋼瓶止漏工具操作	1.5hr
20	Transloading 移槽操作	1hr
21	Final Examination、 Course Wrap-up and Evaluation. 測驗及課程總結討論	8hr
合計：40hr		



訓練場地遠景



SPSI 人員訓練-理論課程(1)



SPSI 人員訓練-實作課程(技術除污設備)



SPSI 人員訓練-實作課程(閥件管路止漏)



SPSI 人員訓練-實作課程(鋼瓶止漏)



參與訓練人員合影留念

二、訓練課程-上課簡報：毒物學

<p>Emergency Response Solutions</p> <h2>Hazmat Technician</h2>  <p>SPECIALIZED PROFESSIONAL SERVICES INC. SPSI 24 HOUR SERVICE 1-877-228-SPSI</p> <p>Copyright © 2016 Specialized Professional Services Inc. All rights reserved.</p> <h3>Toxicology</h3>	 <h1>Safety First</h1> <p>Specialized Professional Services Inc. Slide 2</p>
<h2>Before You Go in Ask!!!</h2> <ul style="list-style-type: none">• What is it?• Is it toxic?• How toxic is it?• How is it toxic?• How can I protect myself from it? <p>Specialized Professional Services Inc. Slide 3</p>	<h2>Toxicology</h2> <ul style="list-style-type: none">• Study of effects of chemicals on living organisms• Relationship between response and dose <p>Specialized Professional Services Inc. Slide 4</p>
<h2>"Dose"</h2> <ul style="list-style-type: none">• Toxicologists generally define the dose as the amount of material applied to the organism.• The amount actually absorbed into the body is referred to as the internal or systemic dose. <p>Specialized Professional Services Inc. Slide 5</p>	<h2>Inhalation</h2>  <p>Specialized Professional Services Inc. Slide 6</p>

Absorption (Skin or Eye)



Specialized Professional Services Inc.

Slide 7

Ingestion



Specialized Professional Services Inc.

Slide 8

Injection



Specialized Professional Services Inc.

Slide 9

Information on Toxicity

- Published data
 - OSHA
 - NIOSH
 - Carcinogen
 - International Agency for Research on Cancer
 - National Toxicology Program

Specialized Professional Services Inc.

Slide 10

Where to Find Info

- SDS Section 11



Specialized Professional Services Inc.

Slide 11

Where to Find

- SDS Section 11
- Toxicological information
 - Toxicity data
 - Oral
 - Dermal
 - Inhalation
 - Skin
 - Studies run

Specialized Professional Services Inc.

Slide 12

What Would You Think

- LD₅₀ 5mg/kg
- LC₅₀ 10 ppm
- 40 mrem
- 200 rem
- IDLH 500 ppm

Specialized Professional Services Inc.

Slide 13