

# 出國報告（出國類別：研究）

## 赴美國參加 2025 年 IABTI 防爆年會

服務機關：內政部警政署刑事警察局

姓名職稱：偵查正沈聿修、蔡逢霖

派赴國家：美國

出國期間：114 年 6 月 21 日至 7 月 4 日

報告日期：114 年 9 月 15 日

## 摘要

本報告係內政部警政署刑事警察局偵查第五大隊（下稱刑事局偵五大隊）偵查正沈聿修及蔡逢霖，於 114 年 6 月 22 日至 6 月 27 日期間赴美國佛羅里達州傑克遜維爾市參加 2025 年 IABTI 國際防爆年會，本次參訓人員有各國軍警防爆人員、一般員警、專家學者、防爆器材廠商、美國菸酒槍炮及爆裂物管理局職員及政府機構相關業務之人員，並廣邀世界各地防爆及偵查相關人員前來授課及分享，課程內容包括近年矚目爆裂物案例剖析、烏俄戰爭中發現詭雷開關結構、創傷症候群症狀及防治、自製防爆裝備發展、土製爆裂物相關課程及情資分享。

感謝內政部警政署駐美聯絡官楊力靜學姊協助，於本次年會結束後，於 114 年 6 月 28 日至 7 月 4 日期間安排參加州索諾瑪郡警察局與舊金山市警察局防爆隊，瞭解所使用之防爆裝備與器材、勤務運作及訓練方式等，亦針對臺、美間有關爆裂物處理之設備、技術及觀念進行意見交流。

綜合以上見聞與心得，建議持續派員參與國際防爆交流活動增廣見聞，並逐年編列預算採購新型防爆設備，強化遙控處理能力避免傷亡事故，各單位協同訓練，提升特殊案件處理能量。

## 目次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
一、114 年防爆年會 .....	2
(一) 開幕式(Opening Ceremonies).....	3
(二) 2025 年全球土製爆裂物(IED)威脅.....	3
(三) 自製小工具 (REDOPS 計畫) .....	5
(四) 累積性職業創傷壓力.....	5
(五) 爆炸創傷性腦損傷.....	6
(六) 鎳聯氨硝酸 (nickel hydrazine nitrate) .....	6
(七) R 鹽(R-salt).....	7
(八) 美國拉斯維加斯市特斯拉皮卡車爆炸後偵查.....	8
(九) 汽車炸彈處理之科技及創新.....	9
(十) 戰術型機器人廠商器材展示.....	10
二、參訪行程.....	11
(一) 加州索諾瑪郡警察局防爆隊(Sonoma County Bomb Squad).....	11
(二) 加州舊金山市警察局防爆隊(S.F.P.D. Bomb Squad).....	13
參、心得與建議.....	14
一、國際交流與技術提升 .....	14
二、堅持安全準則，強化遙控處理 .....	15

三、提升反恐戰力，應對新型威脅 .....	15
四、逐年編列預算，採購新型防爆裝備 .....	15

# 壹、目的

國際防爆技術及偵查人員協會 International Association of Bomb Technicians and Investigators(IABTI) 是一個非營利組織，由一群防爆技術及偵查人員在美國加州於 1973 年成立，其核心理念是透過個人和組織的合作，能更有效地提高防爆人員在爆裂物排除和爆炸案件偵查方面的技能。IABTI 每年舉辦在職訓練會議，年會上針對防爆領域的各種議題進行簡報和實作訓練，同時安排各大廠商展示各種新型防爆設備。



筆者於看板前留影



課程講師

114 年 IABTI 協會在佛羅里達州傑克遜維爾市所舉辦之防爆年會，其課程內容包括 114 年全球土製爆裂物 (IED) 威脅、自製防爆裝備發展、創傷症候群症狀及防治、近年度矚目爆裂物案例偵查、土製爆裂物成分及結構分析及情資分享。

年會結束後前往參訪舊金山市警察局(San Francisco Police Department S.F.P.D.)及索諾瑪郡(Sonoma County Sheriff's Office)防爆隊，除瞭解其防爆器材與裝備、勤務運作及訓練方式等，亦針對臺、美間有關爆裂物處理之技術及觀念進行意見交流，交換心得，建立日後聯繫管道。

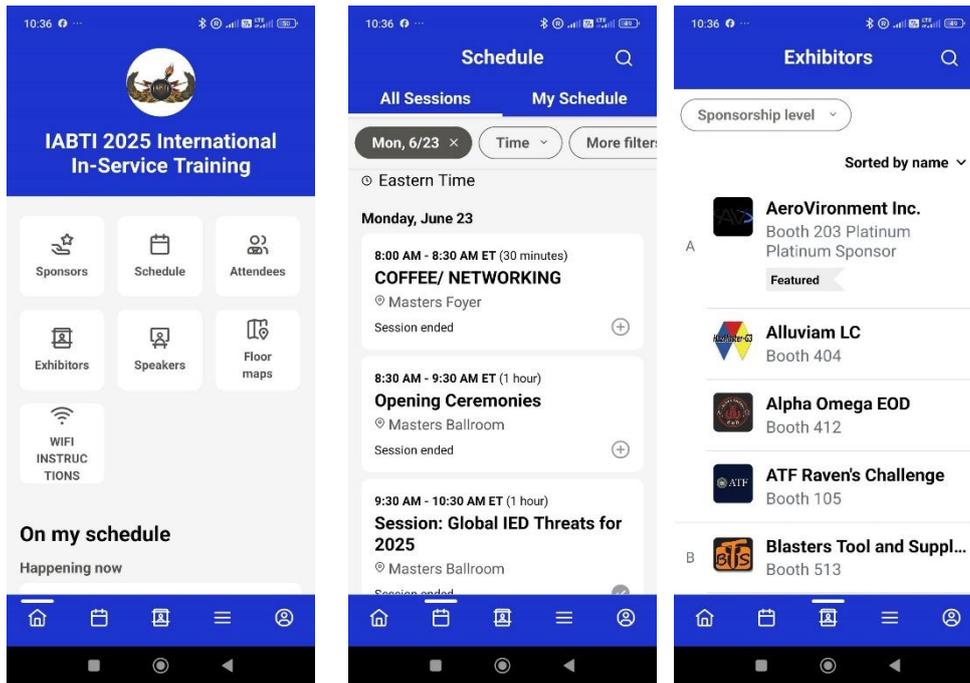
刑事局偵五大隊為全國爆裂物處理之警察單位，專責相關案件處理職責，歷年均派員參與此重要研討會，藉由參與年會及參訪機會，瞭解美國對於爆裂物處理之方法、訓練模式以及各式先進防爆器材與裝備，返國後可提供我國防爆人員參考，強化技術與專業知能。

## 貳、過程

本次派員參加 114 年 IABTI 舉辦之防爆年會暨參訪行程，規劃自 6 月 21 日起至 7 月 4 日止，共計 14 日。於臺灣時間 6 月 21 日自桃園機場出發，搭乘星宇航空飛往美國洛杉磯，復轉乘美國西南航空抵達佛羅里達州傑克遜維爾市參與防爆年會；參訪行程結束後於美國時間 7 月 3 日自舊金山國際機場搭乘星宇航空於臺灣時間 7 月 4 日返抵桃園機場。

### 一、114 年防爆年會

本年度課程 IABTI 均於手機 IABTI app 上發布，參加者只要登錄帳號即可瞭解年會的演講主題及講師介紹，課程內容含括 114 年全球 IED 威脅、自製防爆裝備發展、創傷症候群症狀及防治、鎳聯氨硝酸及 R-Salt 代用炸藥案例、拉斯維加斯特斯拉皮卡車爆炸後偵查及汽車炸彈處理之科技及創新等專業課程，內容非常豐富。另外 IABTI 協會將全球會員分為七區，其中第一區至第六區均在美國本土，第七區係美國以外之國家，臺灣即屬第七區之會員。本年度年會包含以研討會形式進行之各類專題演講及防爆器材展示，與會者包括軍、警之防爆人員、器材廠商、美國菸酒槍械及爆裂物管理局 (Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives, ATF)、聯邦調查局 (Federal Bureau of Investigation, FBI)、國土安全部 (Homeland Security)、鑑識人員、專家學者等，與會者與講師均為各個領域之專業人士。



IABTI 登錄於 app 上的內容及課程資訊

### (一) 開幕式(Opening Ceremonies)

首先由協會主席 Jason Hodges 進行開場演說，其先介紹與會的貴賓包含 IABTI 榮譽主委、傑克遜維爾市警察局局長、FBI 及 ATF 調查員及各區域(第一區至第七區)負責人，另介紹 IABTI 工作目標為促進防爆工作之處理技術及調查方法之觀念與資訊交流、防爆領域最新發展技術之研究、提供防爆領域之宣導教育、提供爆裂物案件處理及相關案件之統計資料等。在致詞結束後隨即進行悼念儀式(We Memorialize)，隨著蘇格蘭風琴儀隊入場，紀念當年度過世或殉職之會員。防爆人員必須結合團隊力量，才能順利完成爆裂物危害之排除，因此防爆工作特別重視團隊合作精神，也是本協會之核心價值。因此 IABTI 在每年開幕式皆會舉行此簡單且隆重之儀式，紀念並聯繫情感。

### (二) 114 年全球土製爆裂物 (IED) 威脅

烏俄戰爭自俄國於 111 年對烏克蘭全面入侵至今已超過 3 年，無人機 (UAVs) 與爆裂物、地雷成為雙方高頻率使用的重要武器。烏克蘭廣泛使用商用無人機改裝為投擲型攻擊平台，投擲手榴彈、改裝破片彈、小型穿甲彈或微型地雷，實施低成本精準打擊。

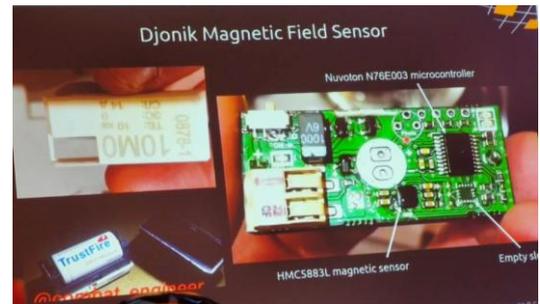
在戰場中發現微型地雷或是自製爆裂物使用之詭雷開關種類很多，可分成 3 類型，

第一類為接近引爆，例如踩壓式為當人員踩壓時擊發引爆，磁感應則是針對車輛武器等金屬而引爆；第 2 類為物理動作型，例如加速或撞擊簡易撞擊引信用於無人機投擲，還有震動開關是一種抗動裝置，只需輕微移動及能引爆；第三類為動態感測器，其中微波感應是使用無線電或手機引爆感應引爆，紅外線感應則是感應人體體溫而引爆。

整體而言，戰場呈現高技術與低成本混合的趨勢，無人機與爆裂物組合發揮極大戰術效果，也使排雷與爆炸物處理人員面臨前所未有的挑戰。



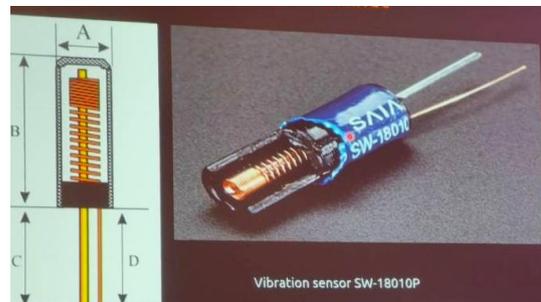
踩壓式開關



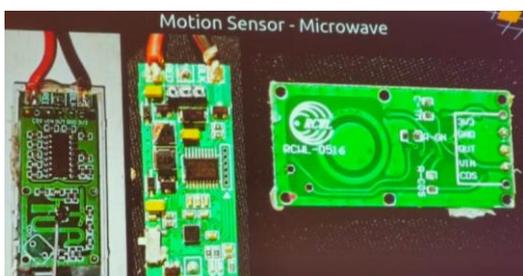
磁感應開關



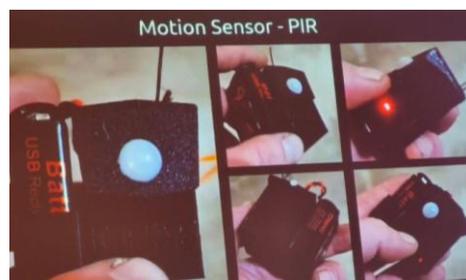
撞擊式開關



震動式開關



微波感應開關



紅外線感應開關

### (三) 自製小工具 (REDOPS 計畫)

REDOPS 是美國國土安全部(DHS)科技局(S&T)的一個項目，旨在支援公共安全炸彈技術人員。該專案提供了一個協作架構，用於解決聯邦、州和地方炸彈技術人員(包括國家拆彈小組指揮官顧問委員會(NBSCB))發現的簡易爆炸裝置(IED)應處和防禦能力。防爆人員處理爆裂物過程常遇製式器材使用不順手，因而自行研發一些小工具，因為方便實用而周遭附近的單位傳開，這些地方的小創意最終是由美國國土安全部(DHS)開啟此計畫，以國家的經費及人力，網羅該國防爆人員的各種創意和自製小工具，彙集成冊(DIY 組裝說明)後廣發全國，使各地區的防爆人員均可視需求組裝。

本次課程介紹許多不同種類自製工具，例如防爆人員常需使用繩鉤工具並以繩索套取疑似爆裂物進行抗動或移離，但是一般繩索材質軟，套取物品時需花費更多時間且固定時容易鬆脫，為改善此問題而採用具有彈性且堅固之繩索，繩索容易形成環狀方便套取，並於後方加裝水管固定繩索避免脫落，減少人員接觸爆裂物的時間，提升安全。此外 X 光螢光屏夾取設備可夾取底片型或薄型螢光屏，適用於平面狹小或車頂等不易放置螢光屏處所，雖然本大隊目前使用之 X 光機螢光屏較為厚重，不適用此工具，但本年度採購 X 光機使用薄型螢光屏，未來遇到類似場所即能適用。



套繩工具



螢光屏夾取設備

### (四) 累積性職業創傷壓力

累積職業創傷壓力與創傷壓力症候群相似，執法人員的職業生涯中會遭遇一些額外創傷或是嚴重意外事件，這些壓力會緩慢累積而影響人員心理及情緒穩定。

這些創傷壓力案件例如謀殺、自殺、重大車禍、被突襲、大量人員傷亡、兒童虐待或死亡，嚴重肢體損傷等案件，個人依情況有不同反應，而影響情緒、精神、認知及行為模式，例如自身有瀕臨死亡或嚴重受傷時等致死記憶會造成自己覺得很厲害的迷思，

或同事自殺或傷亡時會產生質疑、內疚，覺得自己能多做點事，或許憾事不會發生等。因此事後遇到一些相關事件產生過度喚醒症狀，例如誇大的驚嚇反應、精神狀態仍處於事件發生時、失眠或或眠障礙、易怒、自責、責怪他人及悲傷等。

當發生這類事件時的自我照顧方式有：1.運動、正常均衡飲食並避免攝取糖類、加工食品、咖啡因及尼古丁、2.規律休息並減少過度工作、3.充足睡眠、4.建立內部或外部工作的支援關係、5.增加與家人或朋友相處時間、6.發展工作以外的興趣及與他人交談。

工作場所提供協助為：1.不斷的訓練提升本職技能熟練度、2.受過訓練的同仁支持、3.減少機關工作壓力、4.單位主管應能認知同仁不適應反應並適時安排心理輔導、5.規畫各種情境模擬訓練，提升同仁反應及熟練度。

### **(五) 爆炸創傷性腦損傷(Blast Traumatic Brain Injury, BTBI)**

爆炸性腦損傷是因為爆炸產生衝擊波對腦部形成傷害，這類傷害常見於長期使用槍械或火炸藥的人員像是軍警及爆裂物處理人員，以使用槍械人員為例，每次使用槍械產生的爆震波有機會對腦部產生衝擊受傷而造成慢性發炎，受傷時產生免疫反應，使受傷部位形成疤痕，大腦中疤痕成為屏障導致神經訊息無法順利傳導。

這類疾病在就醫檢查時無法由外觀發現，只能根據身體症狀研判，例如：頭暈頭痛、失去平衡協調性差、味覺嗅覺改變、麻木、睡眠障礙、反應遲緩、容易緊張沮喪、敏感易怒、低挫折容忍力、情緒改變、及易怒具攻擊性等。

預防方法如下：1.爆炸或使用槍械時減少非相關人員靠近、2.增加使用武器距離、3.減少使用武器時機、4.每回使用武器後間隔時間盡可能延長、5.使用個人防護裝備、6.訓練及學習此種危害管理作為。

### **(六) 鎳聯氨硝酸 (nickel hydrazine nitrate)**

鎳聯氨硝酸(nickel hydrazine nitrate)製造的主要原料有水合聯氨(hydrazine)、硝酸鎳(nickel(II) nitrate)及糊精(dextrin)。其撞擊敏感度測試為以 2 公斤重在 1.4 公尺高度撞擊可引爆，且摩擦敏感度比疊氮化鉛(Lead azide)高，是一種介於初級及次級高爆藥化合物，安全性高於初級高爆藥，因此可以做為雷管起爆藥的替代品。

美國馬里蘭州的帕塔普斯科公園發生一起案件，居民聽到爆炸聲因此報案，員警到達現場發現一輛車並查到車主，於附近搜尋時發現人類殘骸，隔天於陸地及河中等地發現人皮、破碎的手槍並在槍套腰帶內發現疑似粉紅色紙管狀爆裂物，將疑似爆裂物送驗後發現粉紅色物質為鎳聯氨硝酸。偵查過程發現被害人的 iCloud 有自製雷管及手榴彈照片並發現該民曾於維基百科查詢該物質並於 youtube 上有製作影片，因此推測該民自製一批鎳聯氨硝酸，並以槍擊引爆。此案重點為：1. 遠中近分層現場的處理，像剝洋蔥一樣，先拍整體照、再移除物品拍下一層、最後完全清空找殘留爆材。2. 場景轉換，案發點同時是陸地、水域、爆炸與屍體殘骸搜集現場，但初期沒被當成爆炸案場來處理，導致許多證物遺失。3. 預先評估鄰近風險，例如嫌犯曾在自家車庫內反覆進行爆炸測試，卻未被鄰居注意，代表仍有疏忽。



現場發現粉紅色疑似爆裂物

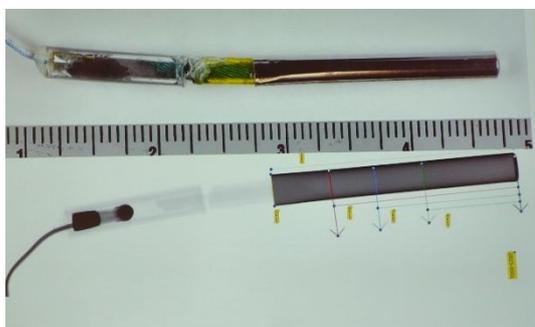


iCloud 上手榴彈照片

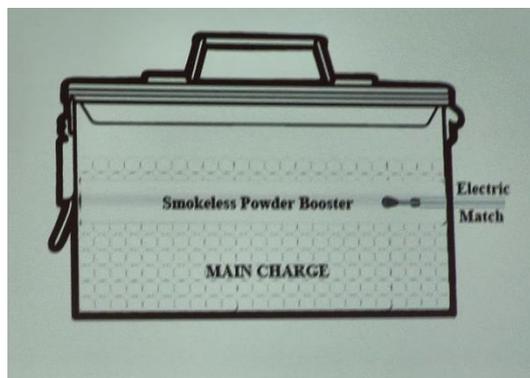
## (七) R 鹽(R-salt)

R-Salt (TNX，學名：六氫-1,3,5-三亞硝基-1,3,5-三嗪) 是一種爆炸性有機化合物，曾被用於恐怖攻擊。它是一種高爆藥，但感度低於其他同類化合物。它的結構與黑索金 (RDX) 相似，但以亞硝胺基取代了 RDX 的硝胺基。R-Salt 也被發現是 RDX 的分解產物，例如 RDX 爆炸後可能殘留該物質。此外 R-Salt 可能具潛在環境問題，因為一項研究顯示 TNX 對蚯蚓有毒。R-Salt 由六胺(Hexamine)加入亞硝酸鈉(Sodium Nitrite) 經亞硝化(nitrosation)合成，另外也可由六胺混和鹽酸合成，但須在酸鹼值 pH1 合成，若是在酸鹼值大於 pH3 作用則會不完全反應形成 Dinitroso Pentamethylene Tetramine (二亞硝基五亞甲基四胺，簡稱 DNPT 或 DNPMT)。R-Salt 爆炸度敏感度為中度，較膨梯兒(PETN)穩定，但在酸性環境下則不穩定，為次級高爆藥，因此須以雷管引爆，爆速為 5180 公尺/秒至 7800 公尺/秒。德州休士頓發生一起汽車炸彈案，該輛車

後行李發現塑膠製子彈箱及金屬製子彈箱各一個，外觀接上遙控接收器，並在嫌犯家中發另一個金屬子彈箱外接遙控接收器及遙控發射器。犯嫌以在金屬管中加入 R-Salt 並插入電發火頭後密封製成雷管，以金屬子彈箱為例，其結構為上述自製雷管加引爆藥，主裝藥為硝酸銨及硝基甲烷等物質，但製作不完整而無法引爆。



自製雷管外觀及 X 光透視圖



爆裂物結構示意圖

#### (八) 美國拉斯維加斯市特斯拉皮卡車爆炸後偵查

114 年 1 月 1 日 上午 8:39 (太平洋時區)，美國拉斯維加斯市川普國際飯店 (Trump International Hotel) 入口處外發生一輛特斯拉皮卡車爆炸案，當日早上在紐奧良發生一起汽車衝撞，事後認為 2 案並無直接連結。

現場爆炸殘跡蒐證發現物品及推測使用量為：exploding target 5 磅、無煙火藥 4 磅、管狀高空煙火共約 30 磅、鞭炮約 15 磅、Coleman Fuel 8 加侖、eagle magnum lead 75 磅、手槍(沙漠之鷹)一把、步槍一把及子彈，根據犯嫌購買紀錄約花費 4986.42 美金。

犯嫌是美國陸軍特種部隊現役士兵，利用 ChatGPT 查詢相關犯案工具，例如購買這些物品是否合法、何處購買、爆炸當量、爆速、那些藥草可以幫助入睡或迷幻效果等。此事件揭示生成式 AI 在非法用途上的潛在風險，也是美國首次確認有嫌疑人利用 ChatGPT 計劃爆炸行動。犯嫌有 19 年服役年資且多次派駐海外，曾對海外軍事行動對政府不滿且疑似有創傷症候群，由於使用特斯拉皮卡車作為爆裂物運輸工具，該輛車具備自動駕駛功能，因此人工智慧技術與心理健康問題成為反恐調查的新焦點。講者認為之前自動駕駛設定為駕駛者不專心而無法作用，但現今自動駕駛技術(無人計程車)可能使車輛成為汽車炸彈的移動載具。



現場蒐證之證物



爆炸後車輛現況

### (九) 汽車炸彈處理之科技及創新

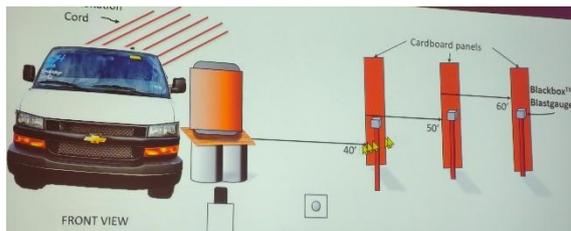
汽車炸彈(VBIED)的威脅持續存在且不斷變化，從本土極端分子到國際恐怖組織皆曾使用做為犯罪工具。炸彈中使用的火炸藥原料(如硝酸銨和丙烷)仍然很常見且容易取得，攻擊地點通常是政府大樓、重要地點或人群聚集地。儘管威脅不斷演變，但在偵檢、整合監控和防護技術等領域仍精進技術，需要更好的工具來供拆彈小組使用。

汽車炸彈處理指南為：1. 在引爆前先偵查並找尋汽車炸彈、2. 避免汽車炸彈進入目標區域、3. 防爆人員或用戰術特勤人員於汽車炸彈被引爆前清除危害、4. 若無法安全排除危害時使用破壞性方法摧毀汽車炸彈。

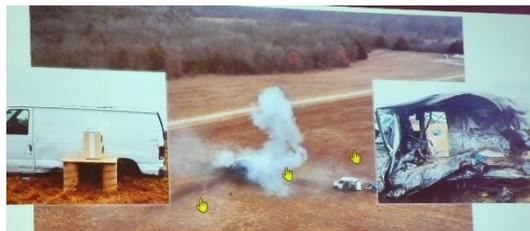
汽車、炸彈主要排除危害方法：1. 利用水裝藥產生大量的爆炸力及噴射流來破壞裝置，此為激進的做法，會造成巨大的附帶損害。2. 特定區域破壞是一種更精確的方法，針對特定組件(例如電源或引爆系統)進行破壞，以最小的附帶損害來拆除炸彈。

針對汽車炸彈發展新型的破壞器 Titan 和 Goliath 能生線性聚焦式聚能裝藥。此工具的開發目標是使拆彈技術人員可以輕鬆攜帶和裝設，而且可用於各種大小的裝置，從小型炸彈到大型汽車炸彈，此外使用較少的爆炸材料並造成較少的附帶損害。

測試結果是兩種新工具皆能在車輛上切出乾淨、線性的切口。完全破壞並擊毀模擬炸彈破壞引爆系統，而不會引起主裝藥的連鎖引爆。保持較低的爆炸超壓和碎片區域，降低對附近建築物和人員的附帶損害風險。



汽車炸彈實驗設計



實驗後能順利摧毀車輛

## (十) 戰術型機器人廠商器材展示

今年多家機器人廠商參展，不論是大型、中型或小型機器人均現身於展場，爆裂物處理機器人 (Explosive Ordnance Disposal Robot, 簡稱 EOD 機器人) 是專門設計用來協助拆解、處理或移除可疑爆裂物的遙控裝置。它們廣泛應用於軍隊、警察爆炸物處理小組及反恐單位，目的在於降低人員進入高風險區域的機率，保護生命安全。

EOD 機器人通常配備履帶或多輪底盤，具備良好的越野能力與穩定性，可於城市街道、樓梯、草地、沙地等複雜地形操作。其機械手臂能夠模擬人類動作，進行開啟包裹、操作工具、破壞雷管、安裝爆破裝置等任務。有些高階型號更結合多自由度機械臂與力回饋控制，提高精細操控性。

這次 AeroVironment 公司 telemax EVO PLUS 機型的中型機器人性能優異，令人映象深刻，全地形驅動設計可支援樓梯、坡地、崎嶇地形，具備卓越越野與穩定性能。6 軸機械臂能精準抓握、開門、破拆、搬移物體能力強，承重能力可達約 80 公斤 (176 lb)。自主操作模式可具備預程式動作序列與導航功能，提升任務效率與操作安全性，並可安裝 X 光發射器，透過自動操作程序夾取 X 光發射器，方便爆裂物 X 光透視。



廠商介紹小型戰術機器人



telemax EVO PLUS 機型的中型機器人

## 二、參訪行程

### (一) 加州索諾瑪郡警察局防爆隊(Sonoma County Bomb Squad)

#### 1. 防爆車與裝備

該單位配有 3 輛防爆車，其中 2 輛皆配完整炸彈處理裝備包括防爆衣、操控機器人、處理 X 光影像，另一輛大型車內設有指揮中心，能與總部的指揮中心連線，還可 SWAT（特警隊）和談判小組的通訊連線系統。

該隊 X 光機已使用電子數位系統，比傳統舊式的膠片更方便、更輕薄，戰術機器人各有小型及中型各 1 部(廠牌 Remotec Andros)，其遙控器除了傳統控制器外，亦可使遊戲機搖桿，操作起來更直觀。



致贈本局紀念牌



小型防爆車



中型戰術機器人



大型車內指揮中心

## 2. 輪班制度與案件量

小組有 6 名拆彈技術員，每人輪流值勤一週。值勤期間，他們可能會接到 3 起案件，也可能沒有任何案件。他們每年處理的案件量約在 60 到 100 起之間。除了爆裂物案件外，該單位也需與特勤合作，利用炸藥協助破門，此時穿防彈背心及相關設備。



協助特勤時裝備



破門用火工品

## 3. 生活與工作趣聞

索諾瑪警察局定期為社區舉辦類似與市民交流的園遊會，除了讓民眾了解警方工作內容外，也讓體驗槍枝射擊或是操作機器人等活動。美國十分注重保險，針對各項事務及器材維修皆有保險，該單位曾發生機器人在工作車上被偷，但因為有保險而理賠獲得了一台新機器人。

## (二) 加州舊金山市警察局防爆隊(S.F.P.D. Bomb Squad)

### 1. 防爆車與裝備

該隊配備了多種車輛，包括一般防爆車和大型防爆車，有專門用於運送和處理可疑裝置的防爆球車 (Bomb Disposal Vehicle)，舊金山部分街道狹窄，不適合大型車輛，因此日常勤務使用較小的防爆車。

他們擁有 3 種不同尺寸的 戰術機器人，最小的「Dragon Runner」主要用於偵察，無法舉起重物。中型機器人的手臂靈活，可以伸入車底，另有無人機用於偵察，其大型機器人則來自軍方法換配發。



一般勤務防爆車



大型防爆車



防爆球車



中型機器人

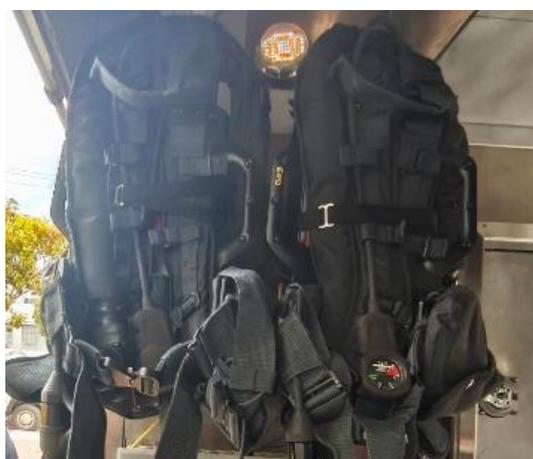
### 2. 應變與值勤

舊金山防爆隊目前有 6 名全職人員，由於工作量繁重，FBI 已經允許員額增加 4 人，總數達到 10 人。防爆人員具備拆彈專業，本職也是警察需要處理日常勤務，並與特勤人員合作協助以炸藥破門。小組全天候 24 小時待命，平時至少有 2 名防爆人員隨時準備出勤，下班待命值勤時，值班人員會駕駛沒有標誌的警用休旅車返家，一旦接到任務，會立即開回辦公室取用所需的裝備（如防爆車和爆炸

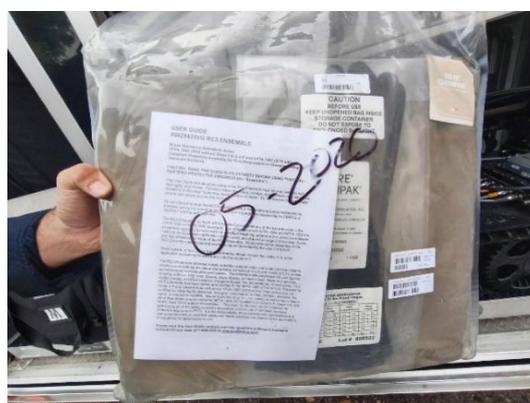
物)，然後再前往現場。另外舊金山市是海港城市，在海灣區內發現疑似爆裂物也由該隊排除危害，因此成員具有潛水及水下爆破相關技能。

### 3. 特殊情況處理

除了處理一般爆炸物外，該隊還能應對同時涉及爆炸物結合有害物質(核生化物質)的複合型案件。如果是單純的有害物質洩漏，由消防隊負責，但只要涉及爆炸物，防爆隊就會接手處理及調查，因此配備相關防護裝備，包括防護衣和呼吸器，該設備穿在防爆衣內部，以應對有害物質。此外配備了多種感測器，可以檢測空氣中的氣體、化學戰劑和放射性物質。



呼吸設備



個人防護衣

## 參、心得與建議

### 一、 國際交流與技術提升

臺灣的治安狀況相對平穩，但全球新型態爆裂物的技術不斷演變，例如 TATP 炸彈過去常為國際恐怖分子常用炸藥，但 105 年新北汐止首度發生此種案件，後續又發生 2 起案件，本次年會提到鎳聯氨硝酸及 R-Salt 雖然未曾在本國發現，現今資訊爆炸及人工智慧(AI)普及，人們很容易取得相關資訊，因此防爆人員除了熟捻常見火炸藥外，更應了解新型態的代用炸藥及原料，此外烏俄戰爭中發現新詭雷裝置也非過往常見結構，所以持續參與 IABTI 防爆年會，我們可以及時掌握國際最新的反恐趨勢、爆裂物案例分析，以應變未來案件，提升我國防爆人員的專業技能。

## 二、 堅持安全準則，強化遙控處理

我國的「一二三原則」(百分之百敵情觀念、安全排除危害、零事故無傷亡、保持安全距離、遙控處理、迅速到場從容處理)與先進國家的做法完全一致，都將防爆人員的生命安全視為最高原則。遙控處理方式可分為延伸桿、拖吊工具及戰術機器人夾取，其中以機器人夾取安全度最高，雖然本大隊配置小型戰術機器人，但只能夾取小型爆裂物，中大型爆裂物目前只能使用拖吊工具移離後再進一步危害排除，然而使用拖吊工具防爆人員必須接近處理，因此與其他單位交流過程中，皆建議應配置中型機器人，才能夾取中大型爆裂物，更安全處理各式案件。

## 三、 提升反恐戰力，應對新型威脅

面對日趨多樣化的恐怖攻擊，包括汽車炸彈、新型態爆裂物，甚至核生化(CBRN)攻擊，我國現有的訓練和裝備仍有不足之處。以核生化(CBRN)炸彈為例，需與協同單位合作使用該單位偵檢器材，後續以機器人夾取移離為主，但如需摧毀該裝置則有危害物質洩漏風險，或是爆裂物為人體炸彈或位於重要場所，防爆人員必須手動拆解，惟無相關個人防護裝備，人員貿然靠近將暴露於相關危害物質，值得思考相關設備購置或處理流程。

美國防爆隊常與特勤人員偕同出勤協助破門，與本國勤務規劃執行不同，此外重大活動或特種勤務亦結合不同單位共同執行。以臺北市辦理 106 年世界大學運動會為例，相關單位皆參與其中勤務，因此建議特勤、警犬隊、防爆隊及相關核生化權責單位應保持暢通聯繫管道並行整合性施訓，傳授反恐戰術、技能及經驗，使我國跨單位之反恐人員面對複合式恐怖攻擊時，能迅速、有效整合任務分工及指揮系統。

## 四、 逐年編列預算，採購新型防爆裝備

本次參訪期間瞭解美方等先進國家防爆單位於購置器材時，皆能依各種形態案件採購適合工具，雖然一些高價器材並非是最新款式，甚至已服役接近十年之久，但仍編列足夠維修經費維持堪用狀態。我國警政單位礙於採購預算有限，針對必要之防爆器材例如防爆衣、戰術型機器人、X 光偵檢儀器等，建議應逐年編列預算，並因應各式案件採購合適的防爆器材設備，以符合實務上防爆人員之需求，提升我國防爆處理能量。