

高鐵遭受化學恐怖攻擊化學兵之應急作為－以左營站為例

作者簡介

龐廣江上校，畢業於陸軍官校 58 期、化校正規班 50 期、陸院 88 年班、戰院 95 年班，歷任排、連長、教官、化參官、營長、組長，現任 39 化學兵群指揮官。

提要

- 一、現代恐怖主義和恐怖行為已突破傳統模式，具有選擇使用大規模殺傷性之生化武器趨勢，並將恐怖襲擊的地點設定於大型公共場所、摩天大樓、購物中心、運輸系統、觀光勝地等，目標指向毫無防備的普通平民。因此，在人潮眾多的地點實施生化恐怖行為將成為未來恐怖攻擊的重要模式。
- 二、近年政府陸續完成數個艱鉅的民生重要建設，使得台灣在國際上知名度大為提昇，尤其高鐵通車後更縮短南北距離，提高便捷性，帶動經濟發展，然卻也是恐怖攻擊的最佳目標。文中論述高鐵可能遭受攻擊的時機、地點與模式，分析可能造成的災害，以使國人深切瞭解其嚴重性並作為警惕。
- 三、藉由檢視國內外生化反恐作為與鐵道安全措施，以瞭解我國目前對於化學恐怖攻擊之預防與應變能力，從而提供化學兵反恐作為之規劃依據。
- 四、以 2009 世運會為時空場景，探討與規劃主辦所在地之左營高鐵站發生化學恐怖攻擊化學兵之具體應急作為。文中並討論化學兵之任務、能力與執行反恐任務可能遭遇的困難及具體建議。

關鍵字：恐怖攻擊、鐵道運輸、高鐵、化學兵

壹、前言

大眾運輸工具中，無論方便性、快速性、穩定性及運載量，都屬鐵道運輸系統最佳，但類似台鐵、高鐵、捷運等往往最易遭恐怖份子癱瘓，造成具大毀傷標的。尤以我國高鐵通車後，成為世界第七個擁有高速鐵路的國家（註1），躍升先進國家之林，更易為不法或恐怖份子藉此設施製造事端，引發世界矚目。有鑑於恐怖攻擊所帶來的重大損失，政府近年來已陸續將反恐納入演習項目，除軍方模擬遭生化攻擊、反恐演練，民國 92 年起地方政府舉辦萬安演習，台北市也加入摩天大樓反恐應變演練、捷運車站災害救援及模擬遭生化攻擊的防護。不可諱言，在大眾運輸系統漸成為台灣城鄉居民生活不可或缺的一部分後，如何提升安全性是重要課題。因此為保障旅客安全及迅速掌握救援行動，應及早因應化學恐怖攻擊，研擬規劃化學兵緊急應變及救援標準作業程序，以利災害發生初期能有步驟、有系統地依現場災變情境，迅速採取正確緊急應變及救

註1 于建中、金耀勝、侯政傑、吳志賢，「考察日本高速鐵路安全維護措施」，鐵路警察局，民國 95 年 11 月。

災作業，俾即時控制災情以達到減輕災害、保障人命安全之目的。

自 911 事件後，國內反恐事務受到政府強力重視，並已規劃各種反恐項目演練。截至目前，多數反恐演習仍限於治安類等挾持事件，關於大眾運輸系統之生化恐怖攻擊演練僅曾於 2001 年台北市捷運小南門站實施。有鑒於國內此方面演習經驗不足，本文特以主辦世運會所在地之左營高鐵站為例，針對世運期間探討高鐵遭受化學恐怖攻擊化學兵之應急作為，亦為爾後研究高鐵化學恐怖攻擊應急作為援引思考方向。

貳、高鐵可能面臨之化學恐怖攻擊與威脅

一、我國潛在化學恐怖攻擊威脅：

我國雖主張宗教自由，未與回教國家發生糾紛，尚且不至立即成為恐怖主義攻擊目標，然亦不可自絕於國際恐怖主義威脅之外，其理由分析如下：

- (一) 我國支持國際反恐立場明確，國際恐怖組織已點名我國為恐怖報復之目標。
- (二) 我國地處西太平洋國際運輸及經貿樞紐，提供發展國際經貿運輸極佳優勢，易成恐怖攻擊目標。
- (三) 我國電子產業能左右全球資訊產業供需，若遭受攻擊，可造成破壞全球經濟穩定之目的。
- (四) 我國現已列先進國家之林，除各駐台代表處、辦事處及政府機關外，國內大型公共建設、超高大樓等國際知名建築，以及大型商區、大眾運輸系統等人口稠密、進出頻繁之地點，尤以大眾運輸系統防護力弱，極易成為恐怖攻擊之目標。
- (五) 國內實驗室、化工廠林立，並擁有快速大量的生產製造甚至研發技術，若不慎被恐怖份子滲透利用，將可輕易於國內製造生化毒劑。
- (六) 國內近年已發生多起由國人自行發起之恐怖攻擊，例如，千面人事件及白米炸彈客等。

二、高鐵可能遭受的恐怖攻擊行動：

以下針對高鐵可能發生的恐怖攻擊危害方式歸納成以下6種：

- (一) 破壞 ATC 自動行車控制設施
- (二) 破壞軌道設施
- (三) 破壞供電設施
- (四) 炸彈攻擊
- (五) 生物病毒攻擊
- (六) 化學毒劑攻擊

根據歷史紀錄，多數針對鐵道系統攻擊的案例裡，無論使用何種方式攻擊，攻擊的時間通常都在上下班尖峰時段，此時人群眾多，除了易於掩護恐

怖份子行動，同時造成傷亡效應也最劇烈。例如1995年的日本沙林毒氣發生在早上8點左右，2005年英國倫敦地鐵爆炸在早上7點左右。因此，本文依據慣例推測高鐵可能遭受化學恐怖攻擊的模式如表一。

表一：高鐵可能遭受化學攻擊的模式。

攻擊時機	交通尖峰時段，0630～0830，1630～1930
攻擊地點	一、站體內 二、車廂內 （一）列車進站時 （二）高架鐵道行駛時
攻擊方式	一、放置毒化物包裹定時炸彈 二、於空調系統通風處置毒化物散佈器

資料來源：作者整理。

對於恐怖份子化學攻擊，可能攻擊的地點包括車站體內、車廂中，其中站體內除了台北、板橋等地下密閉站體可利用空調系統散播外，其餘皆為地上開放性空間，使用空調系統散播較不易達效果。若使用定時毒氣炸彈，較有效的地點應為購票處（圖一）及候車處（圖二）等人多停留之處，以及不透明的垃圾桶（圖三）。車廂內較易攻擊時間包括列車進站時，進出列車人數多（圖四），例如日本地鐵沙林事件即是；以及列車行駛中緊急臨停時，因多屬高架路面，致使傷患救援不易。

三、高鐵化學恐怖攻擊對台灣之可能影響與危害評估：

高鐵身負縮短城市與城市距離的重任，也將成為國內中長程的公共運輸主力，若遭受化學恐怖攻擊，對台灣整體的影響：

- （一）高鐵為城市對外門戶之一，尤其在三鐵共構的站區(台北、板橋、左營)，具有捷運或台鐵等短距通勤功能，人員進出頻繁擁擠，其平均每日運載量總計高達百萬人次，攻擊後傷亡勢必嚴重。

圖一：高鐵車站購票處



圖二：高鐵車站候車處



資料來源：作者拍攝。

圖三：高鐵車站垃圾桶



圖四：高鐵車站入口閘門



資料來源：作者拍攝

- (二) 將造成救災與醫療系統嚴重癱瘓。
- (三) 攻擊後人民心理恐慌，導致生活及工作難以維持正常。
- (四) 多數產業的興盛乃仰賴發達的交通網絡，因此高鐵系統的癱瘓勢必會對台灣經濟成長構成影響。
- (五) 須加強各海港、空港的入關查驗，以及海岸巡防，不僅消耗警力也會影響出入境的便利。
- (六) 影響國內政治安定，政府反恐政策需承擔攻擊之責任。
- (七) 2009 世運會將在高雄舉辦，屆時，我國將成為世界注目的焦點。世運會期間，由於高鐵的便捷性，將成為各國人員及遊客最主要的交通工具，若發生恐怖攻擊事件，我國的國際聲望勢必遭受嚴重打擊。

參、國內外反恐作為與鐵道安全措施

一、美國反生化恐怖攻擊措施與作為：

(一) 反生化恐怖攻擊具體作為

1、訓練

- (1) 訓練第一線人員具快速反應之能力。
- (2) 訓練醫療人員之專業技能，可辨識生化攻擊之徵候。

2、醫療系統之建置及能量之累積

- (1) 建置排除污染之設施。
- (2) 累積醫院接受大量病患擁入之能力。
- (3) 防護衣及醫療器材之庫存。

3、通訊系統

- (1) 維持通訊系統緊急聯絡之通暢。
- (2) 建立疾病監測系統。
- (3) 維持第一線救災人員與緊急應變單位之聯繫。

(4) 醫院內建置備用通訊系統。

4、研究發展

(1) 研發新型疫苗及抗生素，並建置化學、生物恐怖攻擊之症狀及治療等相關資訊。

(2) 研發新型過濾及檢測系統，以備遭污染時緊急反應之用。

(二) 鐵道安全及化學恐怖攻擊相關防護措施2：

1、鐵路防護方面：在火車站、車廂、重要隧道、橋樑等增派安全警衛人員執勤。

2、地鐵防護方面：在全美各大都市地鐵車站設置「化學毒氣攻擊地鐵車站偵測系統」及其他安全設備，並僱用更多安全警衛人員。

二、日本反生化恐怖攻擊措施與作為：

(一) 生化恐怖攻擊緊急處理及傷亡減輕之對策：

1、實施生化反恐訓練。(圖五)

2、增購生化反恐裝備。

3、廣開急救講習課程。

4、建構緊急連絡系統。



圖五：警消及鐵路業者實施生化反恐演習

資料來源：95 年鐵路警察局出國考察報告「考察日本高鐵安全維護措施」

(二) 鐵道反恐措施

日本警察廳因應防恐，擬定「反恐對策推進要綱」，作為全國各機關防恐對策的準則，日本國土交通省鐵道局藉此要綱擬定鐵路安全具

註2 Michael E. O' Hanlon, Peter R. Orszag, Ivo H. Daalder, I. M. Destler, David L. Gunter, Robert E. Litan, James B. Steinberg, Protecting the American Homeland A Preliminary Analysis (Brookings Institution, 2002), pp.13-76.

體細部措施如下：

- 1、發放可疑人、物的文宣，並於站內增設通報器利於迅速通報。
- 2、依恐怖攻擊對鐵路危害程度，制定鐵路防恐的3階段國土交通省與相關機關及鐵路業者合作之危機管理處置對策。(圖六)

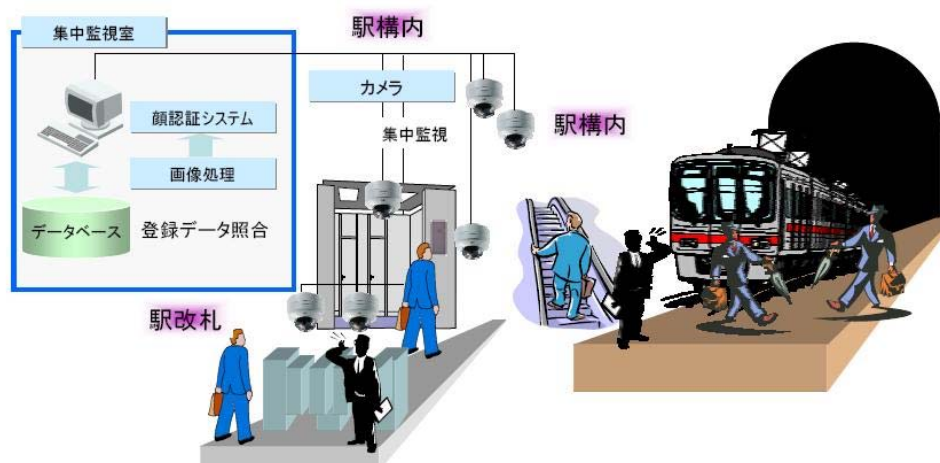
圖六：鐵路反恐危機管理機制



資料來源：95 年鐵路警察局出國考察報告「考察日本高鐵安全維護措施」

- 3、鐵路防恐新技術開發。(如圖七)

圖七：顔面辨識系統作業流程圖



資料來源：95 年鐵路警察局出國考察報告「考察日本高鐵安全維護措施」。

- 4、強化警察警戒及護車等勤務。

- 5、其他：

- (1) 垃圾筒：爆裂物等最可能被置於車站的垃圾筒內，應集中放置於員工目視可及地方，另需將筒身透明化。(如圖八)
- (2) 增設車站內監視器。

圖八：因應反恐垃圾筒改善措施



資料來源：95 年鐵路警察局出國考察報告「考察日本高鐵安全維護措施」。

三、我國反生化恐怖攻擊措施與作為：

（一）反化學恐怖攻擊措施

- 1、各部會配合環保署舉辦之恐怖份子化學攻擊防護演練，律定相關機關應變處理程序。
- 2、辦理「生物化學毒劑基本防護講習」，並編制相關資料、錄影帶、提升相關單位及國人生、化毒劑辨識能力及裝備操作與處理程序。
- 3、加強易遭生、化武器攻擊之火車（捷運）站、百貨公司及其他重要商業區等人口密集地區巡邏勤務。

（二）交通部高速鐵路工程局反恐具體作為

我國交通部高鐵局擬定「災害防救相關作業規定」，其目的為高鐵及捷運系統發生事故或災害（包括恐怖攻擊）時，督導相關單位立即採取有效之救援措施，並通報有關單位協助處理，使人員、機具及設備等所遭受之災害減少到最低程度。其擬定之具體作為包括：

- 1、建立防災體系及設置緊急應變小組
- 2、防災教育訓練及演習
- 3、通訊設備整備
- 4、災害通報程序及通報層級
- 5、災害搶救作業要點

肆、高鐵遭受化學恐怖攻擊化學兵之應急作為－以左營站為例

一、化學兵部隊作業能力探討

化學兵部隊具有建立預警、防護、偵檢、消除及救援等能力，可遂行生化恐怖攻擊現場之偵檢與消除作業等任務。

（一）化學兵反恐應援部隊

鑑於反恐救援需求，各作戰區所屬化兵群奉命編組應援化兵營，遂行偵消支援任務如表二，應援化兵連運用原則如下：(註3)

- 1、以執行反恐應變、核、化災害應援及災害搶救作業為主，並負責輻射偵測、毒性化學物質分析檢驗、天然災害環境消毒、生物疫情控制、環境保護、污染防治及環境復原等任務。
- 2、輪值作戰區反恐專業部隊，執行應急任務。
- 3、負責反毒化物、生物及放射性物質等恐怖攻擊行動。
- 4、執行化學、毒化物災害搶救及核子事故作業等災害救援。

表二：偵消應援部隊偵消支援任務

偵 消 支 援	NBC 戰鬥支援	守備、反擊與後方地區之偵消支援作業。
	應急戰備	化生放核恐怖攻擊事件之偵消支援作業。
	災害應援	核電廠、化學災害應援作業、天然災害環境消毒及生物疫情控制。

資料來源：化學兵偵消部隊訓練教範，96 年版，作者製表。

應援營為核生化反恐及重大災害應援部隊，待命支援作戰區反恐與救災任務。各化兵群平時編設反恐應援部隊(註4)，可於規定時間內實施第一時間應援作業及後續梯隊支援。

(二) 反恐應變能力

- 1、偵檢組可實施偵檢化毒種類及劑量、生物毒劑判斷與取樣，並對現場實施分析作業，快速獲得正確資料，精準標定污染區域，提供相關單位研判及消除部隊作業所需情資。消除組依任務需求以重型消毒器、輕型消毒器及氣體消毒機等進行除污；並開設人員、車輛、裝備消除站，實施細部消除作業，並可執行大地區及建築物消除作業，消除作業能量如表三。
- 2、化學兵部隊反恐演訓：實務上，化學兵除參加年度化安演習外，同時觀摩化工廠防災搶救演習，以汲取民間專業反恐救災方式，作為實務經驗及部隊訓練之參考依據。

表三：消除裝備暨能量統計表

9 3 式 重 型 消 毒 器	T 4 - 8 6 輕 型 消 毒 器
-----------------	---------------------

註3 化學兵偵消部隊訓練教範，96 年版。

註4 依戰備規定按建制以一個偵消連或應援連編組(51 員)反恐偵消應援部隊(營區戰備部隊)，執行地區核化災應援作業及反恐危機處理任務。

藥劑 場地	STB 漂白粉	82 式消除劑	人消站	車消站
平滑面	1,730 m ²	1,670 m ²	96 人	6-8 車
短草面	487 m ²	520 m ²	氣體消毒機	
矮林面	345 m ²	385 m ²	密閉空間	車輛
碎石面	1,460 m ²	1,510 m ²	432 m ³	4 輛 5 噸車

資料來源：化學兵偵消部隊訓練教範，96 年版，作者製表。

二、高鐵化學兵應援作業可能面臨的問題

依據參與國內歷年各類型天然災害、毒化災害、流行瘟疫的救災應援經驗，推估化學兵執行高鐵反恐任務時可能遭遇的問題如下：

（一）應援複雜性高

化學戰劑種類眾多，其特性、規模、侵害途徑和傷害程度不盡相同，形成危害不可預見。

（二）應援技術性高

化毒的偵檢、個人防護、消除作業等都是技術性高的工作，需要專業技術設備和作業人員，如處理不當不僅無法控制災情，且應援人員可能受到傷害，並造成二次污染。

（三）應援機制待整合

化學災害處理單位往往會牽涉到警察、消防、衛生醫療、環保、民間組織，甚至部隊，其指揮權統合歸屬現場指揮官；而中央應變中心又可能直接指揮其所屬地方執行單位，導致多頭馬車現象。

（四）指揮經驗不足

國內對化學攻擊處理經驗人員不多，民選縣市首長更無實際經驗，當發生化毒攻擊時，現場指揮官無充足經驗瞭解問題和應變的複雜性，未經訓練及整合的指揮機制運作仍待整合。

（五）通報及機動時間

災害通報依據通報層級及作業程序，執行單位化學兵群接收通報距事故發生時間已延宕多時，加上出發前整備時間，整體耗費時間過長，緩不濟急。因此地方政府應於通報程序上將化學兵群列為第一線通報，以利化兵群整備待命機動。此外，目前多數演習計畫中並未將部隊機動因素列入，而是以現地待命方式演練。實際上，部隊機動佔反恐應急反應時間的大部。

三、化學兵應急之具體作為 - 以高鐵左營站遭受化毒攻擊為例

有鑒於國內對於交通運輸系統化學反恐演練經驗不足，本節以實境演練的方式，並以主辦所在地之左營高鐵站為例，針對世運期間探討高鐵遭受化學恐怖攻擊化學兵之具體應急作為。

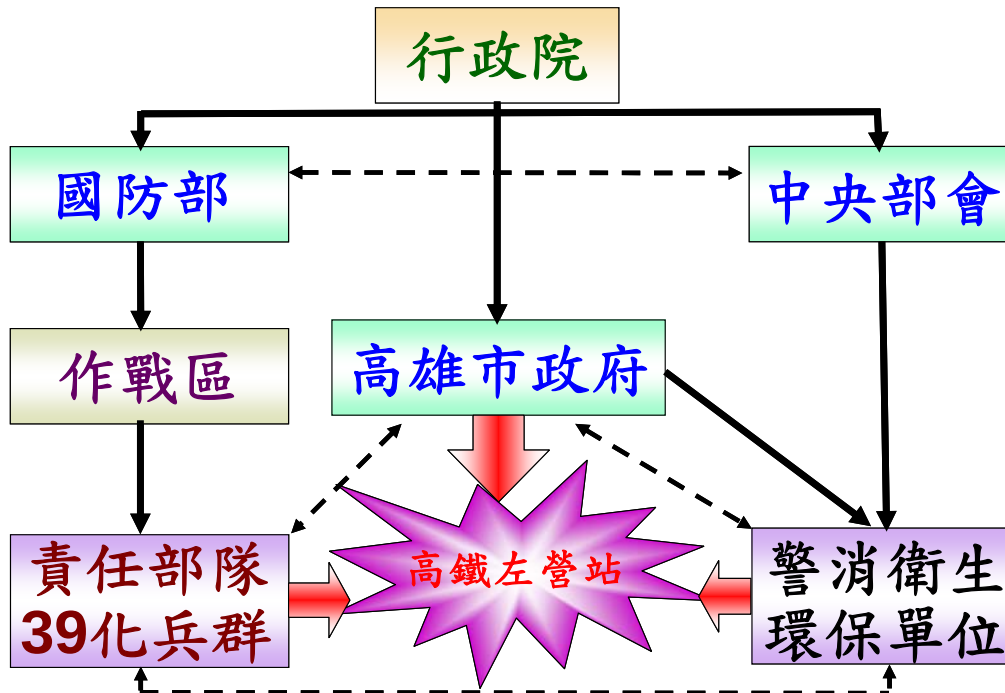
（一）狀況概述：

7 月 28 日 1015 時高鐵左營站，一群遊客正欲由台鐵轉搭高鐵至桃園搭機離台，此時自動驗票機處發生 1 位乘客昏倒、另有數 10 人呈現頭痛、抽搐、說話不清楚、呼吸緩慢之症狀，百餘位旅客亦有噁心感覺。高鐵公司服務人員聞訊前往處理，發現自動售票機旁遺有手提袋 1 隻，滲出不明液體。高鐵車站立即封鎖現場，疏散民眾，並通報 119 警消單位及反恐怖攻擊應變中心。

（二）應急處理階段：

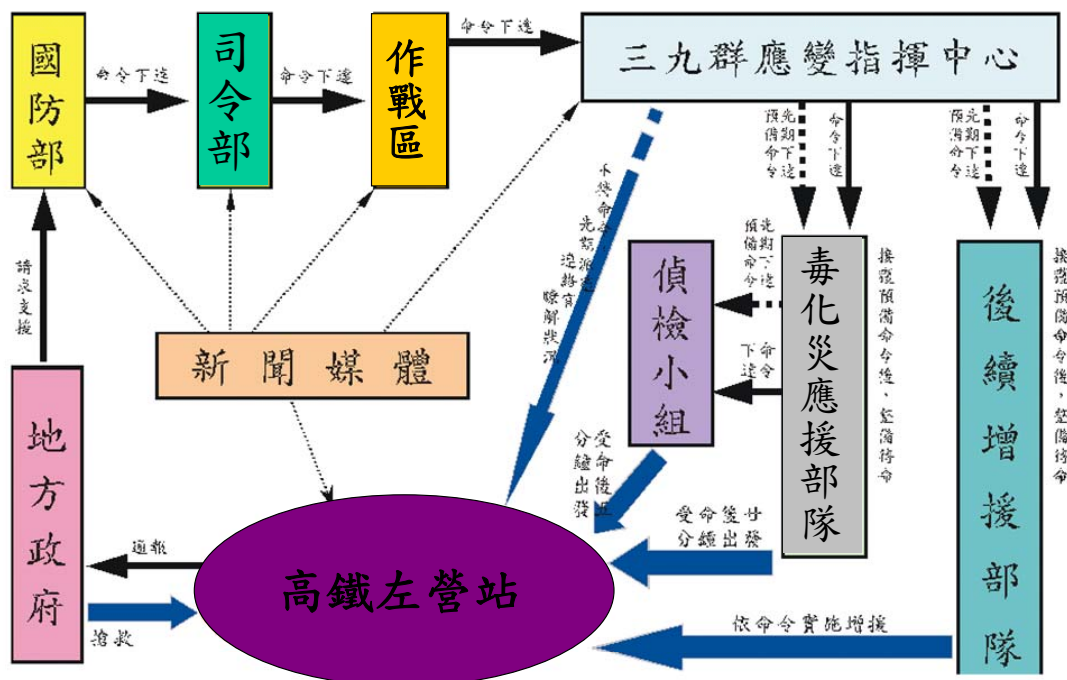
- 1、高鐵公司封鎖現場，疏散民眾，並通報 119 警消機關及高雄市環保局，同時循序通報交通部高鐵局，高雄市政府成立現場救災指揮中心，並向上通報內政部消防署，行政院經國安機關研判為恐怖攻擊事件，迅速成立中央二級災害防救應變中心，並通知國防部派遣作戰區內所屬化兵群前往支援（如圖九）。
- 2、化兵群接獲命令，立即成立應變指揮中心（如圖十），並派偵檢組前往現地勘查及偵檢作業。偵檢組機動前整備或機動中執行偵檢器材開機測試及完成暖機作業，俾利抵達現場可立即投入毒氣偵檢。
- 3、事故現場偵檢任務首先由南區毒災應變隊著 A 級防護衣，進行毒劑偵測作業。在檢測後若超過偵測器功能與範圍，告知現場指揮官，並與憲兵快偵小組任務交接會銜，並通知工研院毒災應變諮詢中心協助研判。工研院毒災應變諮詢中心馬上以核生化應變資料庫進行查詢，另亦同步通報國軍核生化防護研究中心與榮總毒藥物諮詢中心進行研判。
- 4、陸軍化學兵群應援部隊長向現場指揮中心報到與協調。現場指揮官提示現階段污染區狀況與任務。偵檢組組長協調現場指揮中心，取得作業地區平面圖及相關資料，並協請指揮中心相關專業人員與高鐵站專業人員（硬體管理，系統操作）技術支援。偵檢組組長將協調狀況向毒化災應援部隊長回報。

圖九：國內反恐應援機制



資料來源：作者自繪。

圖十：國內反恐怖份子化學攻擊應援作業程序



資料來源：作者自繪。

(三) 偵檢作業階段：

- 1、偵檢組組長召集組員就高鐵左營站平面圖說明污染狀況、風向資料、危安事項及任務重點提示。
- 2、指導組員完成全裝防護，下達安全規定並再次提示作業重點。
- 3、於指定支援區開設指揮所透過視訊系統，研判可疑污染源並指揮偵檢士，依濃度適用範圍使用 M90 毒氣偵檢器、ChemPro100 毒氣偵檢器、JCAD 偵檢器等實施偵檢，並以 GC/MS 氣相層析質譜儀確認毒劑種類。

(1) 車站大廳(密閉空間)偵檢 (如表四)：

偵檢組依規劃動線由 2 樓 5 號入口進入車站大廳實施偵檢，順序為：5 號入口→售票處→2 號出口→右候車區→驗票閘門(中央走道)→左候車區，續沿站內 2~4 樓辦公室、機房等密閉空間實施偵檢。偵檢完畢，由 5 號出口退出，進入人消站實施人員消除與填製偵檢報告表。偵檢過程須注意低窪位置(因大分子化毒易沈降在低窪位置)及空調進、排氣口是否遭污染，可藉此判斷污染物質種類與判斷是否經空調擴散，進而標示毒區範圍。

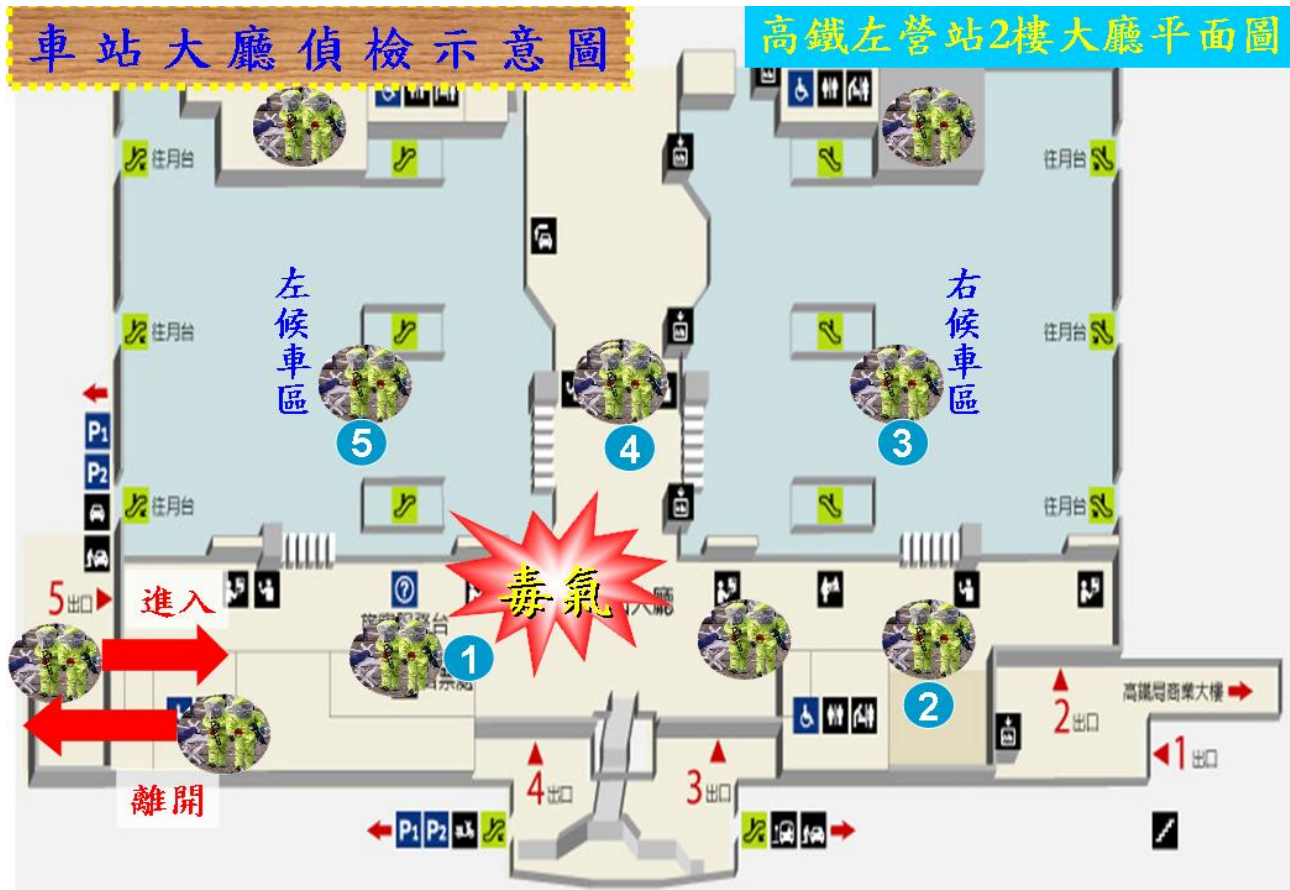
(2) 車廂、月台(半開放空間)偵檢 (如表五)：

偵檢組依規劃動線由 2 樓 5 號入口進入車站大廳，以偵檢器材沿通往地面層(月台層)樓梯偵檢至地面月台(半開放空間)，至月台層由上風處向下風處做染毒區域標定，同時亦對停靠月台車廂實施偵檢，並依序完成 3 座月台偵檢作業。偵檢完畢後，由下風方向(2 號出口)離開，偵檢人員依指示進入人員消除站實施除污與填製偵檢報告表。作業全程應考量空氣呼吸器可用時間。

表四：高鐵左營站半開放空間偵檢作業分析圖表

化學兵應援偵檢作業	作業地區	高鐵左營站車廂、月台(半開放空間)
	作業人員	4 員
	作業動線	偵檢組依規劃動線由 5 號入口進入 2 樓車站大廳，以偵檢器材沿通往地面層(月台層)樓梯偵檢至地面月台(半開放空間)，至月台層由上風處向下風處做染毒區域標定，同時亦對停靠月台車廂實施偵檢，並依序完成 3 座月台偵檢作業。偵檢完畢，由下風方向(出口 2)離開，進入人消站實施人員消除。作業全程應考量空氣呼吸器可用時間。
	使用裝備	A 級防護服、偵檢裝備
	偵檢面積	10,110 平方公尺
	作業時間	30 分鐘

- 4、偵檢器接觸毒化物即發出警訊，此時質譜儀亦顯示毒化物種類與劑量高低，偵檢士立即以閃光標示器標示污染源。
- 5、偵檢組組長依據質譜儀檢出之毒性物質種類，採取防護措施。
- 6、偵檢組組長向毒化災應援部隊長報告偵檢結果，以供後續消除部隊進行除污作業。



資料來源：作者繪製。

表五：高鐵左營站密閉空間偵檢作業分析圖表

化學兵應援偵檢作業	作業地區	左營站車站大廳(密閉空間)
	作業人員	4 員
	作業動線	偵檢組依規劃動線由入口 5 進入車站大廳實施偵檢，順序為：入口 5 →售票處→出口 2 →右候車區→驗票閘門(中央走道) →左候車區，續沿站內 2~4 樓辦公室、機房等密閉空間實施偵檢。偵檢完畢，由出口 5 退出，進入人消站實施人員消除。偵檢過程需注意低窪位置(因大分子化毒易沈降在低窪位置)及空調進、排氣口是否遭污染，可藉此判斷污染物質種類與判斷是否經空調擴散，進而標示毒區範圍。

使用裝備	A 級防護服、偵檢裝備
偵檢面積	11,600 平方公尺
作業時間	30 分鐘



資料來源：作者繪製

(四) 消除作業階段

利用車站周邊之消防給水為水源，對車站大廳以輕消器實施消除，使用氣消機對半開放空間之車廂及密閉之處室進行消除作業，以重消器消除立體停車場之進出道路，開設車輛消除站對停放於室內立體停車場之車輛實施消除作業，完成後，複偵檢，確認場地、車輛之消除狀況，完成復原作業，回報現場應變指揮官。

- 1、車站大廳消除組：由 6 具輕型消毒器及 12 具氣消機組成，任車站內部染毒區域之消除作業。以輕型消毒器裝填國造 82 式消除藥劑，專責車站大廳消除作業，對染毒牆壁及地面實施藥漿噴灑與刷洗消除，配合人員刷洗作業進行徹底消除，並以清水實施高壓柱狀沖洗。並以氣消機針對密閉及含貴重儀器之辦公室空間實施消除作業。作業動線如表六。
- 2、車廂消除組：使用 15 具輕型消毒器及 3 具氣消機，任染毒列車之除污作業。偵檢組配合實施複偵作業，以確保消除成效維護操作人員安全。作業動線如表七。

(五) 災後復原階段：

災情控制後，現場所有應變人員進行除污作業，化兵群偵檢組對消除後的污染區實施複偵作業以確定除污成效。程序如下：

- 1、各組完成消除作業後，回報毒化災應援部隊長再行作業裝具及人員

消除。

- 2、偵檢組對消除後污染區實施複偵作業以確定除污成效。
- 3、毒化災應援部隊長指示各組完成作業人員、裝具消除與作業場地清理。
- 4、清查人員裝具及狀況，回報現場指揮官作業成果。
- 5、令部隊完成裝載、檢查。
- 6、機動返回駐地。

表六：高鐵左營站密閉空間消除作業分析圖表

化學兵應援消除作業	作業地區	車站大廳(密閉空間)	備 註
	作業人員	42 員	一、輕消器消除組： 每具消除藥劑消耗量為 75 公升/分鐘，噴灑作業能量 20 平方公尺/分鐘，若以空氣呼吸器 25 分鐘作業時間計，每具可消除 500 平方公尺染毒面積。
	作業動線	消除人員及作業機具由入口 5(立體停車場)進入，輕消組消除作業依序為空調管線→牆壁→地面→樓梯(電動手扶梯)→垂直升降機。另氣消組依序對站內辦公室、機房、商店等密閉空間實施消除，消除任務完成後由出口 5 離開。	二、氣消機消除組： 每具裝填 5.5 公升漂白水，藥劑消耗量為 0.83 公升/分鐘，噴灑作業能量為 224 立方公尺，噴灑 6.63 分鐘約可消除 1485 立方公尺染毒面積，若以攜行藥劑方式(裝填約 1 分鐘)結合空氣呼吸器 25 分鐘作業時間，每具可噴灑 3 次作業量，消除體積約為 4455 立方公尺。
	使用裝備	B 防、氣消機×6、輕消器×12	
	消除面積	11,600 平方公尺	
	作業時間	50 分鐘	



資料來源：作者繪製。

表七：高鐵左營站半開放空間消除作業分析圖表。

化學兵應援消除作業	作業地區	車廂、月台(半開放空間)	備 註
	作業人員	48 員	一、輕消器消除組： 每具消除藥劑消耗量為 75 公升/分鐘，噴灑作業能量 20 平方公尺/分鐘，若以空氣呼吸器 25 分鐘作業時間計，每具可消除 500 平方公尺染毒面積。約可消除 1.3 節車廂外部(長 25 公尺、寬 3.38 公尺、高 3.5 公尺)。
	作業動線	消除作業人員由車站入口 5 進入，沿步行樓梯進入下層月台層，以輕消組採霧狀噴灑漂白水方式實施牆壁及地面消毒，氣消組實施空間及車廂內外消毒，消除順序為：牆壁→樑柱→地面及軌道→車廂外部→車廂內部→樓梯，作業完成後，由下風出口 2 離開，進入人消站實施人員消除。	二、氣消機消除組： 每具裝填 5.5 公升漂白水，藥劑消耗量為 0.83 公升/分鐘，噴灑作業能量為 224 立方公尺，噴灑 6.63 分鐘約可消除 1485 立方公尺染毒面積，若以攜行藥劑方式(裝填約 1 分鐘)結合空氣呼吸器 25 分鐘作業時間，每具可噴灑 3 次作業量，消除體積約為 4455 立方公尺，共可消除 15 節車廂內部(295 立方公尺)。
	使用裝備	B 防、氣消機×3、輕消器× 15	
	消除面積	車廂×12：3,540 立方公尺/列 月台×3：15,120 平方公尺	
	作業時間	80 分鐘	



資料來源：作者繪製

伍、結語

由於戰爭型態的轉變，現今的戰爭多半不再是侵略性的傳統型式戰爭，而是規避戰事名號的恐怖活動，這些恐怖行為經常也是後續戰爭的導火線。對我

國而言，台灣雖沒有交戰的敵國，不過對台灣有敵意的國家仍然存在，因此對於恐怖攻擊活動，政府必須要有預先準備。

本文中探討我國遭受化學恐怖攻擊的可能性，根據政經因素推估，我國確處生化恐怖攻擊之威脅，為「毋恃『恐怖主義』之不來，恃吾有以待之」，反恐應急的機制必須及早規劃完善，平時就應做好萬全準備與危機管理，期能在災害發生後以最短時間、最少人力、最有效的方法完成救援與復原之作業。鑑於國內大型公共設施紛紛建立，反恐能力的薄弱實是一大隱憂。本文針對高鐵系統的防衛能力做討論，依據化學攻擊案例分析，我國高鐵較可能受攻擊的時間以交通尖峰期及假日等人潮洶湧的時間點是攻擊最佳時機，同時也是防衛較困難的時段。因此依據化學兵的現有的編制能力概況，擬定應變計畫，由推估的作業狀況顯示化學兵有能力執行反恐應急任務，惟部分潛在窒礙仍須克服，例如應援機制及指揮經驗等，再者通報及機動耗費過多時間，這將使得應急應援大打折扣，唯有平時做好各項防護整備，方可應付突發狀況處置能力。

參考文獻：

壹、書籍

- 一、國防大學編印，《對美國九一一事件及反恐戰爭研究論文專輯》，台北，國防部史政編譯室，民國 91 年 10 月出版。
- 二、《中華民國九十三年國防報告書》
- 三、中國現代國際關係研究所反恐研究中心編著，《國際重大恐怖案例分析》，北京：時事出版社，2003 年 8 月。
- 四、《對美國九一一事件及反恐戰爭研究論文專輯》，桃園：國防大學，民國 91 年 10 月出版，國防部史政編譯室。
- 五、翁明賢，《全球化時代的國家安全》，臺北：創世文化事業出版社，2003 年 1 月出版。
- 六、張虞安，《化學、生物兵器概論》，臺北：藝軒圖書出版社，2002 年 8 月出版。
- 七、《2004 國際恐怖主義反恐怖鬥爭年鑑》，中國：時事出版社，2005 年 5 月出版。

貳、論文

- 一、龐廣江，「恐怖主義對國家安全影響之研究」，國防大學軍事學院論文，台北，民國 95 年。
- 二、曹君範，「核生化威脅下我國面臨之挑戰」，國防大學戰爭學院論文，台北，民國 95 年。
- 三、蔡森豪，「恐怖主義事件防範與因應研究」，國立台灣大學管理學院碩士論文，台北，民國 95 年。

四、劉必棟，「911 事件後美國危機處理與相關機制運作之研究」，政治大學外交研究所碩士論文，台北，民國 92 年。

五、張念卿，「伊斯蘭教激進主義與國際恐怖活動」，政治大學外交研究所碩士論文，民國 90 年。

參、期刊

一、沈明室，「國軍在反恐怖主義的攻擊角色」，《國防雜誌》，第 17 卷第 12 期，民國 91 年 6 月。

二、張平吾、丘台峰，「論恐怖主義及其起源與發展」，《警政學報》，第 21 期，民國 81 年。

三、張晉德，「迎千禧談二十一世紀的化學兵」，《核生化防護季刊》，第 67 期，民國 89 年。

四、黃喜，「東京沙林事件五週年之省思與前瞻」，《核生化防護季刊》，第 68 期，民國 89 年。

五、劉雲，「精銳 e 化兵」，《勝利之光》，第 564 期，民國 90 年。

六、蕭文昌，「由『九一一事件』談國軍化學兵戰備整備應有作為」，《核生化防護季刊》，第 73 期，民國 91 年 3 月 1 日。

七、賴政國，「恐怖份子運用生化戰劑之分析」，《核生化防護季刊》，第 64 期，民國 88 年。

八、古是三春著，宋一之譯，「自殺式恐怖活動分析報告」，《自殺式恐怖活動分析報告》，第 29 卷第 5 期，民國 91 年 5 月。

肆、報告

一、災害防救相關作業規定，交通部高速鐵路工程局，民國 95 年 8 月。

二、黃季敏、馮俊益，赴日洽談我國舉辦第 2 屆國際都會型防災會議及參加香港國際消防會議出國報告，內政部消防署，2006 年 4 月。

三、台北捷運西門站，恐怖份子化學攻擊防護演習計畫，民國 90 年 10 月。

四、于建中、金耀勝、侯政傑、吳志賢，考察日本高速鐵路安全維護措施，鐵路警察局，民國 95 年 11 月。

五、鐵路隧道及地下場站安全管理(捷運部份)，消防局，民國 94 年 6 月。

伍、網路資料

一、《行政院》。<http://www.ey.gov.tw>

二、《內政部消防署》。<http://www.nfa.gov.tw>

三、《行政院衛生署》。<http://www.doh.gov.tw>

四、《行政院環保署》。<http://www.epa.gov.tw>

五、《衛生署疾病管制局》。<http://www.cdc.gov.tw>

六、《美國疾病管制局》。<http://www.cdc.gov>

七、《台灣高鐵》。http://www.thsrc.com.tw

八、《交通部高速鐵路工程局》。http://www.hsr.gov.tw

九、「恐怖活動與威脅專頁」，

http://www.geocities.com/pentagon/barracks/3547/Nuke-c.html