

出國報告類別（出國類別：其他）

赴美國田納西州密集都市地形演習 及德州農工大學化災訓練

服務機關：內政部消防署特種搜隊
姓名職稱：陸瑞璽專員等 13 員
派赴國家/地區：美國/田納西州、德克薩斯州
出國期間：112 年 8 月 5 日至 8 月 20 日
報告繳交日期：112 年 11 月 16 日

摘要

臺美中程計畫於「派遣國際救援編組參與美日及海外友邦等國之演習及訓練規劃」項目主要內容為派遣指揮、協調與實作層級之人員參與，逐年調整參與之深度，並參與美日等國際大型演習，以利作為我國參與國際人道救援之跨國演訓之基礎。

本次由內政部消防署搶救組組長劉宏儒帶隊，率領特搜隊 12 人組成搜救隊伍赴美國；出國期程為 112 年 8 月 5 日至 20 日，共計 15 日(含途程)，主要分為兩個部分，一為 112 年 8 月 7 日至 8 月 11 日參與田納西州密集都會區演習 (Dense Urban Terrain Exercise)，訓練目標包含參與各項訓練活動並與美方專家進行技術交流，觀察美方針對災害期間的軍民合作方法，學習 HAZMAT/CBRN 之偵察和除汙操作，同時建立與美方的聯繫及交流方式，並展現我國特搜隊的技術與能力。二為 112 年 8 月 14 日至 8 月 18 日日前往美國德州農工大學 (Texas A&M University，簡稱 A&M) 參與工程延伸服務部門 (Engineering Extension Service，簡稱 TEEX) 辦理之危險物品緊急應變技術員訓練 (Hazardous Materials Emergency Response Technician Training)，針對分析並從安全位置評估危險物品或大規模殺傷性武器，學習專業知識、執行操作任務、評估進度與分析事件等訓練，以期增加我國特搜隊對於化災之認知及救災經驗。

本次透過實際參與田納西州密集都會區演習，與該州國民兵及相關演訓單位進行深化多方交流，達到瞭解標準化訓練模式以及建立夥伴關係之成果，更藉此參觀美方多元化之訓練場地，可作為我國未來相關設施之參考。另為強化國際人道救援合作經驗，此行也向城市搜救隊發出邀請，期待今年 9 月份 921 國家防災日期間，美國聯合國重型搜救隊，能夠來台共同參與演練，增進深化彼此的了解與合作。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
壹、 目的.....	1
貳、 過程.....	1
參、 心得與建議.....	48

壹、目的

今年度(112)由美國在台協會(AIT)協助聯繫田納西州政府層級、田納西州國民兵(Tennessee Army National Guard，簡稱 TNANG)及軍方相關單位，並安排臺灣消防署特種搜救隊參與密集都會區演習(Dense Urban Terrain Exercise)，藉此次參與以利學習並增加演習經驗，同時與國際隊伍聯繫並建立聯繫管道，以利促進未來接軌合作。

為使搜救人員能於化災環境下自保並安全執行救災任務，今年特赴與德州農工大學參與危險物品緊急應變技術員訓練(Hazardous Materials Emergency Response Technician Training)課程，學習相關知識與技能，如：辨認危險物品/大規模毀滅性武器(HazMat/WMD)的存在、評估環境狀況以執行自保行動、保護人員及環境財產等免於化災危害之行動、涉及危險物品/大規模毀滅性武器(HazMat/WMD)之緊急處置作為等，以及分析事件，選擇適當個人防護裝備和除汙模式，實施行動選項以減輕事件衝擊等課程。

貳、過程

一、行程表

日期	當地時間	活動內容(對象)
D1 8月5日 (六)	2000~2030	桃園國際機場(TPE)第2航廈，辦理報到手續(中華航空 BR56)
	2350~	起飛前往洛杉磯國際機場(LAX)
	2135~	抵達洛杉磯國際機場(LAX) Tom Bradley 航站(等待隔日轉機)
D2 8月6日 (日)	0400~	洛杉磯國際機場(LAX)第3航站，辦理報到手續出發(達美航空 DL473)
	0700~	起飛前往納許維爾機場(BNA)
	1316~	抵達田納西州納許維爾機場(BNA)航站
	1600~	前往住宿地點 1411 Meridian St (地址：1411 Meridian St, Nashville, TN 37207 美國)
D3 8月7日	1020 出發 1100 抵達	田納西州演習第0天：行前會議及排演 前往美方演習地點

日期	當地時間	活動內容（對象）
(一)	1700 離開	(地址：417 Fatherland St, Nashville, TN 37206 美國)
D4 8月8日 (二)	0820 出發 0900 抵達 1700 離開	田納西州演習第 1 天 前往美方演習地點 (地址：417 Fatherland St, Nashville, TN 37206 美國) 1. 密集都市地形(DUT)基礎知識說明 2. 訓練場地準備 3. 簡易社交餐會
D5 8月9日 (三)	0720 出發 0800 抵達 1700 離開	田納西州演習第 2 天 前往美方演習地點：NISSAN 體育場 (地址：1 Titans Way, Nashville, TN 37213 美國) 1. 綜合實地訓練演習 2. 聚焦在 COMMEX 項目
D6 8月10日 (四)	0720 出發 0800 抵達 1730 離開	田納西州演習第 3 天 前往美方演習地點：NISSAN 體育場 (地址：1 Titans Way, Nashville, TN 37213 美國) 1. 綜合實地訓練演習 2. 後勤/維持場域事件 3. COMMEX(展示) 4. DV 拜會/高級領袖論壇（由帶隊官劉宏儒組長、陸瑞璽分隊長及馬士元副教授等人參與）
D7 8月11日 (五)	0720 出發 0800 抵達 1300 離開	田納西州演習第 4 天 前往美方演習地點 (地址：417 Fatherland St, Nashville, TN 37206 美國) AAR(After Action Review) 演習行動後檢討
D8 8月12日 (六)	0600 出發	集合，前往納許維爾機場（BNA）第 C 航站
	0700~	辦理報到手續出發（美國航空 AA1103）
	1000~	起飛前往達拉斯國際機場（DFW）
	1159~	抵達達拉斯國際機場（DFW）
	1400~	前往住宿地點 Motel 6 College Station, TX - Bryan (地址：2327 Texas Ave S, College Station, TX 77840 美國)
D9 8月13日 (六)	調整日	調整日（當地文化及基礎設施參訪或考察）

日期	當地時間	活動內容（對象）
D10 8月14日 (一)	0720 出發 0800 受訓 1700 離開	TEEX 危險物品緊急應變技術員訓練： 1. 室內課程：108 教室 2. 場勘及實作課程：戶外訓練場 (地址：1595 Nuclear Science RD, College Station Texas, 77840 美國)
D11 8月15日 (二)	0720 出發 0800 受訓 1700 離開	TEEX 危險物品緊急應變技術員訓練：實作及室內課程 1. 室內課程：108 教室 2. 實作課程：戶外訓練場 3. 參訪：TX-TF1 倉儲 (地址：1595 Nuclear Science RD, College Station Texas, 77840 美國)
D12 8月16日 (三)	0720 出發 0800 受訓 1700 離開	TEEX 危險物品緊急應變技術員訓練 1. 室內課程：108 教室 2. 實作課程：戶外訓練場 (地址：1595 Nuclear Science RD, College Station Texas, 77840 美國)
D13 8月17日 (四)	0720 出發 0800 受訓 1700 離開	TEEX 危險物品緊急應變技術員訓練 1. 實作課程：戶外訓練場-火車場景 2. 室內課程及桌上推演：108 教室 (地址：1595 Nuclear Science RD, College Station Texas, 77840 美國)
D14 8月18日 (五)	0720 出發 0800 受訓 1700 離開	TEEX 危險物品緊急應變技術員訓練 1. 實作課程：戶外訓練場-火車場景 2. 室內課程及桌上推演：108 教室 3. 參訪：大學城第六消防站 (地址：1595 Nuclear Science RD, College Station Texas, 77840 美國)
D15 8月19日 (六)	0430 出發	集合，前往達拉斯國際機場（DFW）
	0830~0900	抵達達拉斯國際機場（DFW）第 D 航站
	0910~	辦理報到手續（大韓航空 KE32）
	1210~	起飛前往桃園國際機場（TPE）
D16 8月20日 (日)	1640~	抵達仁川國際機場（ICN）第二航站 辦理報到手續（中華航空 CI63）
	2045~	起飛前往桃園國際機場(TPE)
	2220~	抵達桃園機場(TPE)第一航站

二、訪團成員

(一) 正式訪員名單

編號	單位職稱	姓名
1	消防署災害搶救組/組長(帶隊官)	劉宏儒
2	消防署特種搜救隊/分隊長	陸瑞璽
3	消防署特種搜救隊/小隊長	張力家
4	消防署特種搜救隊/小隊長	尤琳筠
5	消防署特種搜救隊/隊員	陳韋伶
6	臺北市消防局/組長	劉奎佑
7	臺北市消防局/科員	徐孝允
8	新北市消防局/組長	周祐陞
9	新北市消防局/隊員	楊哲瑋
10	臺東縣消防局/副大隊長	吳寶龍
11	臺東縣消防局/小隊長	方耀進
12	屏東縣消防局/副大隊長	陳世鴻
13	屏東縣消防局/分隊長	溫松穆

(二) 業務陪同名單

編號	單位職稱	姓名
1	社團法人臺灣防災教育訓練學會/計畫主持人	馬士元

(三) 美方聯絡窗口

編號	單位職稱	姓名
1	97th 民政營 (Civil Affairs Battalion) 營隊長	Keenan Benner
2	97th 民政營 (Civil Affairs Battalion) 上士官	Christopher Liu
3	田納西國民兵 中尉	Matthew Duncan
4	田納西國民兵 少校	Kelly Hudson
5	田納西國民兵 營隊長	Gregory Appold

三、2023 年田納西州密集都會區演習

(一) 背景說明

田納西州國民兵(Tennessee Army National Guard, 簡稱 TNANG)於 2023 年 8 月 7 日至 8 月 11 日舉辦全面演習, 在田納西州納什維爾市(Nashville)的地點: 日產體育場(Nissan Stadium)、范德比爾特大學合作醫院、橋石體育場 (Bridgestone Arena)、CSX(運輸)機廠等。由田納西州國民兵局(TNARNG)、納什維爾市政府單位及美國北方司令部(USNORTHCOM)等重要單位共同參與, 以利加強現有關係及建立新的夥伴關係、建立統一的應變及後果管理, 並促進資訊共享、互操作性及協同工作能力之交流。

本次演習設定在密集都市地形的環境下, 進行國土防衛(Homeland Defense, 簡稱 HD)及軍援民政(Defense Support of Civil Authority, 簡稱 DSCA)的聯合應變演習, 項目包含搜索與救援(Search and Rescue)、大規模傷亡人員除汙作為(Mass Casualty Decontamination)、化學偵查(Chemical Reconnaissance)、封蓋/封頂作業(Capping Operations)、傷員疏散/患者轉移(Casualty Evacuation/Patient Movement)及檢傷分類(triage)、起重機操作(Hoist Operations)等。

(二) 參演行程表

日期	時間	地點	訓練項目
8 月 7 日 (星期一)	1030~1100	納什維爾城市搜救第 2 基地	• 演習準備日: 行前會議及排練說明
	1100~1125		• 美方簡報分享 • 台灣簡報分享
	1130~1300		• 各項裝備器材介紹及講解
	1300~		• 整理個人演練裝備
8 月 8 日 (星期二)	0900~1030	納什維爾消防特殊反應單位 倉庫(地址: 417 Fatherland St, Nashville, TN 37206)	• 繩索救援分項訓練(室內課程)
8 月 8 日 (星期二)	1050~1300	日產體育場 (NISSAN STADIUM) 停車場	• 繩索救援綜合訓練(室外課程)

日期	時間	地點	訓練項目
	1400~1530	納什維爾消防特殊反應單位 倉庫(地址：417 Fatherland St, Nashville, TN 37206)	<ul style="list-style-type: none"> 核輻射除汙介紹與裝備說明
8月9日 (星期三)	0900~1030	日產體育場 (NISSAN STADIUM) 停車場	<ul style="list-style-type: none"> 繩索救援綜合訓練(室內課程)
	1050~1300	日產體育場 (NISSAN STADIUM) 停車場	<ul style="list-style-type: none"> 繩索救援綜合訓練(室外課程)
	1400~1530	范德比爾特大學	<ul style="list-style-type: none"> 車輛破壞操作
8月10日 (星期四)	0800~0830	日產體育場 (NISSAN STADIUM) 停車場	<ul style="list-style-type: none"> 納什維爾災害應變辦公室(OEM)之無人機操作及技術交流
	0830~0900	日產體育場 (NISSAN STADIUM) 停車場	<ul style="list-style-type: none"> 參觀緊急事務管理局通訊車
	0900~0950	日產體育場 (NISSAN STADIUM) 停車場	<ul style="list-style-type: none"> 大規模傷患除汙介紹
	1000~1100	納什維爾九號消防站	<ul style="list-style-type: none"> 參訪納什維爾九號消防站及交流
8月11日 (星期五)	0930~1030	納什維爾住宿地點	<ul style="list-style-type: none"> 戰傷救護流程/經驗交流 止血帶使用 衛生醫療器材展示介紹使用
	1030~1200		
	1400~1530		

資料來源：本團訪員紀錄

(三) 主辦單位

1. 田納西州國民兵(TNANG)

田納西州國民兵總部(Tennessee National Guard Headquarters)設在納什維爾市(Nashville)，約 500 名志願役。根據《田納西州法典註釋(Tennessee Code Annotated)58-1-401》建立田納西州國民兵，該法典授權州長招募、組織、維持及整備一支志願國防軍隊；在美國總統徵召時，田納西州國民兵任何成員均可加入現役聯邦服務。

田納西州國民兵的宗旨是提供專業人員，以支持委派之國家任務，協助該州國民兵成為增兵部隊，並在副州長的指導下，協助地方政府進行救災、人道主義援助、宗教及醫療支援等，以促進田納西州公民的福祉和安全。²

田納西州之常駐軍隊包含第 278 裝甲騎兵團(the 278th Armored Cavalry Regiment)、第 194 工程旅(194th Engineer Brigade)、第 30 部隊司令部(30th Troop Command)、第 230 支援旅(230th Sustainment Brigade)等，而第 117 地區訓練學院(the 117th Regional Training Institute)也位於此。⁴

2. 副總司令 Warner A. Ross II 准將簡介

Warner A. Ross II 准將(Brigadier General，簡稱 BG)是田納西州國民兵的第 77 任副總司令(Deputy Commander-in-Chief)。Ross 准將有 33 年的軍隊服役經歷，他的職業生涯於 1990 年在佐治亞州本寧堡(Fort Benning)擔任步兵步槍手開始，並從軍官候補學校獲得委任。而 Ross 准將被分配到田納西州陸軍國



圖 1 田納西州國民兵 LOGO¹



圖 2 田州國民兵訓練照片³



圖 3 Warner A. Ross II 准將⁵

¹ News Graphics [Internet]. Tennessee National Guard : <https://www.nationalguard.mil/Resources/Image-Gallery/News-Graphics/igphoto/2002258604/>，瀏覽日期：2023 年 6 月 29 日。

² Tennessee National Guard (2023) State Guard : <https://www.tn.gov/military/who-we-are/state-guard.html>，瀏覽日期：2023 年 6 月 29 日。

³ State Guard [Internet]. TN Department of Military. : <https://www.tn.gov/military/who-we-are/state-guard.html>，瀏覽日期：2023 年 6 月 29 日。

⁴ Tennessee National Guard (2023) Army Guard : <https://www.tn.gov/military/who-we-are/army-guard.html>，瀏覽日期：2023 年 6 月 29 日。

⁵ Brigadier General Warner A. Ross II [Internet]. TN Department of Military. : <https://www.tn.gov/military/leadership/commissioner-military.html>，瀏覽日期：2023 年 6 月 29 日。

民兵的步兵、野戰砲兵和騎兵部隊時，學習和發展了卓越之領導能力。

Ross 准將的軍事教育包含 11B-步兵(11B-Infantry)之單位訓練(OSUT)、步兵軍官基礎課程(Infantry Officer Basic Course)、砲兵軍官高級課程(Artillery Officer Advanced Course)、中級教育課程(Intermediate Level Education Course)、步兵預科課程(Infantry Pre-Command Course)、工程師預備科課程(Engineer Pre-Command Course)及高級軍官法律指導課程(Senior Officer Legal Orientation Course)。他擁有陸軍戰爭學院(Army War College)的戰略研究碩士學位，密西西比大學(University of Mississippi)的工商管理學士學位(Bachelor of Business Administration)和弗里德-哈德曼大學(Freed-Hardeman University)的教育碩士學位(Masters of Education)。

Ross 准將指揮過步兵、砲兵、騎兵和工兵部隊等連、營和旅級單位，包含在 2004 年的伊拉克自由行動(Operation Iraqi Freedom)擔任團級火力支援軍官，在 2010 年擔任第 278 裝甲騎兵團(278th Armored Cavalry Regiment)的中隊作戰軍官。曾擔任第 194 工兵旅(194th Engineer Brigade)的旅長和戰區工兵旅的指揮官，支援如斯巴達盾牌行動(Operation Spartan Shield)、自由哨兵行動(Freedom Sentinel)和固有決心行動(Inherent Resolve)等。其中參與的作戰單位包含第 1 步兵師、第 38 步兵師和第 42 步兵師；Ross 准將還在西田納西州指揮過 1/278 部隊。

Ross 准將近期擔任田納西州陸軍助理副總長，指揮田納西州陸軍國民兵，包含 5 個主要的下屬司令部、4 個營和 8500 多名士兵。職責為部隊的整備、規劃和行動等提供指導、確定優先次序並進行監督，以利支持聯邦、州和地方的任務。

Ross 准將的大部分服役年限擔任傳統的 M-Day 士兵，且為田納西州持證的 K-12 教育工作者。在 30 年的教育生涯中，曾擔任過校車司機、課堂教員、教練、副校長、校長、地區助理主任和學校主任等；2012 年至 2021 年擔任哈德曼縣(Hardman County)學校主任；2008 年獲選為田納西州年度最佳校長；2018 年獲選為西南核心區年度最佳學監。

Ross 准將獲得許多獎項和勳章，包含榮譽軍團勳章、銅星獎章（含 2 枚橡樹葉簇）、功勳獎章（含 2 枚銅橡樹葉簇）、陸軍嘉獎獎章（含 2 枚銅橡樹葉簇）、陸軍成就獎章、陸軍後備部隊成就獎章（含 1 枚銀色和 4 枚銅橡樹葉簇）、國防服務獎章（含 1 枚銅服務星）、伊拉克戰役獎章（含 2 顆戰役之

星)，全球反恐戰爭遠征獎章與服務獎章、人道主義服務獎章、武裝部隊後備役獎章（含金色時標和 M 裝置）、海外服務獎章、田納西州表彰綬帶、田納西州戰爭服務綬帶、田納西州國民兵服務與退伍軍人之星以及其他聯邦和州之獎勵。⁶

3. 副行政官 Jimmie L. Cole, Jr.少將簡介

Jimmie L. Cole, Jr.少將(Major General，簡稱 MG)自 2021 年 9 月起擔任田納西州軍事部門的副行政官。Cole 少將同時擔任副指揮官，職務為負責、監督和管理田納西州國民兵的 13,000 多名士兵和空軍人員；亦同步管理軍事部門內與所有州和機構相關之單位及業務，包含州行政服務、家庭支援計畫、州國民兵和田納西州緊急管理局(Tennessee Emergency Management Agency，簡稱 TEMA)等。

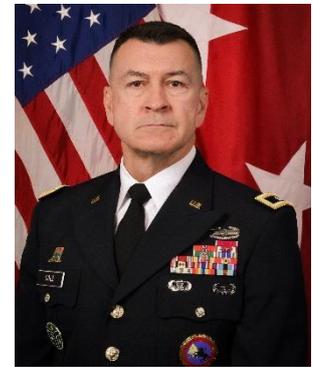


圖 4 Jimmie L. Cole, Jr.少將⁷

Cole 少將以步兵身分入伍，在喬治亞州本寧堡的軍官候選人學校(Officer Candidate School)時，1991 年被任命為美國陸軍防空砲兵軍官。在完成德克薩斯州布利斯堡的防空砲兵軍官基礎課程(Air Defense Artillery Officer Basic Course)後，Cole 少將被分配到肯塔基州坎貝爾堡的第 101 空降部隊 2-44 防空砲兵團(Air Defense Artillery Regiment，簡稱 ADA)，擔任火神/刺客排長；後轉到財務處，擔任營級助理 S-3 和第 101 財務營 B 分隊的指揮官。

Cole 少將於 1995 年退役後，投身於田納西州陸軍國民兵，擔任各種指揮和參謀職務，包含第 1129 財務部指揮官、G3 訓練官、S-3 第 30 財務部、G3 訓練司副司長、第 278 裝甲騎兵團指揮官、第 1129 財務部指揮官、第 278 裝甲騎兵團指揮官及計劃官、第 278 裝甲騎兵團第一中隊指揮官、G4 後勤組副主任、G8 財產和財政業務主任、G3 行動和訓練的副參謀長、田納西州國民兵參謀長等。

Cole 少將畢業於防空砲兵軍官基礎班、金融高級班、空降兵班、空中突擊班、偵察兵指揮官班、聯合兵種和軍種參謀學校、指揮和總參謀部班、步兵預備指揮班、聯合特遣部隊指揮官班和雙重身份指揮官班。且擁有路易斯安那州立大學(Louisiana State University)會計學理學學士學位，並畢業於賓夕

⁶ TN Department of Military (2023) Tennessee National Guard-Leadership- Brigadier General Warner A. Ross II : <https://www.tn.gov/military/leadership/commissioner-military.html> 。

⁷ Major General Jimmie L. Cole, Jr. [Internet]. TN Department of Military. 2021 [cited 2023 Jun 29]. Available from: <https://www.tn.gov/military/leadership/deputy-adjutant-general.html> 。

法尼亞州卡萊爾兵營(Carlisle Barracks)的美國陸軍戰爭學院(the United States Army War College)，獲得戰略研究碩士學位。

Cole 少將獲得的勳章和獎章包含功勳獎章、銅星獎章（1 枚銅橡葉簇）、功勳獎章（4 枚銅橡葉簇）、陸軍嘉獎獎章（2 枚銅橡葉簇）、陸軍良好行為獎章、伊拉克戰役獎章（2 枚戰役之星）、人道主義服務獎章、戰鬥行動徽章、陸軍傘兵徽章、空中突擊徽章、聖喬治勳章、聖芭芭拉勳章、聖莫里斯勳章以及其他許多聯邦和州獎章。⁸

(四) 參與演訓成果說明

1. 8月7日：演習準備日

(1) 當日成果說明

全團前往納什維爾城市搜救第 2 基地，與美方人員進行演訓事前交流及說明，第一階段為雙方分享簡報，由馬士元副教授說明本次參與演訓之目的及未來合作期許，以及消防署特種搜救隊陸瑞璽分隊長說明 2 月實際參與土耳其震災簡報並分享救援經驗。

第二階段為第 2 基地之環境參訪，美方人員進行各項裝備器材介紹及講解，並分享平日整備及實際執行等經驗；本次交流經驗相當充實，亦建立雙方友善之聯繫。

(2) 後續建議

本日無建議事項。

(3) 成果照片



納什維爾城市搜救第 2 基地之外觀照片



馬士元副教授簡報分享照片

⁸ TN Department of Military (2023) Tennessee National Guard-Leadership- Major General Jimmie L. Cole, Jr. : <https://www.tn.gov/military/leadership/deputy-adjutant-general.html>，瀏覽日期：2023 年 6 月 29 日。



訪員分享參與土耳其震災之簡報



城市搜救之裝備器材存放區



城市搜救之狹小巷弄搜救車



訪團與納什維爾城市搜救隊合影

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023年8月7日)

2. 8月8日：綜合訓練

(1) 當日成果說明

本日綜合訓練與田納西州國民兵、Nashville Rescue squad 共同觀摩研討，搭配國民兵操作 RPM 系統。

事前訓練項目為「繩索救援」及「核輻射除汙」，內容包括繩索救援(上拉下放系統)、傷患固定(長背板、軀幹固定器及籃式擔架固定)、氣力起重包、牆面支撐作業、核輻射汙染除汙處理，實屬基本、多元且實用，對於實施機能型義消、防災士或未來國內推動社區緊急應變小組(Community Emergency Response Team，簡稱 CERT)值得參考其精神規劃訓練課程，詳細分述如下：

- A. 繩索救援：實施分項操作(室內)及綜合訓練(室外)。
 - 分項操作：分組分項操作各式傷患固定操作，如籃式擔架、長背板、半身 SKED、KED 軀幹固定及繩索操作 AZ 腳架、RPM(上拉下放系統轉換)
 - 綜合訓練：選擇不同固定點架設(如 AZ 腳架、車輪、樹幹或建築構

造)、RPM 上拉下放系統轉換(模擬演練救援者及傷患)。

B. 核輻射除汙：

- 設備介紹：洗鞋槽(刷鞋器、刷子、盆子)、乾式除汙(吸塵器、黏毛滾筒)、除汙帳、擔架滑軌、集液袋。
- 輻射除汙流程：
 - 無法行動者(受傷或昏迷)：躺擔架→剪刀清除衣物→沖洗→患肢清洗→擦乾→輻射偵檢 VDR →交給醫護人員。
 - 可自行行走：洗鞋子→走除汙走道→沖洗→旋轉 360 度清洗 20-30 秒→人員協助脫除外衣褲(勿碰觸外部避免輻射) →輻射偵檢 VDR →換上乾淨衣物。

(2) 後續建議

各消防機關可評估民力之需求，針對機能型義消、防災士或社區緊急應變小組(Community Emergency Response Team (CERT))規劃訓練課程，並安排師資實施教育訓練；另亦建議持續充實所需之救援裝備器材。

(3) 成果照片



長背板固定操作



軀幹固定器操作



半身 SKED 及長背板



美方人員介紹個人裝備包



氣力起重包操作



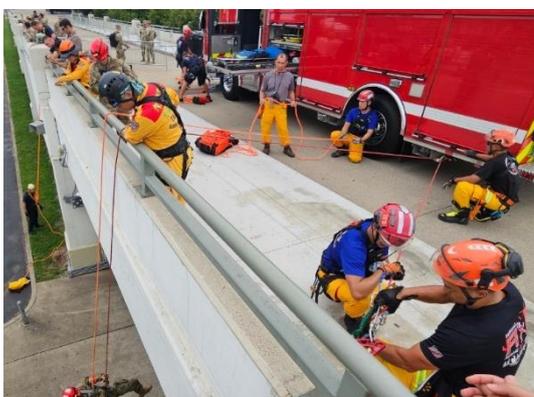
小型傷患運送車及電動擔架



操作 AZ 腳架搭配 MPD 擔架上升下降



訪員與 Nashville Rescue squad 觀摩研討



操作 RPM 救援者上升下降



訪員與美方搭配操作 RPM 系統



輻射與核生化除汙設施展示照



除汙帳內部滑軌照



受污染衣物用儲存袋



美方人員示範洗鞋槽操作



帳內傷患滑軌及患部除汗操作



除汗後進行殘餘輻射偵檢及搬運操作

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023年8月8日)

3. 8月9日：綜合實際訓練

(1) 當日成果說明

本日實施之訓練項目為「繩索救援」及「核輻射除汗」，內容包括繩索斜降救援(上拉下放系統)及實際全流程核輻射污染除汗處理，人員實際穿著除汗防護衣操作繩索等技術，不僅更能了解並體會其操作上之困難度及體力消耗速度，搭配全情境連貫性的流程，值得參考其精神規劃訓練課程，詳細分述如下：

A. 繩索救援：實施情境式演練。

情境訓練：由演習評估與指導的公司設定情境為可能化災傷害之環境，所有人員均穿著C級防護衣執行任務，情境為足球場五樓有約20人傷患需架設繩索將人員送出，利用足球場上之鋼構結構設置高位固定點進行繩索下放系統，並在地面施打地錨系統作為地面固定點，由上方下放牽引並配合下方斜降繩索，送至地面之人員立即由人員送至除汗區。

B. 核輻射除汗：

A、設備介紹：此次由加利福尼亞州及密蘇里州兩方國民兵合作，該單位能於到達現場後 75 分鐘完成架設開始接收傷患，除汙帳區分為可行走(男女分道)及無法行走之除汙障。洗鞋槽(刷鞋器、刷子、盆子)、乾式除汙(吸塵器、黏毛滾筒)、除汙帳及集液袋。

B、輻射除汙流程：

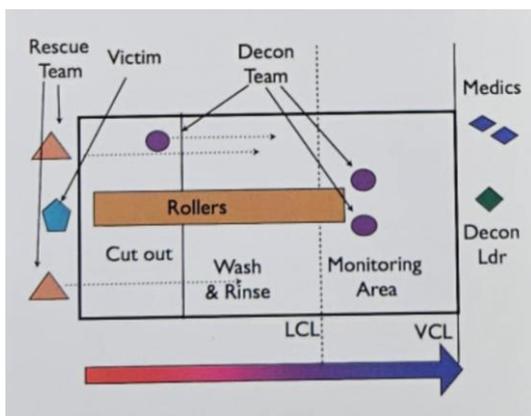
- 無法行動者(受傷或昏迷)：躺擔架→簡易除汙/中和劑(未確認) → 擔架滑軌→剪刀清除衣物→淋上泡泡肥皂水海綿刷洗→清水清洗→人員協助脫除外衣褲(勿碰觸外部避免輻射) →偵檢作業先從腳偵檢，全身偵檢擦乾蓋上保暖反光毯→交給醫護人員做基本檢傷及簡易包紮→依傷情由救護車或直升機後送。
- 可自行行走：接觸傷患分流男女區分 簡易除汙/中和劑(未確認) →走除汙走道→脫除衣服沖洗→淋上泡泡肥皂水海綿刷洗→清水清洗→人員協助脫除外衣褲(勿碰觸外部避免輻射) →偵檢作業先從腳偵檢，全身偵檢擦乾蓋上保暖反光毯→交給醫護人員做基本檢傷及簡易包紮→依傷情由救護車或直升機後送。

C、車輛破壞：裝備器材整備後因大雨導致演習暫停。

(2) 後續建議

各消防機關可評估民力之需求，針對機能型義消、防災士或社區緊急應變小組(Community Emergency Response Team，簡稱 CERT)規劃訓練課程，並安排師資實施教育訓練；另亦建議持續充實所需之救援裝備器材。

(3) 成果照片



除汙流程



美方人員說明參演項目及除汙流程



參演同仁攜帶裝備器材前往 5 樓



參演同仁進行傷員吊掛 1



參演同仁進行傷員吊掛 2



參演同仁進行傷員吊掛 3



參演同仁進行下方固定點架設



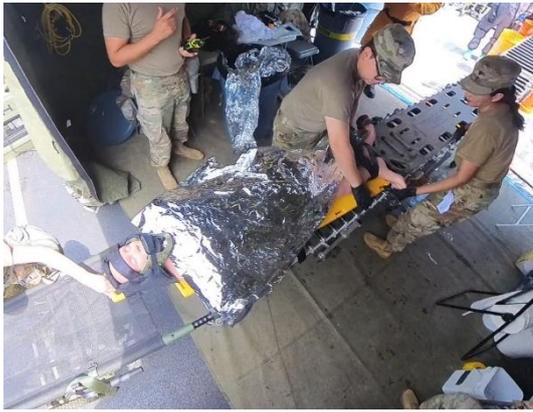
參演同仁(著防護衣)執行車輛破壞



傷患進入擔架滑軌進行除汙流程



傷患脫除衣物後進行一次除汙



傷患除汗後施以包覆保暖



傷患簡易醫療檢查處置



全體與美方人員於演訓場合影 1



全體與美方人員於演訓場合影 2

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023 年 8 月 9 日)

4. 8 月 10 日：技術交流及參訪

(1) 當日成果說明

本日實施之訓練項目分為四階段，首先為納什維爾災害應變辦公室(OEM)無人機之技術交流；第二階段為大規模傷患除汗，主要為實施情境式演練並銜接前一日之演練；第三階段為參觀田納西州緊急事務管理局之通訊車；第四階段為訪團與納什維爾第九消防站之交流，詳細分述如下：

- A. 納什維爾災害應變辦公室(OEM)無人機之交流：該機具有高度靈活性及適應性，可在各種複雜環境中執行任務，且具備先進傳感器及攝影設備，可於實際災害現場圖項數據的取得及即時影像回傳勤指中心，加速災害現場資訊勘測、收集及監控。
- B. 大規模傷患除汗：由搜救手救出患者後即由地面後送人員送至除汗區，除汗區設置三條動線，第一條動線(經過 3 個帳篷)供可自行移動人員步行通過除汗；第二條動線供乘坐輪椅者通過(在第 1.3 動線帳篷中間空地)，此動線中段由特搜手、除污人員從帳棚中走出來清除；第三條動線(經過 3 個帳篷)供經檢傷分類為紅黃色(無法自行移動躺於長背上)由滾輪移動至除汗區。每一動線一小時約可處理 20 至

25 名患者，最多可處理 500 名以內之傷患，除污帳由特搜手、除污、醫療等分 3 個單位一同合作本次演習。本次情境為日產體育場 PHENOL 苯酚爆炸，因此在除汙過程中使用清水及泡泡肥皂水，未使用中和劑及清洗完後之全身偵檢(情境排除核輻射)。

- C. 參觀田納西州緊急事務管理局之通訊車：經介紹得知全州僅有一輛，造價約 70 萬美金，其功能可涵蓋各大電信公司，提供行動網路通訊，各種廠牌的無線電通訊切換，並具有衛星通訊功能(包含衛星電話、無線電台、移動通訊設備等)，於災害發生時提供緊急通信，確保救災人員與救災現場聯繫通暢，且具備防雷措施，但仍會視狀況進行運作
- 通訊範圍：7~15 英里(11.2~24 公里通訊)。基地台長度：鐵塔 60ft，約 18.28 公尺。
 - 天線長度 15ft，約 4.56 公尺。
 - 總長度：22.8 公尺，需先伸展鐵塔及天線後，再以油壓幫浦立起來，因此必須先預留操作空間。
 - 架設時間所需時間：至少 45 分鐘。
- D. 與納什維爾第九消防站之交流：在演習會場遇到納許威爾九號消防站之消防人員，從美國網路新聞中得知該消防站被評選為全美最繁忙的消防站⁹。並提出前往參訪該消防站，也獲得歡迎，我們一抵達該消防站隨即聽到火警警鈴響起，該站同仁隨即出勤。得知該單位人員共六十人，勤休制度為勤一休二，三組人，每組 20 人。水箱車與雲梯車都是一車 5 人，以一個車隊作戰編組派遣。救護班是 12 小時。救護與救災人員各執行自己的專責勤務。

(2) 後續建議

該演習結合各單位協調配合，建立各單位全民防災意識，與部門協調、協議合作、共同策劃本次田納西州密集都會區演習(Dense Urban Terrain Exercise)，即時與團隊溝通；該模式可作為我國未來演習之參考。

(3) 成果照片

⁹ WSMV4 (2022/Aug/20) Nashville fire station named busiest in U.S. : <https://www.wsmv.com/2022/08/19/nashville-fire-station-named-busiest-us/> , 瀏覽日期：2023 年 8 月 10 日及 8 月 29 日。



美方人員與帶隊官說明無人機款式



美方人員示範無人機操作



大規模傷患除汙二次評估患者生命徵象



搜救員及除汙員離開帳棚至清消區域



通訊車側面設施照



通訊車後方設施照



田納西州國土安全第五區司令部勤務車



納什維爾第九消防站內部照



訪團與美方人員交流



訪團與美方人員合影

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023年8月10日)

5. 8月11日：美方介紹戰傷作業流程與操作止血帶作業

(1) 當日成果說明

本日主要由美方人員講述戰傷作業流程的概念與操作止血帶作業，提醒若要執行相關工作，需要評估所處作業環境，與所需執行對應技術之限制。因本國作業流程有所受限，權限上有所限制，與美方可授權執行的技術有很大的差異(例如：環甲膜切開術)，建議能授權救護人員於極端環境下經過相關的訓練可執行特殊的急救技術。

A. TCCC 主要使用場域在戰場，目的在用於傷患現場早期、維持生命的醫療照護，避免更進一步的傷亡，以任務成功為優先，分成三階段照護：

- 直接威脅/熱區(Direct Threat- Hot Zone)：在受到攻擊或處於不利條件下時，提供熱區/直接威脅照護。
- 間接威脅/暖區(Indirect Threat-Warm Zone)：威脅已被抑制但隨時可能重新出現時，提供暖區/間接威脅照護。
- 疏散撤離/冷區(Evacuation-Cold Zone)：在傷患進行事故現場撤離時提供相關照護，冷區照護。

B. 環境安全評估與對應流程 MSACH PAWS 作業工作：

- 熱區：離開 X 點、掩蔽與掩護、移動計畫(所在位置、去哪、救去哪、發生攻擊時)、快速傷患搬運與拖帶(單人、雙人)、止血帶的使用、復甦姿勢。
- 暖區：以 MARCH 作業模式進行。
 - M(Massive Hemorrhage)：止血控制、止血敷料與繃帶、交界處止血。

- A(Airway)：呼吸道處理(徒手呼吸道、鼻咽、聲門上呼吸道、緊急外科氣道)、維持呼吸道姿勢、復甦姿勢、環甲膜切開術。
 - R(Respiration)：針刺減壓、張力性氣胸評估、BVM、胸封給予與評估。
 - C(Circulation)：休克評估與控制、IV/IO 給予、傳明酸(TXA)使用、骨盆固定帶。
 - H(Hypothermia/Head injury)：預防低體溫、HPMK(HYPOTHERMIA PREVENTION AND MANAGEMENT KIT)、加溫輸液給予。
 - P(Pain)：止痛藥給予。
 - A(Antibiotics)：抗生素給予。
 - W(Wounds)：傷口照護。
 - S(Splinting)：骨折固定、SAM 護目、眼部照護。
 - 冷區：重新評估(止血帶、止血敷料、呼吸道、胸封、針刺減壓)、疏散撤離(載具與非常規載具)、止血帶評估轉換與轉移、文件紀錄回報。
- C. 計畫考量：PACE(Primary Alternate Contingency Emergency)，主要計畫、備援計畫、應變計畫、緊急計畫。
- D. TECC 與 TCCC 的差異
- 相同之處：指南制定的過程，均由「委員會」制定，這兩個委員會由醫務人員、醫師、學者和業務負責人組成。TCCC 由 CoTCCC(Committee on Tactical Combat Casualty Care)所制定，TECC 由 C-TECC (Committee for Tactical Emergency Casualty Care)所制定。
 - 不同之處：
 - 對象：TCCC 的數據和研究，主要基於戰鬥環境健康的士兵(健康的 18-40 歲範圍)，並非所有民眾全年齡層(兒童到老人)。而 TCCC 設計主要是處理「受傷的戰鬥人員」於高風險環境下照護所編寫的，而不是針對非戰鬥人員的高風險環境下所編寫，民眾(兒童到老人)。
 - 適用環境：TCCC 不能部署在民用環境中，因為許多建議與

民用實踐範圍和醫療標準背道而馳。TCCC 屬於因應「戰場環境」下，針對"戰鬥人員"設計的醫療指引，以民間戰術環境狀況，會有很大的差異。

- E. 止血帶使用：不建議在敵火下照護期間檢查遠端脈搏和標記時間。只需要旋緊璇敢直到出血為止。如有必要，在使用第二個止血帶來控制出血。止血帶應使用在出血部位上方 5-8 公分處。若無法清楚確定出血部位則採取「高而緊」的方式。要避免的止血帶錯誤。當你應該用時不使用，或等太久才使用。在旋緊前沒有把多餘的帶端部分拉緊。使用止血帶來控制小出血。綁的不夠緊-止血帶要用能止血。如果需要，卻沒有使用第二條止血帶。定期鬆開止血帶，造成血流流向受傷的四肢。如果出血部位清晰可見，止血帶的位置靠近出血點。戰術區照護期間未依照指引拆除。當傷患已有休克症狀或距離醫院後送時間很短，就將止血帶拿掉。
- F. 應儘快執行止血帶轉換者：傷患沒有休克，且可密切監控傷口是否持續出血。
- G. 非截肢傷患請勿轉換止血帶者：休克傷患，且無法密切監測傷口是否再次出血。以止血帶控制的創傷性截肢。止血帶已使用超過 6 小時。傷患將在 2 小時內到達醫療機構。出於戰術或醫療考量。

(2) 後續建議

各消防機關若要推展相關戰傷技術，應採行循序漸進推展，優先從高級救護技術員或有興趣或有意願的資深救護人員加以訓練，因其救護觀念與技巧較為純熟，在執行操作技術上，較能進入狀況，方能較快上手。。

(3) 成果照片



美方人員示範止血帶操作



美方通用止血衛材展示



美方人員說明交界型止血帶使用



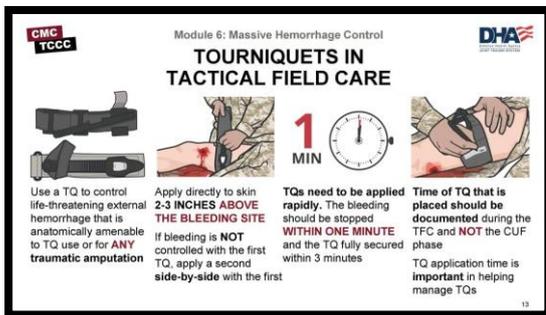
訪員實際操作交界型止血帶



IFAK 個人急救包套件介紹



MARCH PAWS 流程介紹圖



止血帶操作



交界型止血帶



各式止血手段

說明：止血帶、直接加壓止血紗布、注射用止血劑、壓力繃帶、交界型止血帶、傷口閉合裝置。

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023年8月11日)

四、 德州農工大學化災訓練

112 年 8 月 14 日至 18 日前往美國德州農工大學 (Texas A&M University, 簡稱 A&M 或 TAMU), 參與工程延伸服務部門 (Engineering Extension Service, 簡稱 TEEEX) 辦理之危險物品緊急應變技術員訓練 (Hazardous Materials Emergency Response Technician Training)。

(一) 課程介紹

1. 課程名稱：危險物品緊急應變技術員訓練 (Hazardous Materials Emergency Response Technician Training)。

2. 課程內容摘要：

分析並從安全位置評估危險物品或大規模殺傷性武器的存在、啟動保護措施及通知流程、確定問題的範圍及潛在結果、規劃應變操作、個人防護裝備 (PPE) 穿戴/脫下/工作/危險、建立控制區及緊急除汙與通訊、實施保護措施、執行操作任務、評估進度與分析事件、收集和解釋危害和應變資訊、確定問題範圍、估計危險區域的大小、制定現場安全計畫、在 ICS 中的職責、事件檢討等。

3. 課程表：

日期	時間	地點	課程
8 月 14 日 (星期一)	0800~0815	108 教室	<ul style="list-style-type: none">訓練場地介紹。訓練場地注意事項。訓練場地實地勘查。
	0840~0950	戶外訓練場	
	1000~1100	108 教室	<ul style="list-style-type: none">緊急應變手冊 (2020 EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK, 簡稱 2020 年版 ERG) 說明及應用教學。
	1230~1400	108 教室	<ul style="list-style-type: none">緊急應變手冊 (2020 EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK, 簡稱 2020 年版 ERG) 說明及應用教學。
	1405~1415	108 教室	中堂休息時間
	1415~1700	108 教室	<ul style="list-style-type: none">個人防護裝備選擇。
8 月 15 日 (星期二)	0800~0950	108 教室	<ul style="list-style-type: none">B 級防護衣穿脫介紹與實作

日期	時間	地點	課程
		戶外訓練場:災害城市場景	
	1010~1130	108 教室	<ul style="list-style-type: none"> 化學災害搶救流程 化學物品容器及載具介紹
	1230~1400	戶外訓練場:災害城市場景	
	1425~1530	TX-TF1 倉儲	<ul style="list-style-type: none"> TX-TF1 倉儲參訪(額外安排)
8 月 16 日 (星期三)	0800~0950	108 教室	<ul style="list-style-type: none"> 高壓氣體鋼瓶止漏器材介紹及操作
	1010~1100	108 教室外	<ul style="list-style-type: none"> 高壓氣體槽體止漏介紹及操作
	1230~1400	108 教室外	<ul style="list-style-type: none"> 各式鐵路運輸化學品槽體閥門介紹
	1425~1530	108 教室外	<ul style="list-style-type: none"> 放射性偵檢儀器、氣體偵測器及酸鹼偵測裝備介紹
8 月 17 日 (星期四)	0800~0900	戶外訓練場:災害城市場景	<ul style="list-style-type: none"> 化學物品容器洩漏 止漏、轉移、包桶等處理程序化學物品容器洩漏 止漏、轉移、包桶著 PPE 實際操作
	0900~1100		
	1230~1350	戶外訓練場:災害城市之火車場景	<ul style="list-style-type: none"> 火車翻覆化學物品洩漏之止漏器具介紹
	1400~1450	108 教室	<ul style="list-style-type: none"> PPE 進入暖區除汗程序
		戶外訓練場:災害城市場景	
1500~1550	108 教室	<ul style="list-style-type: none"> 桌上推演 ICS 架設工作分配系統 	
8 月 18 日 (星期五)	0800~1100	戶外訓練場:災害城市場景	<ul style="list-style-type: none"> 綜合模擬情境演練(氯氣外洩事故)
	1230~1400	戶外訓練場:災害城市之火車場景	<ul style="list-style-type: none"> 蒸氣洩壓燃燒作業(丙烷)洩壓燃燒(flaming)
	1530~1600	大學城第六消防站	<ul style="list-style-type: none"> 大學城第六消防站參訪(額外安排)

資料來源：本團訪員紀錄

(二) 訓練單位簡介

1. 德州農工大學(A&M)簡介

德州農工大學 (Texas A&M University, 簡稱 A&M 或 TAMU) 成立於 1876 年。位於德州的大學城, 即為休斯頓(Houston)、達拉斯(Dallas)與奧斯汀(Austin)三角地帶的中心, 從校區往返三個市郡間皆僅兩小時車程。

在加爾維斯頓和卡塔爾的分校以及法學院、麥卡倫高等教育中心和德克薩斯州各地的健康科學中心等, 約有 5,200 名學生就讀。¹⁰

德州農工大學有 133 個本科學位項目、175 個碩士學位項目、92 個博士學位項目和 5 個第一專業學位項目可供選擇。德州農工大學在 2020 U.S. News 排行榜中排名位居全美第 70 位, 在 2016 年版的 U.S. News 排名中, 該校的石油工程與農業工程分別為全美第二以及第四, 包括核子工程、機械、土木、工業工程等許多工程領域皆排名全美 20 強, 商學院的科系也有不錯的排名, 特別是會計學跟統計學。熱門科系包含工程學(Engineering)、商業(Business)、管理(Management)、市場推廣及相關支援服務(Marketing, and Related Support Services)、複合學科/跨學科研究(Multi/Interdisciplinary Studies)、農業(Agriculture)等。¹²



圖 5 A&M 大學 LOGO¹¹

2. 工程推廣服務(TEEX)簡介

德州農工大學工程推廣服務 (Engineering Extension Service, 簡稱 TEEX) 是國際公認的緊急訓練、勞動力訓練和技術援助的引領機構。根據 2022 年統計, TEEX 為來自美國各州和全球 109 個國家的超過 174,000 人提供服務。

TEEX 的主要項目包含消防和救援、基礎設施和安全、執法、經濟和勞動力發展以及國土安全。作為德州農工大學系統的成員, TEEX 的獨特之處在於



圖 6 TEEX 系所 LOGO¹³

¹⁰ The Texas A&M University (2023) About : <https://www.tamu.edu/about/index.html> , 瀏覽日期 : 2023 年 6 月 30 日。

¹¹ The Texas A&M University System Vector Logo [Internet]. Seek vector- logo. : <https://seekvectorlogo.com/the-texas-am-university-system-vector-logo-svg/> , 瀏覽日期 : 2023 年 6 月 30 日。

¹² UP-STUDY (2023) 德州農工大學-學校簡介 : <https://up-study.com/schools/32> , 瀏覽日期 : 2023 年 6 月 30 日。

¹³ Texas A&M Engineering Extension Service [Internet]. TEEX : <https://teex.org/> , 瀏覽日期 : 2023 年 6 月 30 日。

能夠獲得廣泛的新興研究和專業技術知識。從課程設計和開發到實踐教學和國家認證測試，TEEX 通過課堂和實踐教學提供全面的培訓。

TEEX 將安全和福祉放在首位，注重預防和應變，經過 80 多年的推廣培訓，已成為一家綜合訓練機構。且與其他機構合作並鼓勵參與，已經改善消防安全和緊急應變、飲用水安全、道路和基礎設施、國土安全、工作場所安全、公共安全和安保、新療法製造以及網絡安全之發展。更透過創新項目和具適應性外展活動，著重在人員陪訓並拓展德州及其他地區安全、職業和經濟發展的人才。¹⁴

同時為國家緊急應變和復原訓練中心的所在地，亦為美國國內整備聯盟 (National Domestic Preparedness Consortium，簡稱 NDPC) 的一部分，TEEX 自 1998 年以來一直是國土安全訓練的領導者，為全國的社區提供聯邦資助的國土安全訓練和演習。

除了訓練和技術援助，該機構贊助兩個全州性的應變小組，即德克薩斯農工大學第一特遣部隊 (TX-TF1) 和德克薩斯農工大學公共工程應變小組 (TX-PWRT)。TX-TF1 是一支精銳的城市搜索和救援隊伍，在災害期間提供緊急應變人員和資源，自成立至今，已為德州和全國提供服務，參加 100 多次部署，憑藉訓練有素的合格人員完成了搜救任務。TX-PWRT 則專責在處理災後復原公共設施，如水、煤氣和電力等。¹⁵ 本次訓練區域之範圍如圖 7 所示。

¹⁴ Texas A&M Engineering Extension Service (2023) About Us : <https://teex.org/about-us/>，瀏覽日期：2023 年 6 月 30 日。

¹⁵ Texas A&M Engineering Extension Service (2023) Homepage : <https://teex.org/>，瀏覽日期：2023 年 6 月 30 日。

TEEX Brayton Fire Training Field

Disaster City® / Rescue Campus /
Emergency Operations Training Center



COLLEGE STATION, TEXAS
TEEX.ORG/ESTI

 本次訓練主要區域

BRAYTON FIRE TRAINING FIELD
DISASTER CITY® & THE EMERGENCY OPERATIONS TRAINING CENTER
Project and Classroom Numbers

1 Pump Operations Building	63 Commercial / Retail Complex Fires	107 HazMat Classroom
3 Pump Operations Building	64 Crude by Rail Fires	108 HazMat Classroom
5 Pump Operations Building	65 LPG Transport Fires	109 HazMat Chemical Complex
7 Pump Operations Building	66 LPG Vapor Dispersion Fires	110 Warehouse Shelter
11 TEEX Store	67 Well Head Fires	111 HazMat Multi-Use Shelter
12 Industrial Classrooms A & B	68 Fuel Tank Farm	112 HazMat Classroom
13 Industrial Classrooms A & B	70 EHS / Marine Office	113 HazMat Technician Shop
14 Pump/Vehicle Maintenance Shop	71 Marine Classroom / First Aid	114 HazMat Equipment Storage
16 Pump Maintenance Shop	72 Breathing Apparatus Connex Maze	115 HazMat Warehouse
17 Portable Extinguisher Fires	73 Breathing Apparatus Smokehouse Maze A & B	116 Chemical Train Terminal
18 Industrial Classroom	75 Drill Towers Shelter	117 Freight Train Derailment
19 Industrial Bunker Gear Drying Building	76 Ladder Storage	118 Protective Housing Project
20 Industrial Office	77 A. Brick Tower K. High Line L. Slope Evac	119 Rescue / Disaster City Canine
21 Industrial Classrooms A & B	79 Breathing Apparatus Facility	120 Crane Operations Shelter
22 Industrial Office	80 Marine Ship Deck Fires	121 Exterior Shoring Shelter
23 Industrial Classrooms A & B	81 Marine Ship Superstructure Fires	122 Interior Shoring Shelter
24 Industrial Classroom	82 Marine Ship Engine Room Fires	123 Breaching / Breaking Tunnel Shelter
25 H.D. Smith Operations Complex	83 Industrial Technician Office / Shop	124 Lifting / Moving Shelter
30 ARFF Fires	85 Warehouse	126 Passenger Train (7 cars)
31 Process Unit Fires	86 WMD — EMS Shop	127 Rescue / DC Warehouse / Shop
32 Pipe Rack Fires	87 Field Maintenance Shop	128 Rubble Pile #1
33 Compressor Station Fires	88 LNG Fires/Auto Extrication Area	129 Single Family Building Collapse
34 Chemical Complex Fires	89 Extinguisher Refill	130 Office Complex Building Collapse
41 Special Hazard Area Fires	90 Ag Rescue / Auto Extrication	131 Strip Mall Collapse
42 Pump Alley Fires	91 Hose Evolutions	132 Rubble Pile #2
43 Aerial Cooler Fires	92 Hose Loads	133 Government Building Collapse
44 Loading Terminal Fires	93 Salvage & Overhaul	134 Multi-Purpose Building Collapse
45 Bulk Storage Fires	94 Ladders Project	135 Canine Agility Area
46 Rail Car Loading Rack Fires	95 Emergency Operations Training Center (EOTC)	136 Rubble Pile #3 / Professional Bldg.
47 Tank & Dike Fires	96 HazMat Leak Vessel Complex	137 Rescue Training Facility
50 Structural Burn Complex Fires	98 HazMat Office	140 Rescue Vessels
51 Structural Burn Complex Fires	99 EMS Laboratory	B. I-Beam Tower
52 Sprinkler Systems	100 EMS Classroom / Computer Lab	C. Slope Wall Vessel under I-Beam Tower
53 Warehouse Fires	101 EMS Office	D. Horizontal Vessel
54 Pat Barrett Bunker Gear Building	102 EMS Storage / EMS Classroom	E. Vertical Vessel
55 Fixed System Classroom	103 HazMat Classroom / Marketing	G. Distillation Column
56 Apartment Complex Fires	104 Business Office	I. Cylinder Tanks
57 Annual Schools / Extension Office / Gym	105 Curriculum Office	142 F. Rail Car
58 Recruit Classroom / Fire Station	106 Certification / Evaluation Office	J. Scaffold Vessel
58S Connex Burn Project Fires		M. Hyperbaric Chamber
59 Municipal / Leadership Office		146 Drill Tower/Shelter
60 Wastewater Control Building		
61 Wastewater Treatment System		

圖 7 訓練區域地圖

(三) 訓練成果說明

1. 8月14日：訓練場地介紹及室內課程

(1) 當日成果說明

本日為 TEEEX 受訓第一日，分為 2 階段皆由 Kenny Smith 教官授課，首先進行戶外場地之場勘，包含除化學管線、槽車、火車等有關化災之訓練場，以及餐廳、停車場、穀倉等倒塌建築物之訓練場，為變化多元之訓練場地；第二階段為室內課程，使用教材為緊急應變手冊(2020 EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK，簡稱 2020 年版 ERG)，由教官進行教材說明及應用教學。該基本課程介紹及化災基本介紹，與我國之化災班訓練相同。

A. ERG 使用：

- 辨識危害物、疏散、選擇相應的行動及必要的防護。
- 依危害物辨識使用本手冊之黃、藍、橘、綠等章節，選擇適當之防護裝備，建立熱區、暖區及冷區。設立除污、指揮、媒體等，並劃立警戒，疏散人員。
- 建立全方位之應變能力。
- 化學標示分辨、危害識別及詳細應變說明，並依前述選擇合適之防護衣。
- 產品/化學物：辨認什麼是危害物、危害物之危害性、濃度及化學反應等。
- 槽體：無壓力(液體)/有壓力(氣體)、損壞(機械、化學、熱源)、壓力(測試 100psi, 裝載 75%，burst=5*100psi)/溫度。
- 選擇個人防護裝備：Level A、Level B、Level C、Level D 等。各防護衣之不同保護程度及應選擇不同防護之情況。
- 選擇不同之呼吸裝置：SCBA、循環式呼吸器、外接氣瓶呼吸器、過慮式面罩等。

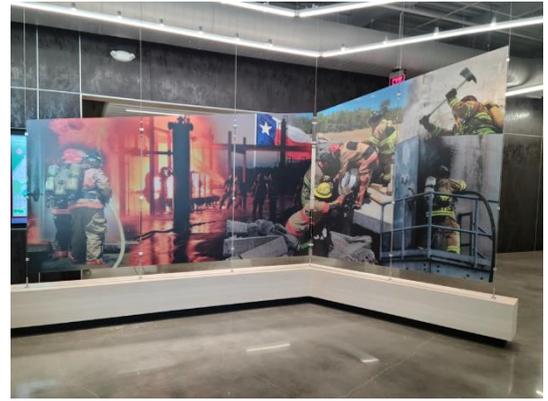
(2) 後續建議

本日無建議事項。

(3) 成果照片



TEEX 訓練基地展示板 1



TEEX 訓練基地展示板 2



化學管線及槽車場景 1



化學管線及槽車場景 2



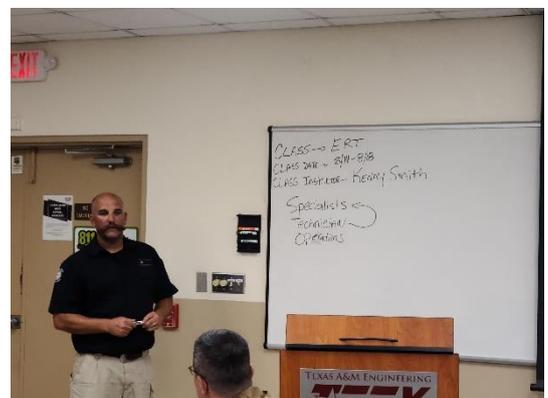
建物外部損毀場景



建物內部坍塌場景



火車脫軌翻覆場景



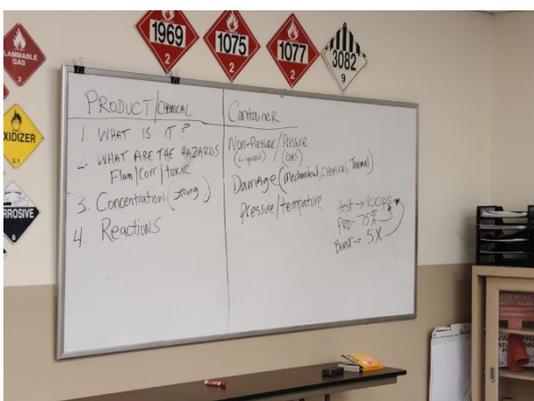
Kenny Smith 教官授課照片



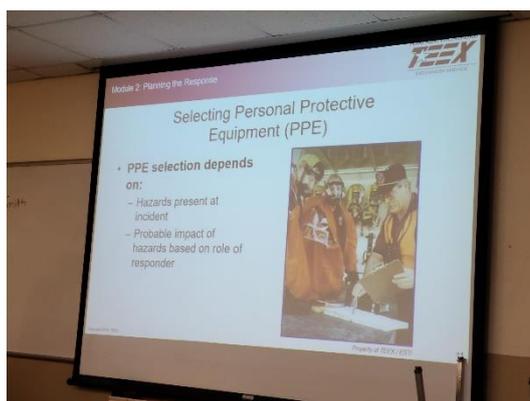
馬士元副教授協助翻譯簡報



Kenny Smith 教官介紹各級防護衣



當日課程紀錄(局部)



當日課程簡報(局部)



全體訪員與 Kenny Smith 教官合影



全體訪員與 TEEX 人員合影

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023 年 8 月 14 日)

2. 8 月 15 日：化災護具介紹及 TX-TF1 倉儲參訪

(1) 當日成果說明

本日分為 2 階段皆由 Kenny Smith 教官授課，第一階段為 B 級防護衣著裝前檢查、PPE 注意事項並逐項示範操作，以及講述 NFPA 規範編撰完整教育訓練講義；Smith 教官解說十分詳盡，在授課期間竟檢查出全新防護衣破損，顯見教官即便對於新品亦不鬆懈之態度；在授課過程不需仰賴簡報資料，即能寫出 NFPA 規範及仔詳細解說，顯見其十分熟稔化學災害搶救相關

事項。課程紀錄則詳細分述如下：

- A. B 級防護衣穿脫
 - i. 裝備：B 級防護衣、SCBA、面罩、靴子、兩層手套(訓練：救護+抗腐蝕；真實：防滑+抗腐蝕)、大力膠帶。
 - ii. 穿著流程：檢查所有裝備有無破洞漏氣失壓→穿著 B 級防護衣→穿著面罩並作測試→B 級防護衣上拉鍊→B 級防護衣頭部包覆面罩→穿靴子→穿內層手套→穿外層手套(往上操作：手套壓住 B 級防護衣；往下操作：B 級防護衣壓住手套)→大力膠帶將靴子、手套與 B 級防護衣接縫處黏牢，不須催死，綁上即可→接上 SCBA→開始操作。
 - iii. 脫卸流程：剪刀從頭部由前往後背部剪下 B 級防護衣(選左腳或右腳擇一)→除汙人員「僅能」觸碰 B 級防護衣外部側→除汙人員協助脫除 SCBA→手套及 B 級防護衣處膠帶撕除剩下一部分→脫除手套及上半身 B 級防護衣→雙腳踏出靴子→脫下面罩，同時保持 SCBA 正壓給氣(可同時吹掉危害物)→進行後續除汙作業。
- B. 容器(Container)：涵蓋四類，分別為非大材積運輸(Non-bulk)、大材積運輸(bulk)、液體/氣體容器(tank)、設備容器(facilities containers)等。
- C. 優先順序清單(LIP)：L 為 Life Safety(人命安全)、I 為 Incident Stabilization(事故穩定)、P 為 Property(財產保全)。
- D. Vent and Burn 戰術
- E. 正壓及負壓減壓閥(Relief Valve)
- F. 核生化物儲槽：分為五類，依序為 Excepted packaging、Industrial packaging、Type A、Type B 及 Type C。

第二階段為 Smith 教官協助安排之德州第 1 特遣部隊(TX-TF1)參訪，該隊自 1997 年開始運作，2001 年加入 FEMA 體系，成為 FEMA 旗下 28 個搜救隊之一。現有之倉儲規劃設計、搜救器材多元且完整，並落實檢核與管理措施，著實為強大的搜救隊伍。本次參訪之成果可作為特種搜救隊未來倉儲規劃之參考。

(2) 後續建議

- A. 規劃設計之教育訓練設施與設備，除參考國內外災害事件設計外，建議建置過程中，可於期中分次聘請國內專家及各縣市消防局教官進行查驗或由建置廠商進行期中報告，以更符合訓練需求。

B. 德州第 1 特遣部隊(TX-TF1)倉儲規劃設計具備「器材運輸車停放空間」、「一般裝備器材放置空間」、「精密電子設備放置室」、「個人服裝整備室」及「人員報到區(資訊系統)」，其倉儲內部分類之設計值得評估參考。

(3) 成果照片



Smith 教官指導 B 級防護衣著裝前檢查



B 級防護衣著裝實作 1



B 級防護衣著裝實作 2



Smith 教官指導備用貼布準備



出勤裝備

說明：2 托盤帳篷、1 托盤食物、1 托盤除汙裝備、1 托盤危害物。



裝備分類

說明：10308 為第 10 個托盤從下往上數第 3 層的編號 08 集裝箱



Brett 隊長介紹勤務車



Brett 隊長介紹倉儲設計及使用規範



Brett 隊長介紹橡膠挺維護及相關設備



TX-TF1 勤務表

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023 年 8 月 15 日)

3. 8 月 16 日：

(1) 當日成果說明

本日分為上午及下午共 2 階段皆由 Kenny Smith 教官授課，第一階段為高壓氣體鋼瓶止漏器材及高壓氣體槽體止漏介紹及操作，Smith 教官針對各項止漏器材進行基本介紹及搭配示範操作，並讓學員實際操作；第二階段有 2 項課程，分別為各式鐵路運輸化學品槽體閥門介紹及放射性偵檢儀器、氣體偵測器及酸鹼偵測裝備介紹，均包含個人裝備介紹及環境偵檢機型說明。

TEEX 的訓練著重實際操作，而實做訓練中，首先各戶外教室，都有遮陽擋雨的鐵棚，使得戶外操作訓練不致受到天候影響。其次，TEEX 的實作訓練設備完整，相關裝備均有專人負責清潔及保養，耗材也極為充分。以止漏操作為例，各項止漏套件，其裝備均完整且勤用，可見 TEEX 在訓練後勤維護，給予教學者和訓練者很高的訓練效率。且 TEEX 之訓練耗材極為豐富，光氣體檢知管即有數十種以上，且各類偵檢儀器及通訊設備均有專屬充電位置，在管理上極有效率。

課程紀錄則詳細分述如下：

A. 高壓氣體鋼瓶止漏

首先必須使用鋼瓶頂部專用的開關板手，來確認開關是否能夠正常的作動，如果開關在測試的時候能夠正常關閉，或許即可達到止漏的效果。如果開關關閉而洩漏持續發生，則需要使用專用的鋼瓶止漏裝備來進行止漏。止漏裝備的組件有以下主要的項項目，第一個部件是底座，底座呈三角形，並且有三個固定錨點上面各有一條鐵鍊，上方金屬止漏帽體，其與鋼瓶接觸的部分為密封橡膠，在底部的鐵鍊與上方的帽體相結合後，即可利用螺栓轉緊 3 條鐵鍊，而達到止漏的效果。

B. 大型高壓氣體鋼桶止漏

同樣也是使用專用的止漏組件來操作，並可獨立針對閥門、洩壓閥進行止漏。在閥門方面，主要使用專用的止漏架，搭配可任意調整位置與角度的壓鈕，以將閥門整體密封，達到止漏效果。

C. 放射性物質偵檢

可分為個人配帶及環境偵檢 2 種機型，TEEX 教室內另有準備放射性礦石及訓練用射源，可讓受訓學員實際測試輻射計量在偵檢器和受測物距離上的關係。

D. 物質酸鹼度測試

酸鹼度測試廣用於化學性災害，除了可使在熱區的應變隊立即瞭解其酸鹼度。在固態粉末測試上，可將粉末置於試紙上，並使用蒸餾水將粉末溶解，來測定酸鹼度。酸鹼測試試紙，也可用於人員除污後的測試，以確認是否除污完全。

(2) 後續建議

- A. 我國在建置核生化應變訓練能量時，除初期設備的採購外，亦需逐年編列預算，以汰換各類耗材及添補各類逾期偵檢試計，建立即期耗材輪補機制，以及儀器的校驗。
- B. TEEX 除教學區外，亦有完整的裝備儲放、維修、保養及整備區域，在有完整後勤支持及儲放空間下，訓練流程及裝備使用流程均極為順遂。

(3) 成果照片



高壓氣體鋼瓶止漏介紹及操作 1



高壓氣體鋼瓶止漏介紹及操作 2



高壓氣體鋼瓶止漏介紹及操作 3



高壓氣體鋼瓶止漏介紹及操作 4



各式鐵路運輸化學品槽體閥門介紹 1



各式鐵路運輸化學品槽體閥門介紹 2



各式鐵路運輸化學品槽體閥門介紹 3



TEEX 各式氣體檢知管



放射性物質偵測操作介紹

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023年8月16日)

4. 8月17日：化學物品相關處理程序及桌上推演 ICS 架設課程

(1) 當日成果說明

本日接續前3日(8月14至8月16日)之課程內容，分為實作及桌上推演共2階段，皆由 Kenny Smith 教官授課及指導，第一階段分成上午及下午，上午為實作，穿著 B 級防護衣執行化學物品容器洩漏止漏、轉移、包桶等處理程序，Smith 教官設置四個情境並解說，分為三人一組輪流執行操作。針對 50 加侖桶之止漏措施，教官依據各加侖桶洩漏形式不同，選擇適合材料來堵塞或封堵洩漏源，阻止進一步物質的洩漏，透過即時止漏、轉移即包桶等程序，可有效控制洩漏物質的擴散與危害。

下午進行火車翻覆化學物品洩漏之止漏器具介紹，包含緊急止漏袋、止漏裝置等，分析這些止漏器具原理、適用範圍，課程紀錄則詳細分述如下：

- A. 穿著 B 級防護衣執行化學物品容器洩漏止漏、轉移、包桶：在資訊收集完成後，穿著 B 級防護衣執行化學物品容器洩漏可實施之作為，設置四個情境(以 ABCD 分述)，分為三人一組輪流執行操作止漏、轉移、包桶等處理程序。
 - i. 50 加侖桶桶側有破洞，利用木片相關零件先塞入破洞，再使用 PLUG NDIKE 進行止漏。
 - ii. 運輸管線破洞，利用歐姆環(外部鐵件螺絲內部橡膠墊片)進行上扣止漏。
 - iii. 50 加侖桶洩漏轉移：將損毀的加侖桶內溶液轉移至另一個好的加侖桶內，第一件事要先消除靜電，建立損毀加侖桶、好的加侖桶、接

地線，將靜電轉移至兩百英尺外，並使用管子連結兩個加侖桶的蒸氣孔，最後使溶液管接到空氣泵(為防止火花產生，使用空氣泵，裝上空氣瓶啟動)再連接至好的加侖桶，進行溶液轉移，溶液經由空氣泵抽過去，要再將管子抽出至桶子的一半，抽至真空。

- iv. 50 加侖桶包桶(非加壓容器)：首先先確定加侖桶桶頂開關有無栓緊，並利用扳手再次栓緊開關，並有三種方式進行包桶(A)滾動進入式；(B)利用木板條滑入法；(C)滑過法；使用在空間小的地點(無法滾動加侖桶)，或洩漏點在加侖桶底部。先將外側蓋放在地上，加侖桶底桶朝上放上外側蓋，在將包桶套上，下面旋緊外側蓋。
- B. 火車翻覆化學物品洩漏之止漏器具介紹：
- A. 鐵製火車體翻覆可使用(A)橡膠磁鐵直接貼在洩漏處；(B)氣動充氣袋 Mightybag(現場有三個尺寸)直接放入車體翻覆後側漏的槽體蓋內後再用空氣瓶充氣阻塞；(C)洩漏處使用氣動袋(有 10 種尺寸)覆蓋上後使用棘輪束帶繞過火車車體後束緊並於洩漏處將氣動袋充氣完成堵漏。
- B. 鋁製槽體只要三磅壓力就會使之變形，一但翻覆就有可能遭到破壞，因此使用壓接凹痕邊緣鉗以緊迫方式壓緊閥門完成堵漏。
- 有關化學物品洩漏可用進攻型式，如：橡膠磁鐵直接貼住、氣動充氣袋塞住等方式阻止。
 - 穿著 PPE 並非一定安全，在施作過程中有可能會被化學物品噴濺，因此除汙非常重要，並介紹防護衣、全罩式(中間用魔鬼沾粘住、拉鍊型)等不同形式。
 - 在離開熱區距離一段距離(可讓身上化學物質揮發)進入設置在上風處的暖區後，除汙第一步簡易除汙(可用清水或清水加清潔劑)、第二步(在美國用黑色地墊區別，並設置三個池子) a、小量熱水噴灑在身上，並用刷子由上往下刷，不反覆刷洗，手與鞋底也需要。b、中和劑清洗。c、第三步清洗並用 PH 試紙或其他偵測器確認身上無其他汙染物(若還有汙染就須再重新除汙)。
 - 接下來就會進到冷區(紅色地墊)脫除防護衣及 SCBA 並將脫除防護衣打包貼上標籤，人員再進行醫療檢查、生命徵象監測等。每一區都需一人專責協助除汙，除汙組含小隊長建議 6 人，並配戴同樣等級的防護衣。

- 清洗的水可以用 PH 試紙來檢測是否要換水，汙染後的水由泵抽出集中。

第二階段為桌上推演，議題為 ICS 架設工作分配系統，使我們在進行任務中先了解個任務編組，分配人員各司其職，利用桌上兵推並在腦海中推驗幾次，以利實際演練更為順暢。參與桌上推演紀錄則詳細分述如下：

- (1) 指揮官(Command)工作內容：負責整體協調和指揮項目的運作，確保各項任務按時完成。
- (2) 安全官 Safety 工作內容：負責安全管理，包含安全計畫制定與執行；需與指揮管互相確認是否有需要調整事項，以確保任務的安全性與順利進行。
- (3) 新聞官 PIO 工作內容：處理公共信息發布與傳播，確保信息的準確性，協助指揮管與團員間信息傳遞，並處理媒體及公眾的諮詢。
- (4) 聯絡官 Liaison 工作內容：負責外部團隊、組織聯繫與協調，與指揮官和團員進行溝通，了解須調整事項並即時協調解決。
- (5) 團隊中包含營運(Operations Section)、規劃(Planning Section)、物流(Logistics Section)、財政行政 Finance& Administration Section)。

(2) 後續建議

- A. 台灣多使用油罐車型式大貨車運送危險物質，在止漏器材中可參考美國型式，但也需考慮槽體構造型式來選擇止漏材質，台灣人口密度高，車水馬龍，也需先考慮萬一發生槽車洩漏時人車疏散等問題。
- B. 除汙組，教官建議一組 6 人，台灣消防隊員通常執行第一線人命救助任務，建議後勤除汙可納入義消進行一同組訓。

(3) 成果照片



說明



化學物品相關處理程序實作 1

說明：50 加侖桶桶側有破洞，利用木片相關零件先塞入破洞，再使用 PLUG NDIKE 以止漏。



化學物品相關處理程序實作 2

說明：運輸管線破洞，利用歐姆環(外部鐵件螺絲內部橡膠墊片)進行上扣止漏。



Smith 教官講解加侖桶轉移方式



化學物品相關處理程序實作 3

說明：使溶液管接到空氣泵(為防止火花產生，使用空氣泵，裝上空氣瓶啟動)再連接至好的加侖桶，進行溶液轉移。



化學物品相關處理程序實作 4



Smith 教官講解情境



化學物品相關處理程序實作 5



Smith 教官講解氣動充氣袋用法



使用氣動充氣袋 Mightybag 止漏



化學物品相關處理程序實作 6



化學物品相關處理程序實作 7

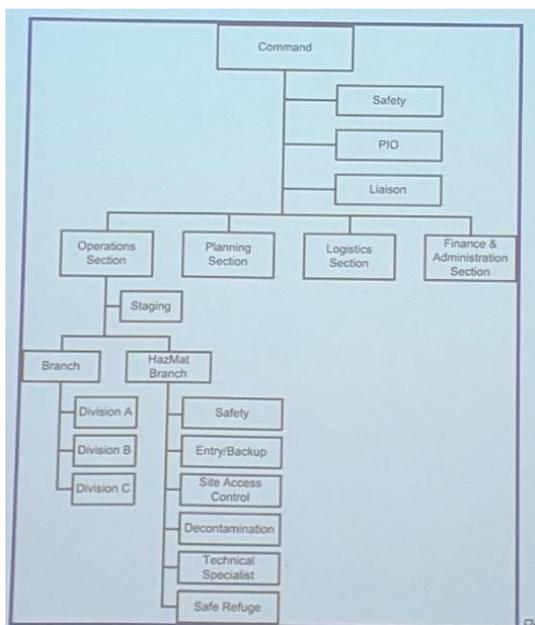
說明：鋁製槽體使用壓接凹痕邊緣鉗以緊迫方式壓緊閥門完成堵漏。



Smith 教官講解消毒流程



Smith 教官示範消毒流程



桌上推演 ICS 架設工作分配系統圖

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023 年 8 月 17 日)

5. 8 月 18 日：綜合情境演練及參訪

(1) 當日成果說明

本日課程分實作及參訪 2 階段，第一階段為實作共 2 個時段，上午參與「綜合情境演練」，下午為「蒸氣洩壓燃燒作業」；情境設定為模擬氯氣外洩，將隊伍分成三大組別，每一組五個人，採交叉輪替分組操作。課程紀錄則詳細分述如下：

A. 「綜合情境演練」：

- 事故狀況資訊：模擬事故氯氣槽體外洩，被派遣到現場執行 HAZMAT 事故作業工作。
- 熱區作業組：執行熱區作業，首先確認現場資訊狀況，派員進入查看狀況。
- 進入前指揮官需要回報訊息(作業人數、預計作業時間、執行任務內容)，並監控現場作業進度。確認事故狀況後，選擇進攻戰術或防禦戰術。而本次操作以進攻戰術為主，執行濾氣閥件止漏作業，穿著 B 級防護衣(著 SBCA)，使用 KIT B 組，進行閥門洩漏堵漏作業。
- 除汙作業組：負責建立暖區除汙通道，進行熱區人員撤離的除汙作業。第一站為熱區除汙，先用清水除汙。第二站使用肥皂泡沫，進行刷洗工作。第三站使用中和劑，進行中和反應(ex:酸鹼中和)，同時進行刷洗工作，除汙完畢後，進行酸鹼試紙測試，確認是否都除

汙完成。第四站進行防護衣脫除作業。第五站進行醫療監控(未操作)。

- 指揮作業組：負責監控現場作業狀況，進度管控及安全管理。

B. 「蒸氣洩壓燃燒作業」：

- 槽體因存在可燃性蒸氣，殘留的蒸氣可能造成危害，可採用洩壓導引的方式，透過燃燒將危害的氣體燃燒殆盡，以控制災害。
- 作業前先了解事故的種類，了解化學品的性質，並確認其壓力和溫度是否可以執行此項燃燒作業工作。本次操作為模擬丙烷洩漏，為降低蒸氣壓，進行實火燃燒作業。

第二階段為參訪德州大學城第六消防站，介紹該消防站之 HAZMAT 事故指揮車及相關消防人員訓練器材。其中最特別為 HAZMAT 應變車，為全美首屈一指的大型事故應變車，其內部具有所有 HAZMAT 作業相關套件，後車箱有一個指揮幕僚辦公室，裝備種類齊全。且該站之消防人員體能訓練器材組，可執行拉水線、火勾模擬破壞天花板、推重物搬移，搬運梯子訓練、還有爬梯機訓練等。

(2) 後續建議

- (1) 本次實際參與綜合演練過後，較能了解事故作業整體的作業流程；依照我國執行之經驗，需要將除汙作業模式，導入一般消防員的訓練當中，並配置適當的除汙器材。且消防人員之體能訓練，除一般體能訓練外，可導入專項訓練，將常用到的肌群動作分析，設計合適的肌力訓練器材，以強化消防人員執勤作業的體能。
- (2) 美國危害物質訓練過程，有介紹各式槽體封頂蓋的操作，倘若未來若興建化災事故訓練場，建議可收集台灣各類槽車的形式，以利救援人員選擇合適的的止漏或圍堵套件，並編排相關的訓練。

(3) 成果照片



氯氣外洩堵漏作業－評估現場



氯氣外洩堵漏作業－熱區內操作



暖區除汙作業－清水清洗



暖區除汙作業－肥皂水或清潔劑刷洗



暖區除汙作業－脫除防護衣及裝備



暖區除汙作業－醫療站評估



蒸氣洩壓燃燒－操作說明及介紹器材



架設洩壓蒸氣導引燃燒器材



HAZMAT 應變車 (796 前方)



HAZMAT 應變車 (796 後方)



HAZMAT 應變車 (796 內) 化災應變器材



HAZMAT 應變車 (796 內) 後方指揮艙



訪員實作－消防人員體能訓練器材拉水帶



訪員實作－消防人員體能訓練拉雪橇



訪員實作－模擬 65-70 磅實芯美式梯



訪員實作－模擬火勾破壞屋及操作爬梯機

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2023 年 8 月 18 日)

參、心得與建議

田納西州與德州行程，為本計畫作業層級與技術層級人員赴美聯合演習與受訓之重要項目，本次規劃與安排行程中，獲得美方多個單位之協助與支援，凸顯台美雙方對於國際人道援助之合作與參與，為增進相互作業能力之核心工作，尤其美方跨單位之整合協調，如何協助我方人員從聯邦至州層級之聯繫與安排，凸顯出團隊作業能力以及因應突發事件的協調能力的重要性。

國際人道援助工作的準備工作，貴在於事先能夠廣泛的互相認識彼此，殘能大幅增進災時合作之默契。我國與美方人員近年來均致力與廣泛且深入的緊急事務管理整備合作，雙方建立起一定數量且熟悉彼此的專家群，是未來本計畫持續努力的方向。

1. 持續參與美方州層級各單位聯合災害防救演習

此為我方第一次以隊伍編組方式參與美方綜合性人道救援相關演練，因此過程中也驗證彼此之間語言差異、訓練差異、指揮管制差異、演習規劃、演習執行方法差異等，對於強化台灣國際參與之整體運作能力具有明顯的參考價值，也對於未來參與類似國際演習提供基礎。另本次田納西州行程也獲邀參觀郡、州應變中心以及聯合應變中心等單位，並與州應變之指揮層級人員會面並交換意見，對於未來台灣之跨國運作能力建構，也提供相當有價值之經驗。

2. 建立消防大量傷患及創傷快速處理觀念

各消防機關若要推展相關創傷技術，應採行循序漸進推展，優先從高級救護技術員或有興趣或有意願的資深救護人員加以訓練，因其救護觀念與技巧較為純熟，在執行操作技術上，較能進入狀況，方能較快上手。

3. 持續辦理消防化學災害人命救援訓練

由於 TEEEX 為國際上最大之災害管理綜合訓練基地，內政部消防署訓練中心於 2000 年代建置規劃時期，也以該基地為參考範本。此次參與 TEEEX 之化學事故專家訓練，也發現該基地之設施與專家群持續精進，在訓練模組上，提供我國相當有效且實用之技術。本次參加人員除本署同仁外，亦有許多縣市消防局指揮層級同仁參加，對於未來我國消防人員於化學災害現場執行人命救援作業時，介由此次培訓課程，使參加人員更加瞭解如何於化災救援現場，保護消防人員安全，並降低人員化災傷害風險。