

遭敵核生化攻擊之防護整備作為研析

作者簡介

作者徐雙富上校，陸官正 53 期（73 年班）、國防大學陸院 84 年班、中正理工學院應化所博士班 87 年班，歷任排長、連長、化驗所主任、化學組組長、總部化兵署組長、十軍團 36 化兵群指揮官，現任陸軍司令部化兵處軍整組組長。

提要

- 一、共軍近年大肆整訓防化部隊，以強化核生化戰備整備，更從未放棄「武力犯台」的野心與「絕不放棄對台使用生化武器承諾」，因此藉由核生化攻擊及恐怖威脅，探討我化學兵部隊如何整合部隊核生化防護編組，靈活運用偵消作業，積極採取因應作為，強化部隊戰力。
- 二、從面臨的敵情威脅及可能行動深究我們當前的威脅，同時探討目前化學兵部隊現況與執行作業能力，並研討遭敵核生化武器攻擊時，所能採取之事前防護與事後的具體作為。
- 三、深入探索敵軍發動核生化攻擊的運用思維、攻擊目標、對人民、社會秩序及軍事的衝擊，最後歸導於國軍如何擬定正確的應變計畫及國軍對核生化武器攻擊之早期掌控、介入時機、處理能量〈包含對民間資源的支配〉及軍民救災機制相對應變作為為主要架構。

壹、前言

94 年 3 月中共總書記胡錦濤參加第十屆「全國政協」第三次會議時，提出發展「兩岸關係四點意見」(註1)，確立未來對臺政策方針。同年 3 月 14 日「全國人大」通過「反分裂國家法」，將對台政策帶入法制化新階段，得以採取非和平方式及其它必要措施解決兩岸問題，為臺海和平現狀帶來高度不確定性的威脅。同時為了減少攻台時經濟上的損失與人員的傷亡，打一場「損小、效高、快打、速決」的高技術局部戰爭，對國外干預要做最強的嚇阻與反擊準備，中共勢必會採取不對稱(註2)與超限作戰(註3)的攻台模式，並參考美軍第二次波灣戰爭「斬首行動」作戰進程，縮短戰役期程，在最短時間內全面控制臺灣，因此必要時可能採用核生化攻擊方式犯台，由各種資料顯見中共化學戰劑對我威脅程度日益升高，因此，現今國軍應持續依照「全方位安全」理念，強

註1兩岸關係 4 點意見：堅持一個中國原則決不動搖，爭取和平統一的努力決不放棄，貫徹寄希望於臺灣人民的方針決不改變，反對「臺獨」分裂活動決不妥協。

註2不對稱戰爭：即敵人不讓你按照自己的方式作戰，它讓你無法用自己的準則、戰術、戰技和作戰程序；如敵人可能在戰車和卡車、醫院和建築物內放置人質和難民，讓你無法運用精密武器。陳伯江，中共解放軍報，北京，民國 88 年 8 月 18 日，第 8 版。

註3「超限戰」一書是由中共空軍政治部創作室副主任喬良大校（上校）和廣州軍區政治大校軍官王湘穗，於民國 88 年 2 月合著；就是超越一切戰爭模式的意思，亦就是打破一切限制，一切手段，特別是非軍事手段連結組合，為我所用，以各個角度、各個層次、各個領域打擊敵人，達到戰爭目的。

化危機預應與防處機制，提昇「緊急應變、快速反應、立即作戰」能力，以有效因應敵人對我核生化攻擊之需求。

貳、敵核生化威脅

一、共軍核生化武力現狀

中共目前裝備地對地戰略導彈武器系統，遂行大量毀傷突擊任務的部隊為「第二砲兵」，此乃共軍的一支新型國家戰略核子部隊，擔任執行敵戰略核反擊作戰，主要任務是獨立實施戰略性核生化突擊，或與其它戰略部隊協同，執行境外戰略作戰。惟共軍大力推行軍事現代化同時，研判其二砲部隊未來除逐年汰除液態導彈，改為長征系列火箭代客商射外，將擴編數個發射旅，並由中央軍委會主控，採集中統一、重點使用。另一方面增加戰役導彈及巡航導彈部署，改進遠程導彈及洲際導彈為機動型，對我威脅將遽增，且其導彈精確度高，與我距離短，發射後僅數分鐘即可攻擊台全島，癱瘓我作戰能力，實不可輕忽視之。

二、敵可能行動

（一）武器型態研判：

1、核子武器

中共擁有百萬噸至千萬噸級戰略、戰術性各型陸基、海基、戰轟基投射及「M」族短程戰術核武等數百餘枚，其中以「M」族短程戰術地對地攜帶核子彈飛彈，射程 300 至 600 公里，對我危害性最大。同時為因應「高技術條件下局部戰爭」正持續發射偵查、探測及通信衛星，研究導航定位衛星系統，研判已擁有中子彈（註4）、微當量核彈及電磁脈衝彈技術（註5），對我造成嚴重威脅。

註4 中子彈：是一種輻射能量被增強核彈，主要以中子輻射來達到殺傷作用的小型氫彈，研製這種武器的目的，是在於減少其他破壞效果(例如爆風、熱線、殘留輻射等)，不破壞建築物，只令人員傷亡，藉此可以讓己方軍隊能瞬速佔領被炸地區及繳獲敵方的武器如坦克等，以增加軍事效益。

註5 電磁脈衝彈，是一種小型核武(微當量核武)，電磁脈衝核攻擊之關鍵技術在於核爆當量，當量超過萬噸級，則火球、爆震、落塵等效應將觸及地表造成大量傷亡；而利用『內爆』技術，壓縮彈材臨界質量，可將產量降至千噸級。電磁脈衝彈所產生之電磁脈衝若在距地四十公里的平流層內引爆，則瞬間可釋出的約九百億焦耳能量的加馬射線與大氣層空氣作用，衍生出大量的電子，均勻分佈在半徑一百公里的對流層頂。這些向地面加速的電子流，雖然只有短短毫秒的壽期，但卻可在地表洋面瞬間產生強大的電磁脈衝衝擊波，衍生的電場強可達每米一萬伏特。因此含金屬導體的裝備設施外觀看似完好無恙，然而內部的微記憶體，邏輯電路，積體電路，二極體，電晶體，切換器及放大器等元件，均因瞬間超載短路，造成無法修復的永久損壞，故可瞬間癱瘓指管通情系統，使守方瞬間喪失防衛能力。

2、生物戰劑

生物戰劑感染期與感染區不易控制，疫疾一發不可收拾，對作戰雙方均易造成傷害。而台灣為一獨立海島，四面環海，距大陸有數百里之遙，戰術上具有使用生物戰劑最理想之地理條件。使我面對此一威脅，不可掉以輕心。另外中共亦可能經機場、港口或非法走私，夾帶含有生物傳染病菌（病毒）之農牧產品，導致造成流行性病媒傳染，如口蹄疫、禽流感、SARS 等，除影響經濟秩序外，更嚴重造成社會不安。

3、化學戰劑

進行化學戰劑之投射與散佈能力，主要投射武器，為多管火箭，此外還有其他攻擊形式：

- （1）炸彈引爆：以炸彈引爆化學物質。
- （2）氣膠：空氣噴灑（自然蒸發）、輸送瓶、氣膠發散砲。
- （3）投射器：家庭製迫砲、軍用發射器。
- （4）飛機噴灑：以慢速飛機取代地面噴灑器，效果快又好。
- （5）槽車引爆：破壞我國公路之裝載化學物質槽車。

（二）使用時機研判

1、核子武器

核子武器（無論當量大小）基於使用時，遭受攻擊的地區各種硬體損害相當嚴重，並有高輻射射線污染，將失去利用價值，且無論在人道主義或是國際法上都必將受國際輿論制裁與討伐，而核子武器使用後所造成的落塵，將危害鄰近國家，甚至全世界，因此共軍在未來戰場使用核武可能性不大，除非是戰況不利時。另亦可能配合戰術行動使用戰術性核武，以造成攻擊之突破口，以下為發動核武襲擊之可能狀況：

- （1）中共軍事力量不斷擴張，為占領台灣以達統一，可能在沒有預警下即對台採取軍事行動。奇襲前先發射電磁脈衝彈，使用於本島指揮中樞上空，中斷我指管通資情監偵等傳輸，為攻台作戰作準備。
- （2）以火砲發射小當量核子彈頭，攻擊我第一線部隊及堅固防禦陣地，以利縱深陣地突穿。
- （3）常規作戰處於不利態勢且喪失優勢和作戰主動權，須使用核武器以造成敵部隊運動、集結及兵、火力運用困難，並被迫採取防護措施，以扭轉戰役逆勢。
- （4）戰爭進行曠日持久，且戰局難以突破掌握，須迅速取勝而斷然使用核武。

2、生物戰劑

結合軍事奇襲，對我政治、軍事與經濟中心，投射具有感染性之生物武器，迫使我必須提高生物戰全裝防護程度，削減並癱瘓我軍戰力，

因而降低我作戰效能，有利敵軍特攻奪取要點及目標。戰況不利時，可有效殺傷敵有生力量，破壞戰爭潛力。

- (1) 先期作戰階段：利用諜工及滲透特戰人員預置施放生物病菌，造成人員及牲畜傷亡或引起社會恐慌。
- (2) 登島搶灘階段：利用諜工人員預置或導彈投射施放生物戰劑，污染我水源、食物及瘟疫發生，減少我軍戰力，破壞後勤支援。

3、化學戰劑

特工人員喬裝為旅客，從香港、日本或東南亞等地區，攜行化學戰劑入境，進行破壞而達到所要之政治目的。

- (1) 以單管火砲或多管火箭發射化學戰劑攻擊敵第一線部隊及堅固陣地，打開突破口，以利縱深陣地突穿。
 - (2) 以中、長程戰轟機、導彈攜帶化學戰劑，攻擊我重要軍事設施、機場、港口、交通樞紐等，造成指揮管制失衡。
 - (3) 使用空飄氣球或飛機從空中祕密散播化學戰劑。
 - (4) 用遙控無人飛機實施噴灑攻擊方式散播化學戰劑。
 - (5) 配合化學戰劑癱瘓重要空軍基地的時機，以傘兵空降奪取占領，以利後續大型運輸機起降，迅速擴充戰力。
- (三) 目標選定研判(如表 1)

1、行政中心

目標選定研判以交通方便，人煙稠密或經濟發展中心為主，其中以人口密集度高之處所，為最可能遭遇到微當量核子彈或化學武器攻擊目標。

表 1 研判敵對我可能實施核生化作戰地區一覽表

項次	實施地點	武器攻擊方式	核生化作戰方式	對我危害程度
一	行政中心	潛置	飛機投射	癱瘓我政經中心，影響我民心士氣
二	港口	微當量核子彈攻擊	化學武器攻擊	消滅我制海作戰能力，癱瘓我海上運補作業，利敵登陸作戰，後續補給作業。
三	機場	影響我民心士氣	潛置	消滅我制空作戰能力，癱瘓我空中運補作業，利敵登陸，建立地空作戰能力。
四	重要軍事設施	飛彈攜帶核化彈頭	微當量核子彈攻擊	癱瘓我各級指、管、通、情系統

五	後勤設施	潛置、飛機投射、飛彈攜帶核化彈頭	微當量核子彈攻擊化學武器攻擊	破壞我後勤設施，影響我後續作戰。
六	交通系統	潛置、飛機投射、飛彈攜帶核化彈頭	微當量核子彈攻擊化學武器攻擊	破壞我後勤補給運輸系統，使我無法兵力轉用，遲滯我軍運動能力。
七	發電廠、水庫	潛置、飛機投射、飛彈攜帶核化彈頭	以傳統彈藥攻擊化學工廠，產生化學災害	破壞我維生系統，使我民生無法維持，影響後續戰力。
八	工業區	潛置、飛機投射、飛彈攜帶核化彈頭	以傳統彈藥攻擊化學工廠，產生化學災害	破壞我民間軍需工業，影響我民心士氣。

2、維生系統

火力發電廠、水庫等重要供給民生電力與供水設施，若遭敵破壞或化學毒劑污染，將影響民眾生活，造成民眾心理恐慌，民生供給補給物資也將受影響，後續戰力減弱。

3、經貿設施

港口、機場、火車站與工業區、科學園區等重要經貿設施，若遭破壞則會造成空、海線運輸癱瘓；作戰補給品生產線停擺，且工業區化學工廠、石化工廠林立，一旦遭受攻擊，除災害範圍不易掌控，同時也有化學毒物外洩之疑慮。

4、重要軍事處所

主要以各作戰區指揮所及雷達站等重要設施為主；另空軍基地和重要港口及飛彈陣地亦為敵攻擊目標。經常時期遭敵攻擊的機率較低，戰時以重要指揮所及機場遭毒劑攻擊可能性較大，攻擊後果將導致作戰區指揮、管制、通信及連絡均產生重大影響。

參、核生化防護戰備整備

核生化武器具有殺傷人員、破壞設施、污染軍品、造成心理恐慌及防護困難等特性，為具產生戰略威嚇效果之「大規模毀滅性武器」。為降低核生化武器攻擊損害，除有賴掌握先期情報、健全官兵心理建設、精良防護裝備、落實教

育訓練與妥採因應對策外，更須整合全民防衛體系與資源，方能建構完整的防護網，稍一疏漏，對政、經、軍、心產生之危害，遠大於傳統戰爭，因此，核生化武器運用更具「不戰而屈人之兵」的戰略意涵。

一、整合戰場情報準備，落實戰場經營

核生化戰場情報準備，主要是根據敵情(準則、編裝、部署、戰術與戰法等)，結合戰場兵要及氣象資料並建立基本資料，加以比對研析；預測未來發展，歸納出敵對我使用核生化作戰可能之時機、型態、毒劑種類及布毒區域之研判。

就防衛作戰而言，敵雖享有絕對主動權，然由於作戰地區為我長時期生存空間，藉由整合核生化戰場情報準備之研判資料，得以落實我戰場經營之詳細調查，有利我主動選擇決戰時空。並且針對作戰區重要防護目標，建立時空因素表，就特定氣象變化、地形特性、交通狀況及可獲得資源，妥切規劃運用，預先勘選作業地區及預置 M8A1 毒氣警報器地點，藉由「區域聯防網」，實施地空聯合監偵預警，裨利我軍隨戰況發展與變化，機動靈活使用兵力，以掌握用兵的主動與彈性。

二、建立區域聯防網機制

與各情蒐機構保持密切聯繫，做好情報蒐集工作，儘早偵知敵對我使用核生化武器時間、地點與種類，並於作戰區內建立「區域聯防網」機制。由區域內最高指揮官任聯防指揮官，統一指揮境內營區，將各單位指、管、通、情及防空、監偵系統與核生化警情系統相結合，建構成網狀自動化警情系統，遇有警情時，迅即自動傳遞，俾供各部隊早期獲得預警，防敵奇襲，爭取防護時間，減低人員不必要的傷亡，以確保戰力，形成完整作戰體系。

在平日「區域聯防」單位，須建立縱、橫向有、無線電情傳系統演練，藉以確保單位戰情與地區戰備部隊及聯防區內各單位及支援協定友軍間之情傳運作能力，並配合次月第一週營區整體安全防護演練，以情傳方式實施演練。另於每季配合作戰區戰備任務訓練，聯防指揮官在「分區、分時」原則下，律定核生化防護作戰準備演練課目，實施沙盤推演，以狀況誘導，採減裝、減員、縮短距離方式，對指揮權責內之各營區實施區域聯防實兵演練。

三、策訂應變計畫

因應作戰區內可能發生毒劑攻擊之危害研判及支援民間化學(毒性化學物質)災害處理作業，各軍團應據以策頒危機預防與處理機制整備計畫、化學物質災害防救應變支援計畫、偵消應援演練指導計畫、偵消部隊化毒災害行動準據等計畫，並依經常戰備時期突發狀況處置程序及步驟，配合核化災戰備部隊及支援地方政府消除作業實施演練。尤其是建立標準作業程序，更是化學兵部隊執行偵消作業一切行動的準據，如偵檢、消除、急救、通報作業程序等，更是每位化學兵所應熟練的技術(核生化攻擊應援作業程序，如圖 1)。

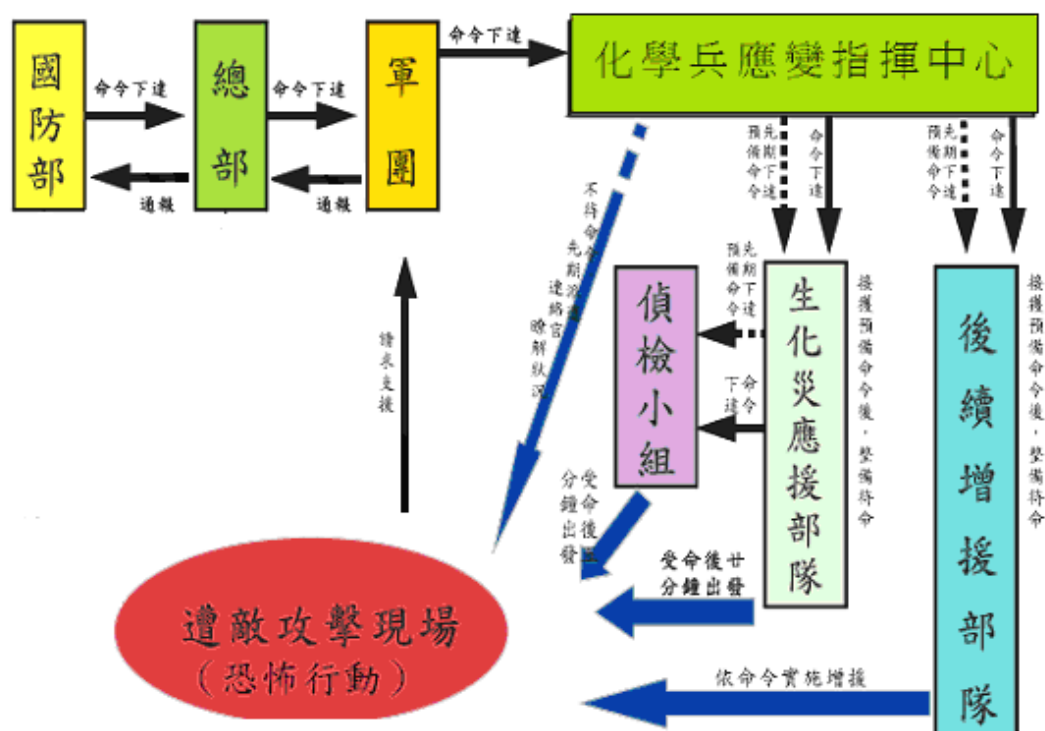


圖 1 核生化攻擊應援作業程序流程圖 (資料來源：作者自繪)

四、精進組織編裝，提升專業素質

(一) 兵力編組

化學兵群下轄群部排、偵消營及煙幕營，於經常戰備時期，負有作戰區各部隊、廠庫偵消及煙幕運用有關之化學兵戰術、技術及行政上之指導與督導責任；於應急作戰階段，對作戰區各要域目標及重要設施負有偵檢、消除及煙幕支援作業責任。此外，在經常戰備期間，偵消部隊另須負有作戰區遂行化災作業及擔任地區反恐應變部隊任務，其責任及角色是非常重要的。而地區核生化應變部隊編成，計有指揮組、保修組、偵檢組、重消組及輕消組等，以遂行責任地區核化災害應援作業；配合地區戰備應變部隊，防制恐怖分子攻擊行動；協同空騎分遣隊，執行跨作戰區及遠距支援等任務。

（二）提升專業人員素質

偵檢作業之作業範圍與使用器材除涉及科技新知、作業能力及支援過程外，另具有持續發展特性，所以在幹部教育上應落實指揮參謀作業之運用概念，而部隊成員訓練方面則著重於作業實務上；另甄選具專業師資水準教官支援各項教學，以落實教育訓練成效，並針對爾後發展需要，廣納軍方及民間相關大學師資實施研討，或協助支援培訓本

軍種子教官訓練，以提昇幹部專業水準與研究開發能力。

(三) 強化本質學能

在核生化攻擊狀況下，偵消部隊往往須面對很多意想不到的狀況，並非在尋常軍事訓練所能預判。因此除了靠幕僚作業提供充分的決策資訊外，部隊成員尚須依賴豐富的學養於現地作判斷。而指揮者的決心則牽繫作業流程速度與正確程度，故偵消部隊幹部除應具備軍隊指揮素養外，更應具備核生化災害相關常識與研究能力，方能勝任。所以在遴選部隊成員上，應以化工相關科系之學士(含)以上人員較佳。

五、提昇裝備性能

「工欲善其事、必先利其器」，在面對當前中共核生化武器發展與武力威脅下，縱使國軍現有核生化偵消裝備老舊且數量不足，仍應盡一切可能補給、保修作為，以提升現有裝備妥善率，並且在有限的國防經費中，更積極規劃獲取先進國家之核生化偵消防護裝備，以提昇作業效能。現階段偵消營平時各車僅能屯儲一次消除作業量(含抗沉劑、抗泡沫劑)，地區補給庫也僅能屯儲 4 次作業量，若遭敵多點攻擊時，將難以滿足作業所需，故須藉由戰場經營的概念，於平時協調作戰區及民間機構，完成消除物資調查與供需簽證，以利戰時依命令實施徵購徵用，支援作戰；另依據核生化戰場情報準備所得之研判資料，針對敵可能攻擊目標，於周遭實施消除物資預屯作業及徵用機構選定，以利提昇作業效能，縮短消除物資補給及運送時間。

經由先進幹部們努力不懈的積極規劃，近幾年來我化學兵陸續增購數項新式裝備，在偵檢器材部分計有 M90 偵檢器、Chempro100、**廣用氣體偵檢器**、聯合化學戰劑偵測器(JCAD Joint Chemical Agent Detector)；消除裝備部分計有 93 式重型消毒器、T3-87 移動式噴灑器、T4-86 輕型消毒器、氣體消毒機等，使我偵消部隊能機動、靈敏地迅速偵知危害種類及程度，進而快速、有效對感染地區實施消除作業，以下分別對防護、偵檢、消除等裝備作探討：

(一) 防護裝備

國軍個人防護裝備計有 T3-75 式防護面具、戰備濾毒罐、77 式碳纖式防護服及 A、B、C、D 級防護服等，可應付目前核生化威脅；惟 A 級防護服數量不足，致使快研小組運用能量受限。在集體防護部分，目前國軍重要指揮所與陣地正積極參考美軍核生化集體防護設施(如圖 2)籌(整)建，惟車輛與船艦之核生化集體防護設施較為匱乏。

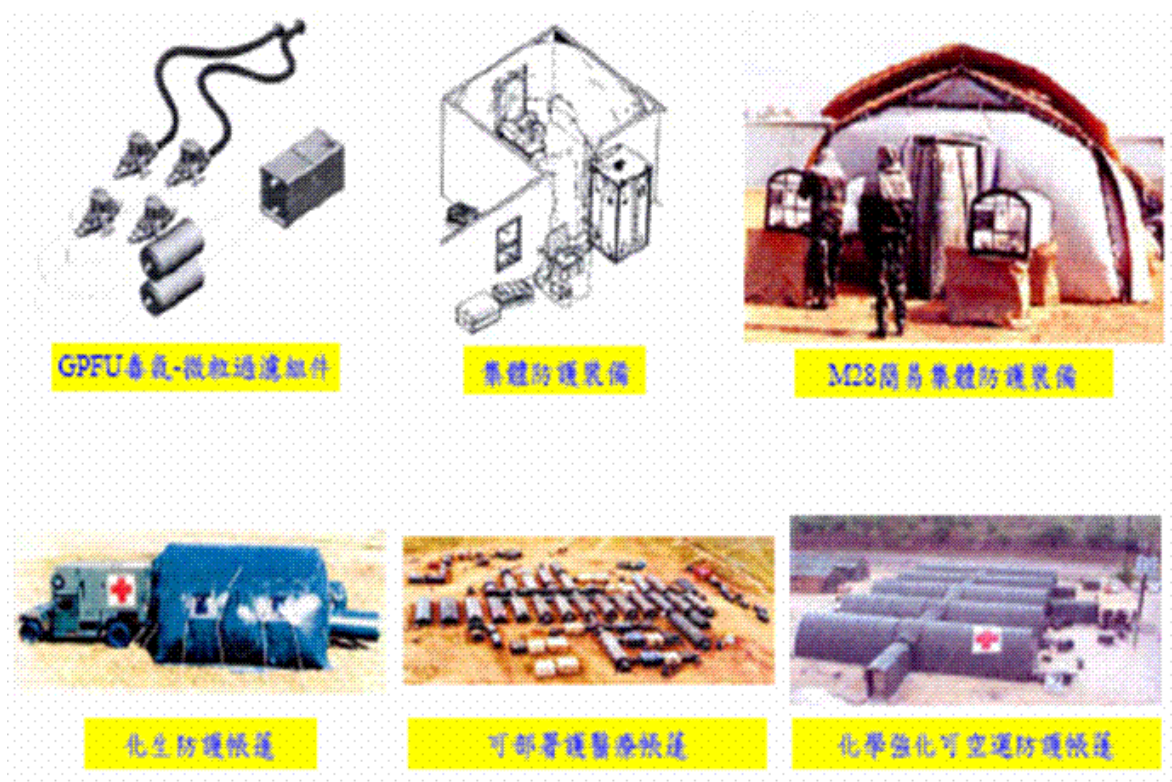


圖 2 美軍現行使用之集體防護裝備
(資料來源：核生化防護半年刊第 80 期)

(二) 偵檢裝備

國軍核輻射預警偵檢裝備有 AN/VDR-2 野戰輻射偵測器，與科技先進國家相當。化學預警偵檢裝備計有 M8A1 毒氣警報器、Chempro 100 毒氣偵檢器、M90 毒氣偵檢器、M256 化學戰劑偵檢包、TCX-2 飲水檢驗盒、ABC-M3 食品檢驗盒、JCAD 化學戰劑偵測器(如圖 3)等 7 種。生物預警偵檢裝備較匱乏，僅有 M34 核生化戰劑取樣包可採集生物戰(毒)劑樣品。綜觀上述各機種均屬化學點測式偵檢及生物點測式偵檢裝備，在遠距遙測式偵檢裝備方面，國軍則尚未配置，僅海軍配置 AN/KAS-1 化學戰劑方位偵測警報器(如圖 4)。此外，各機種偵檢所得資料仍著重於人工作業，尚無整合式核生化預警軟體來直接或間接處理資料；同時國軍間之通聯系統亦未建立，在此狀況下，致使先機取得及訊息傳遞上可能大打折扣。

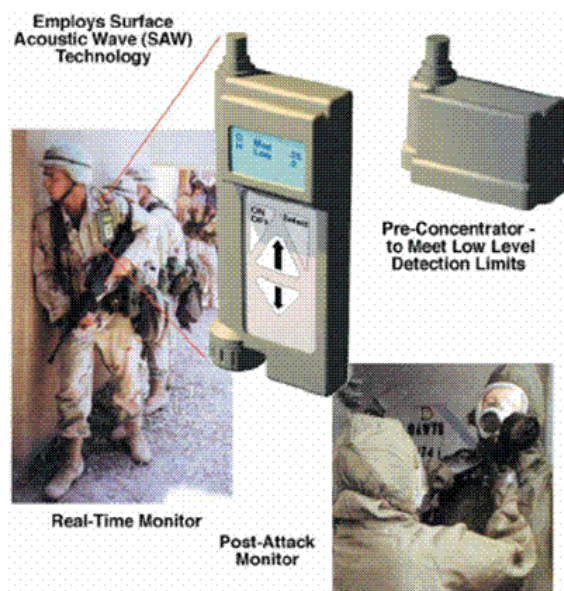


圖 3 JCAD 聯合化學戰劑偵測器

(圖片來源：Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY00-02 Overview, P18)

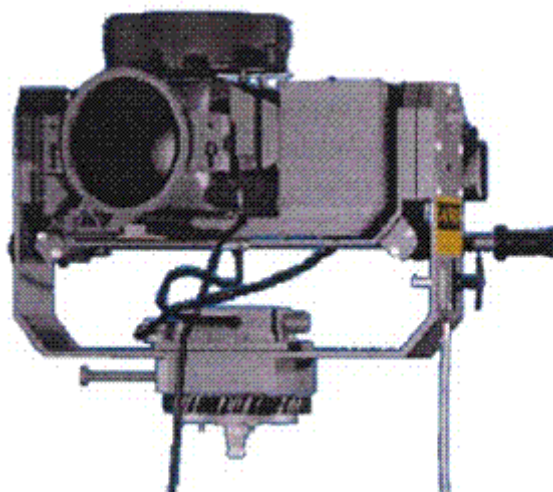


圖 4 AN/KAS-1 化學戰劑方位偵測警報器

(圖片來源：Chemical and Biological Defense Program Annual Report to Congress March 2000, PA-7)

(三) 消除裝備

目前國軍污染消除裝備計有：國造 71 式 1 1/2 夸特消毒器、T4-86 輕型消毒器、93 式重型消毒器、T3-87 移動式噴灑器及氣體消毒機等，可應付目前核生化之威脅，惟針對敏感性裝備則無適當消除技術。

(四) 消除物資

主要消除物資為超耐熱漂白粉(Super tropic bleaching powder, STB)、八二式消除劑及DS2 消除劑等。八二式消除劑為一效果佳之消除劑，配合輕消器使用；STB 漂白粉為國軍最常用之消除劑，調成溶液可運用於各式消除器。大部分均存放於軍團化學兵群及地區補給庫，遇毒劑狀況時，能大量提供消除部隊使用。平時除應建立基本作業物資及調查民間消除物資品項資料外，另應注意消除物資的儲存環境及效期等問題。

(五) 載具

載具的良窳，對於偵消作業的機動性、消除物資及設施裝備的裝載及人員運輸有絕對性的影響。目前偵消部隊輪型車輛，計有 2.5 噸載重車、5 噸載重車、1/4 噸悍馬車、12 噸載重車、毒化災偵檢車等 4 款，除編現數載具明顯不足外，另 2.5 噸載重車及 5 噸載重車等老舊裝備遲遲未能換裝，將嚴重影響偵消作業效率，因此載具的獲得應優先檢討，以滿足作業需求。

六、熟練戰備演練，落實危機訓練

(一) 熟練戰備演練

演練重點以熟悉作戰計畫為優先，從任務研討開始，以求幹部瞭解計畫、士兵瞭解作業技能，進而區分幹部與士兵等不同訓練項目。部隊按單項、組合、綜合訓練程序，持續強化戰備能力，經反覆檢討，以減少疏漏，得以發揮統合戰力。藉完整訓練計畫，嚴密督導與考核，以落實偵消部隊戰備演練及核生化防護訓練，加強部隊核子武器防護訓練，強化官兵對生物、化學戰劑辨識能力，並結合固安作戰計畫，針對敵情，模擬實戰景況，設置核生化狀況配合演練，使訓練與戰備相結合，以精進戰鬥與勤務支援作業能力。

(二) 落實危機訓練

化學戰劑攻擊目標主為大眾聚集、出入頻繁的重要場所，或明顯且具象徵意義的地標或建築物及重要軍事設施，以造成大量的人員傷亡及指揮管制失衡，進而引起社會及群眾恐慌，其對作業人員的安全威脅是非常重大的。化學兵扮演的角色即在毒區執行偵檢、消除作業，一向是高危險的工作，官兵應深切體認此一理念，故應瞭解毒劑的症狀及徵候。一般毒劑攻擊時，暴露的致死濃度(註6)會因所用的製劑而異：一般化學製劑致死量約為 1-1000mg/人，毒劑製劑致死量約為 0.0001 mg/人。以及自我防護能力的訓練，訓練毒劑發生之先期處置救護能力及危機處理作業，進而實施自救及消除作業措施，最重要的

註6 致死濃度：為使染毒人員 90%以上死亡之染毒濃度，以 LC90-100 表示。常用單位為毫克/升、微克/升或毫克/立方公尺《核生化防護軍語辭典》，陸軍化學兵學校印編，民國 92 年 10 月 10 日，頁 1-154。

是確保偵消作業期間作業人員每個動作、每個步驟都能在安全的前提下進行，有賴平日落實危機意識訓練與磨練各種狀況處置應變能力。

（三）強化應急整備

- 1、依據敵攻擊方式與種類及對我易損性分析，策定偵消運用計畫，律定支援優先順序。
- 2、完成各項人員訓練計畫、裝備動員整備、化材提領與接收及損害管制措施。
- 3、先期完成作戰地區兵要、道路、水源調查，掌握天候因素，並律定各地區人員、裝備消除站開設位置。
- 4、加強個人配賦防護、急救裝備訓練，並置重點於偵檢及消除實作訓練，使個人具備防護及偵消作業能力。
- 5、各連偵檢組飼養紋鳥（金絲雀）一對，以強化示警能力。
- 6、戰備車輛重型消毒器水箱保持調漿作業用水量（855 公升），以備隨時支援消除任務。
- 7、強化官兵對毒劑辨識能力，在發現敵使用毒劑徵候時，立即循指揮系統回報。
- 8、藉軍民災害協同演練，測試救援機制運作，磨練專業技能，建立救援模式與作業程序。

七、建立核生化資料庫，調查民間物資：

（一）核生化資料庫建立為提供專業及非專業人員查詢相關資料，並透過系統維護人員定期更新資料，確保資料的實用性，其內容概須建立資料如下：

- 1、核生化武器型式及功能。
- 2、核生化防護原理。
- 3、核生化武器種類、殺傷、中毒徵狀、急救方式及急救防護方法。
- 4、核生化戰劑資料庫及化學物質毒理資料庫的建立，提供處置生物戰劑及化學物質毒理資料諮詢之功能。
- 5、後勤資訊有關部隊防護裝備之妥善率及濾毒裝置總體之防護有效係數。
- 6、提供指揮官生化狀況處置建議（包含敵核生化威脅程度及任務導向防護等級等）。
- 7、核生化相關準則、教範查詢。
- 8、地方政府災害處理機構及編組。

於發生毒劑攻擊事故時，立即查詢資料庫內容，據以採取相關應變措施，並與核生化防護研究中心、工研院、各區毒化災應變諮詢中心保持

連繫，以縮短研判時間，提升救援時效。

（二）民間物資調查

詳實探勘作戰區內兵要，並依敵情威脅模式與型態、目標、性質、危害種類等，選定可危害國家整體安全或造成國家重大人民生命財產災難之政治、經濟、軍事、科技等目標，完成資源調查。若作戰區內機場遭敵實施化學戰劑攻擊，化學兵部隊在支援偵檢消除作業前，不清楚這些戰劑種類、數量及防護方法，將對救災及支援作業人員之安全造成嚴重威脅，災害傷亡必將隨之擴大。故平時應落實建立地區內生產毒性物質廠家基本資料及可替代之消毒物資及消除器材，以利先期掌握與應變支援，目前第五作戰區計已完成中部地區 32 家毒化工廠基本資料之建立，並詳實調查責任區內，民間消除物資及裝備品項及數量，以利迅速動員支援。

肆、核生化攻擊下之應急作戰

指我軍於動員未完成前，突遭敵攻擊，須以現有或不完整之戰力，採取應變制變，以穩定情勢，掩護後續戰力增援。敵軍對核生化目標之選定，在戰術上主要係以攻擊我軍事上之有生目標、造成人員傷亡，以降低部隊作戰效能，或限制地區及裝備之使用、影響部隊之展開，且對心理之震懾，可能超出其實質效力。然受限於台灣地狹人稠，縱深有限，縱使中共導彈飛彈之圓周公算偏差(circular error probability, CEP)已縮小至 10 公尺左右之範圍，仍難保我核電廠、生化工廠、水庫等非軍事區於戰時不會遭敵蓄意破壞或間接受核子、生物或化學戰劑攻擊之波及，而產生核生化災變，所以對非軍事區之應急作為仍須有所預劃。

一、核生化應急作戰之因應作為

（一）核子戰況下部隊因應作為

核子武器由於其威力強大，所造成之破壞與殺傷，對部隊戰術運用，具有決定性的影響。敵擁有核子武器時，不論其是否使用，指揮官在決定戰術行動時，對其使用後之可能影響均應考慮，並預作準備。核射線可直接殺傷暴露人員，並進入人體內部損害健康，亦能形成射線感染地區，持續存在，影響軍事行動。核射線與落塵極為相似，其在效果上最大不同點為「核射線持續時間較長，而落塵衰變較快」，在敵使用核射線地區行動要領，可參照在落塵狀況下要領行之。

1、遭敵核攻擊前之防護

- （1）平常時，部隊須作最大之疏散。疏散可增大目標之輻員，並減少目標之密度，而使部隊獲得較大之戰術防護。
- （2）構築良好之建築，可給予部隊極佳之防護。散兵坑、小型掩體、及其他防護掩蔽部，須在任務許可時，作最大限之利用。當落塵預報發布時，如散兵坑未加掩蓋，應以任何可用物品掩蓋之，如

半摺帳蓬、軍毯或雨衣等。

- (3) 各類補給品應予以疏散，尤以易引起爆炸及燃燒者為然；補給品須妥為包裝，以防止放射線染污。食物及給水須妥為儲存，並覆以油紙作進一步之防護。
- (4) 堆積物應減至最小限，並勿收集於可能發生火災之地點；零碎物品，例如工具、罐頭盒及汽油桶等，應將其綁緊，以減少震波撞擊時碎片飛揚之危險。
- (5) 防禦時部隊核生化現行作業程序應予頒布，並定期或不定期演練及試放警報；部隊警報系統，應利用各種機會，加以測試及檢查，以確定其是否適用。

2、遭敵核攻擊中之防護

- (1) 有掩體可利用時，應即刻進入掩體；無掩體可利用時，應利用地形、地物，採取適當之防護姿勢。
- (2) 無地形或地物可資利用時，則迅速背向炸點伏地臥倒，閉眼張口掩耳，以衣物覆頭。炸後 90 秒鐘爆音沉靜後，無飛揚物體危害時，方可起立繼續執行任務。
- (3) 哨兵發現核子武器爆炸閃光後，除就地臥倒尋求掩蔽外，並發放警報；各級幹部除自行掩蔽外，並應竭盡可能通知所屬掩蔽。

3、遭敵核攻擊後之防護

- (1) 核子武器攻擊後，由於核子爆炸之多種效應及放射戰劑之射線傷害，皆可造成大量人員傷亡，裝備物質損毀，建築物倒塌及火災蔓延，並限制部隊之通過與利用。而兩者加諸官兵之心理恐懼，尤易使部隊造成混亂。故當遭受核子武器攻擊後，各級幹部應克盡所能，發揮最大之精神力量，不受慘烈狀況所左右，確實掌握所屬，並向上級報告部隊損害狀況及現存戰力，當機立斷，處理各項情況，重組戰力，準備繼續戰鬥。
 - (2) 如部隊遭受嚴重損害，僅餘少數零星人員時，雖隸屬不同，亦應主動相互結合，向上級連繫。當部隊恢復掌握後，應加強整頓，無上級命令，仍執行原任務。並特別加強警戒及戰防武器之運用，以防敵人裝甲部隊襲擊。
 - (3) 如即有通信器材損壞，亦應運用其他手段儘速向上級報告，如派出傳令，使用鄰接友軍之通信器材，或其他規定之輔助通信等。
- (二) 生物戰況下部隊因應作為
- 生物戰是運用生物戰劑及投射系統導致人員、家畜傷亡，使森林及有經濟價值之農作物發生病害，以減低敵軍戰力，並維護我軍安全之作戰方式。生物戰劑可造成大量人員死亡或暫失戰力，可轉變敵我兵力

之優劣態勢。生物戰劑所產生之效果，難如核子武器及化學戰劑迅速，且其傳染性極大，故在敵我接觸線附近地區，較不易遭受攻擊。生物戰劑主要對生物產生傷害，故對裝備、設施或建築物均無傷害。

1、遭敵生物戰劑攻擊前之防護

- (1) 保持官兵身體健康，注意個人清潔及環境衛生，要求官兵勿飲食不潔淨之水與食物。
- (2) 按時實施預防注射或口服化學藥物預防。
- (3) 積極蒐集敵情資料，提早發現敵之企圖，建立靈活之警報系統。

2、遭敵生物戰劑攻擊中之防護

- (1) 發出警報、戴面具、報告上級及友軍。
- (2) 派出偵檢組人員，實施取樣作業，並將樣品迅速後送檢驗。
- (3) 劃定污染區並標示及警戒，不准人員進出。
- (4) 避免皮膚暴露，尤其有傷口處須包紮處理。
- (5) 不飲食未經檢驗及消毒之水與食物。

3、遭敵生物戰劑攻擊後之防護

當檢驗已證實為生物戰劑攻擊時，應採取下列行動：

(1) 積極防護措施

為防止敵人持續使用生物戰劑，須極力蒐集與摧毀敵之生物戰劑投射部隊及投射系統，以減低其攻擊能力。

(2) 消極防護措施

為防止生物戰劑續發性污染所致傷害，如情況許可時，無論人員與裝備均須予以消除。食物與飲水須予密封防護，使其不致於被生物戰劑所污染。已經暴露者，在食用前必先行消毒及檢驗後才可使用。儘量避免或減少在感染生物戰地區運動；如因任務需要，須強行通過時，應配戴防護面具及全身防護，始可進入，以防吸入生物戰劑浮質。

4、化學戰況下部隊因應作為

敵使用毒劑，可迅速癱瘓我軍陣地，尤其對高爆藥不易摧毀之我軍堅固陣地，將立即瓦解而有利於敵戰術任務達成。在防禦中，敵軍運用毒劑攻擊我軍之集結地區、砲兵陣地、火箭飛彈陣地及後勤設施等，可造成傷害，限制我軍行動，並可迫使長時間配戴面具及穿著防護服，因而降低戰鬥效率，並妨礙我軍作戰。敵軍運用毒劑攻擊，可達到殺傷人員而不破壞重要裝備設施之目的。

(1) 遭敵化學戰劑攻擊前之防護

A、持續情報蒐集，各級指揮官應加強蒐集敵之用毒徵候，迅速傳遞情報，使部隊有準備之餘裕時間。

- B、加強警戒措施，根據用毒徵候判斷，有利於敵人用毒時，特須提高警覺，加強戒備，防敵奇襲，其要領為：加強警戒哨之職責，及建立完整靈活之警報系統，俾能適時發佈警報。
- C、加強防護裝備之檢查，各級幹部應督導徹底檢查，尤其防護面具之各重要部位（如呼吸活門之密合，濾毒罐或片是否失效等）之檢查。
- D、嚴格要求全體官兵隨身攜帶防護面具、T4-86 消除包及神經毒劑解毒針。
- E、建立完整靈活之警報系統，講求應急防護措施及熟練自救互救之技能。
- F、各級單位人員消除站開設之計畫擬定，各級偵消人員之任務編組及訓練。

（2）遭敵化學戰劑攻擊中之防護

- A、當聽到毒劑警報，或有毒襲徵候時（如飛機噴灑物，低沈砲（炸）彈爆炸聲，不明煙幕，不尋常味道，及生理上不正常反應時），應即迅速戴面具，尋求掩蔽，如有液體毒劑時，應找遮蔽物，並迅速穿著防護服。
- B、各級幹部（尤其連、排長）應即掌握部隊，保持鎮靜，採取適當措施。狀況許可時向上風高處移動。
- C、各級單位應派出偵檢小組，鑑定毒劑類別。向上級報告敵毒襲狀況（包括毒襲時間、投射系統、位置、毒劑類別、本單位傷亡概要狀況，毒劑之吹向方向等）。
- D、對己中毒人員實施急救，並使其脫離毒區。
- E、後勤應即注意補給及設施之維護，以防污染（尤其飲水與食物為重要）。補給單位應即檢討化學裝備零附件存量；以應付化學軍品之損耗。

（3）化學戰劑攻擊後之行動要領

- A、再度偵檢毒劑類別，並逐級報告。
- B、卸面具之命令應由指揮人員下達，首先使用偵檢包偵檢鑑定是否仍有戰劑存在；如偵檢結果顯示無戰劑存在，指揮人員應即先命令 2 至 3 人脫下面具 5 分鐘，然後再令其戴上面具，等 10 分鐘，觀察其有無任何中毒症狀（應在無陽光照射的位置），若無症狀，可令全體人員包裝面具，但仍須對各種毒劑症狀保持警覺。
- C、狀況許可時實施裝備人員消除，並脫離毒區。
- D、對持久性傷害毒劑污染地區，未經消除前，須加以標示，並不

准無防護人員進入。

E、對飲水及食品實施檢驗。

二、偵消部隊應急作戰程序

(一) 任務受領階段

- 1、受命後召集成員實施任務研討，擬定行動腹案。
- 2、與受攻擊部隊或事故地方政府取得聯繫，掌握事態發展及瞭解風向與危害區域。
- 3、圖上研究，由上風處進入毒區，並預選作業基點。
- 4、對快研小組成員實施勤前教育及下達安全規定。
- 5、協請受支援單位及其直屬上級或地方憲警封鎖事故地區，嚴格管制人員進出事故現場，並疏散鄰近居民。
- 6、後續增援部隊完成作業整備，待命出勤，並預判作業物資需求。
- 7、視災情掌握狀況，提供現場指揮官初步研處建議，防止災情擴大。

(二) 作業實施階段

1、偵檢作業

首先協請軍團工兵及衛勤部隊隨同支援。隨即下達快研小組作業命令，提示偵檢作業要領及實施作業危害評估，以判定及標示感染區域及預判災情發展，並且依偵檢結果與諮詢顧問研商及比對處置作為後，研擬消除方法、地區及計算作業物資需求，以提供現場指揮官處置建議。若遭遇不明狀況，立即回報救援，並與諮詢顧問聯繫，協請提供研處建議。

2、消除作業

(1) 人員消除作業（如圖 5）

受污人員到達人員消除站前先實施個人消除後，隨即卸除裝備，將其放入預置的洗滌槽，以實施手套及防護靴之清洗，再進入人員消除站實施沖洗；另設置廢棄物收集桶於消除站外收集廢棄物。並於作業完成後所有人員迅速離開污染區。各組執掌如下：

- A、指揮組：指揮各組作業，並調配人力運用；掌握消毒物資、抽水馬達、水源及輕消器之狀況。
- B、前置組：設置洗靴池實施作業人員足部消除；設置長桌 1、臉盆 4 實施作業人員手部消除。
- C、污水處理組：監控污水量及排放情形。
- D、泵幫浦組：控管淋浴水。
- E、服裝換補組：負責服裝換補作業。



圖 5 人員消除消除作業（作者拍攝）

（2）裝備消除作業

受染毒裝備到達裝備消除站時，作業人員應將裝備分類放置在各作業點，卸下精密裝備後，再實施消除。且洗消過程應確遵安全規定，裝備洗消後，應再偵檢並移至清潔區擦拭保養。

3、車輛消除作業區分為 5 站，分述如下：

（1）消毒藥劑使用：常使用之消毒藥劑計有 82 式清除劑、漂白粉及 DS2 消除劑（註 7）等三種。其中，當 DS2 與化學戰劑進行中和反應時，若有過多的水分存在，將影響其消除效能，造成 DS2 的消耗量。

註 7 DS2 消除劑：為一種以鹼、醇、胺為主要成分之配方消毒劑，美軍 60 年代初研製，主要用於對染有 VX、芥氣或沙林毒劑的武器裝備實施消除。《核生化防護軍語辭典》，陸軍化學兵學校印編，民國 92 年 10 月 10 日，頁 3-22。

- (2) 洗刷：消除兵及受支援部隊所派遣之偵消任務固定班消除組人員，對車輛不易清洗部分實施洗刷作業。
- (3) 內部消除：如確定車內有化學戰劑污染時，則使用 M291 個人消除包或 T4-86 輕型消毒器實施內部消除，或藉由浸滿 5% 漂白粉溶液的破布或海綿擦式；若經 AN/VDR-2 偵測有超過 0.33cGy/hr，則須使用清潔劑或熱肥皂水清洗輻射沾染部分。當完成內部消除後，駕駛下車至人消站，改由已完成人員消除之副駕駛將車開至下一站。
- (4) 清洗：清除車輛上 82 式消除劑、漂白粉或 DS2，利用 93 式重型消毒器及 T4-86 輕型消毒器從車頂向下沖水，特別注意車架部分之消除。
- (5) 檢驗：本站之目的是檢查車輛消除是否低於容許標準。若發現車上殘留感染超過輕度危險，則從第二站開始；若為輻射沾染則從第一站開始重新消除。

4、建築物消除作業

- (1) 核射線：水泥或磚石建築物，可以水沖洗；其他建築物以封閉法阻隔，待其自然衰變。
 - (2) 生物戰劑：建築物沾染生物戰劑後，其外部大都由正常風化作用自然消除，內部則使用肥皂水與清水消除；如係大規模消除，對封閉之建築物，不論內外部，均可使用消除車噴灑消毒藥漿或熱肥皂水沖刷洗滌。在任何狀況下，凡未經偵檢人員確定為安全之建築物，均不能視為安全。
 - (3) 化學戰劑：水泥及磚石建築物，外部可用消毒車以水沖洗，或噴灑消毒藥漿，內部設備簡單及不怕水浸之建築物，如地下工事、水泥碉堡、房屋等，亦可使用噴漿清除，其他則須用消毒藥漿塗刷，以行消除；木質建築物，外部仍可噴灑消毒藥漿，內部則須用桶裝消毒藥漿，以布反覆多次塗擦；泥草建築物，屋頂可用低壓噴灑消毒藥漿，牆壁視其厚度，必要時亦可用同法實施。
- (三) 復原歸建階段

完成消除作業後，經偵檢組實施複偵，確認毒劑已完全消除後，立即通知作業人員實施人員消除，並對作業人員實施健康檢查，如有身體不適症狀，立即送醫治療。並且確實清查人員、裝備，同時將狀況及處置逐級回報。

三、非軍事區核生化應援作戰之因應作為

(一) 建立通聯管道

平日即與縣市政府核、化災害相關業管部門、毒化災害諮詢中心及各責任區部隊保持聯繫，以利救災支援機制及時啟動與運作(核、化災害諮詢聯絡表如表 2)。此外建立作戰區應援目標分析表，並與各大

化工廠保持聯繫，了解其生產、儲存、運送貨物，藉以發掘潛存的危安因素，以期知己知彼，在災害發生時不致手忙腳亂，甚至誤闖毒區或是採取不當防護措施，造成更大傷亡。

（二）掌握應援時機

依災害防救法(註8)第三十四條條文中所述「直轄市、縣（市）政府及中央災害防救業務主管機關，無法因應災害處理時，得申請國軍支援，其辦法由內政部會同有關部會定之」。所以國軍部隊投入救援工作時機，主要是在地方救援能量無法負荷時，才適時投入。其主要原因是考量到救災的專業性、急迫性與責任分工等因素。

表 2 核、化災害諮詢聯絡表

單 位	民 用 電 話	軍 用 電 話	諮 詢 項 目
環 保 署	02-23117722		化 毒 事 件
消 防 署	02-26380534 02-26380541		緊 急 搶 救
核生化防研中心 化毒諮詢小組	03-3655485	長安 378583	化毒防護處理資訊
台中縣救災中心	04-25762643		災 區 現 場 作 業 位 置
中區毒化災害 諮詢中心	04-25764588		災 區 現 場 作 業 位 置

（三）應援角色扮演

核生化災害現場作業，通常將污染地區劃分為熱區、暖區及冷區。並針對毒劑型態、濃度、危害範圍及風向狀況，劃分管制區域，依據危害程度，標示污染區與管制線，開設指揮所、除污走道、安全管制點等設施，律定救援待命區及備援人員作業事項，依照污染危害程度，穿著防護裝備，對作業所用之路線標示管制，以利偵檢作業之遂行。

註8災害防救法：內政部八十九年頒佈。環保署為全國毒性化學物質主管機關，內政部消防署負責災害搶救執行，衛生署負責傷患緊急救護，中央災害主管機關負有、督導、協調災害救援工作及建立防救機制之責，當重大災害發生，中央災害業管機關及地方政府得向國防部及各縣市後備司令部申請國軍支援。

此外，核生化戰備部隊除負責偵消作業指導與執行外，應適時協助警消人員實施區域封鎖管制及災民撤離與收容；另配合作業需要，實施除污作業，以及開設沐浴站(位於暖區)，提供緊急沐浴與用水。

伍、體認與啟示

一、情蒐多元化、預警網路化

秉「作戰第一、情報為先」之觀念，配合二代兵力整建，建構國軍核生化戰情系統，並結合國安情資體系、傳播媒體及國安局、調查局、警政署、海巡署、衛生署、經濟部、農委會等相關情治及業務部門之專業能力與資源，整合軍事情報及反情報單位，以隨時獲得敵各種核生化活動情資，以利研判敵對我實施核生化攻擊可能使用武器種類、意圖與攻擊之徵候，儘早獲知可能對我使用核生化武器之對象、時間、地點、方式、種類與劑量，如此才能在遭敵核生化攻擊行動之可能發生前、中、後採取至當防護措施，爭取防護應變時間，減少危害與傷亡。

國軍對核生化處理秉持著『警、防、偵、消、救』的原則，其中以預警為首重，有了有效的預警才能實施偵檢；偵檢得到的結果方可採取有效的自我防護，而後才能根據偵檢結果實施消除及人員傷患之急救工作。因此，預警能力決定一切，沒有完善的預警系統就會縮短可反應時間，延遲一切後續處理程序。在預警裝備方面應著重遠距遙感及網路化：

(一) 遠距遙感

可以為部隊獲得更多的預警時間，從而可以採取及時有效的措施，使作戰人員避免核生化攻擊的傷害。以往的偵察裝備，需要偵察人員進入可能早受核生化污染的區域，進行採測與化驗，危險性大，很難做到即時監測。而為了實現早期警報必須擁有非接觸式的探測系統，美國利用化學毒劑雲團在8~14微米的「指紋」光譜區具有的特徵(發射或吸收)光譜探測化學毒劑的原理，在20世紀90年代初研製了M21型遙感化學毒劑警報器(如圖6)。而第二代紅外被動化學毒劑探測系統-輕型遠距化學戰劑偵測器(Joint Service Lightweight Standoff Chemical Agent Detector, JSLSCAD)(如圖7)正在研製中。與M21相比，重量更輕(不到10000公克，只有M21的40%)，作用距離更遠，在靜止和運動狀態下均可正常工作；該系統可廣泛的安裝在無人飛機、直昇機、固定翼飛機、履帶式、輪式戰車、兩棲戰車等多種平台上。此外，美軍還在研製激光雷達作為傳感器的遙測警報器(Joint Service Chemical Warning and Identification Lidar Detector, JSWILD)。該系統可以測出化學毒劑的距離，並對感染區進行標繪；可以探測到20公里內的化學毒劑擴散與移動情形，對化學毒劑進行快速分類和鑑別，得出定量的結果。該系統可以車載，測量所得的數據，能夠即時上傳給戰場信息網路。

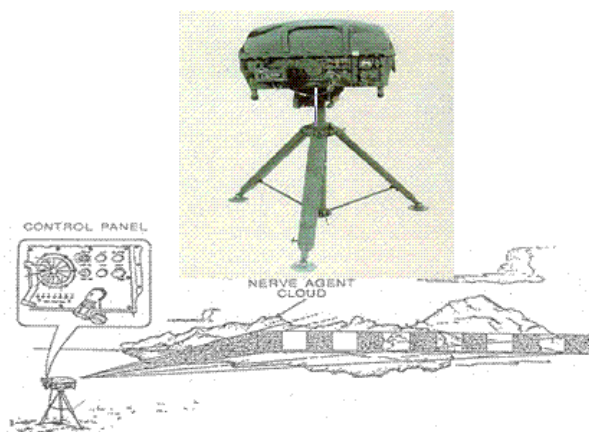


圖 6 M21 型遙感化學毒劑警報器(資料來源：核生化防護半年刊第 80 期)

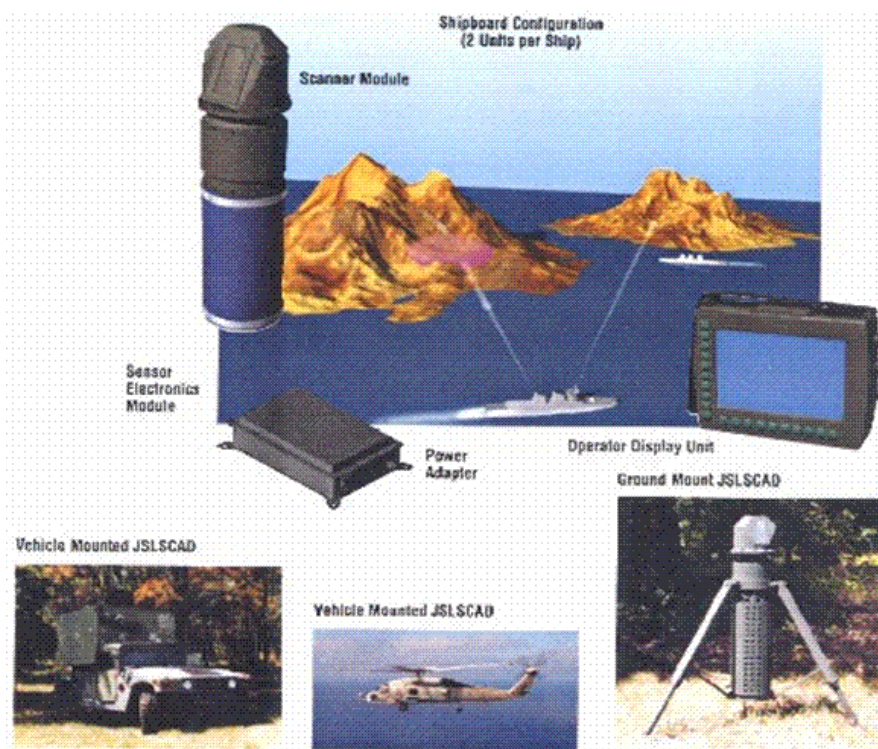


圖 7 JSLSCAD 輕型遠距化學戰劑偵測器

(圖片來源：Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY00-02 Overview, P6。)

(二) 網路化

警報與報告是化學偵檢中最重要的能力之一，而網路化可以使化學偵察的這種能力大大提高。美軍比較先進的探測器、警報器均可以相互通聯，或與指揮系統通聯，從而可以將獲得的各類數據、信息即時地向各級指揮控制中心傳輸。除了不斷開發具有網路通聯能力的新型探測器外，聯軍還在建設聯合預警與報告網路 (Joint Warning and Reporting Network, JWARN) (如圖 8)。該網路可與目前美軍現有裝備的和新研製的各類核生化傳感器聯通並交換信息，這些傳感器包括 M90 化學毒劑警報器，M21 化學毒劑遙測自動警報器、M22 化學毒劑

探測器、通用化學毒劑探測器、狐式核生化戰車、通用型核生化戰車等。它可以使各軍種、各級指揮官掌握戰區內核生化襲擊的態勢，以採取及時、有效的應對措施。

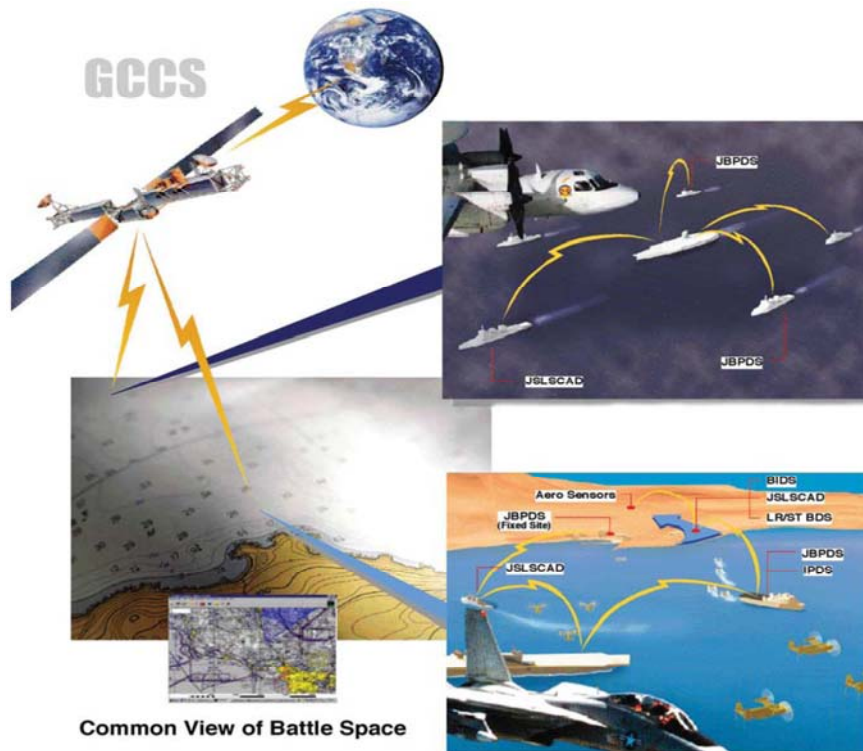


圖 8 JWARN 聯合預警與報告網路

(圖片來源：Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY00-02 Overview, P24。)

二、吸取專業新知，增強幹部學能

洽請民間企業及工研院、中科院、核研所、預醫所等相關機構代訓有關核生化災害預防及搶救技術，如偵檢班開設毒化物特性與搶救處理、核生化災害防救、核生化災害資料整合與運用及核生化災害應援作業程序等相關課程，聘請專家學者授課，使我國軍部隊不僅能熟練各種制式裝備操作，更能藉各種訓練班隊充實本質學能，了解各種毒性化學物質基本性質及災害防救措施，以期在核生化防護、消除及救災工作上皆有具水準表現。針對專業人員的培訓，在幹部方面，鼓勵利用假日或公餘時間進修及積極參與民間化工廠演訓及救災研討會，以建立專業權威。並使幹部瞭解各式防護、偵檢及消除裝備、相關技術，以提昇專業水準，厚植部隊專業戰力；在士官兵方面，挑選具化學、化工或環工背景大專以上學歷之士官兵，擔任偵檢小組成員，另可擔任部隊教官，講授毒化物基本概論及毒化災基本常識與觀念，藉以提升整體偵消作業能力。

三、偵檢靈敏化、消除多元化

美軍現階段核生化偵檢及消除整備工作，在偵檢裝備方面著重靈敏化，資訊網路化，並納入指管通資情監偵(C4ISR)系統；污染消除系統發展則

著重於無苛性、無腐蝕污染的消除劑、無水消除系統技術及消除裝備功能多元化的目標邁進。目前國軍在偵檢裝備和消除技術方面之整備方向，大致與美軍相若，但仍落後美軍甚多，故針對偵檢消除有以下建議：

(一) 偵檢方面：朝自動化、小型化、整合化研發

1、自動化

美軍的化學偵檢裝備中除一些採樣分析工具箱外，都是緊湊、堅固、自動化的探測裝備，他們具備自動採樣、分析、判斷、警報及傳輸的功能。這一過程不須人為干預，甚至完全不需要人工操作。化學毒劑探測與識別系統 (Chemical Agents Detection and Identification System, CADIS) 可以自動完成對空氣、水、土壤的採樣、對樣本的自動分析，得出結果並存儲數據，也可以檢測出目前使用的所有化學毒劑；此外裝備於美軍的 ICAD 化學毒劑探測器 (Individual Chemical Agents Detector, ICAD) 經使用遙控車，可以在無人操作狀態下進行探測，可以準確辨別出神經性、糜爛性、窒息性、血液性戰劑；固定/遙測化學毒劑探測器 (Fixed Site Remote Chemical Agent Detector, FS/RCAD) 每 60 秒自動採集一次樣本，並可通過衛星通信、無線電通信、固定線路通信等多組方式向指揮控制中心傳送信息。化學偵察裝備的自動化，大大減輕了偵察人員的工作強度和風險，無人操作的探測器更大大擴展化學偵測的時間和空間。隨著技術的發展，化學偵察自動化的範疇和縱深還將進一步加大。

2、小型化

小型化是科學技術不斷進步的必然結果，也是不斷追求的目標。裝備的各種偵察系統體積越來越小，質量越來越輕，功能卻越來越多，性能越來越優異。特別是表面聲波探測技術(註9)、離子遷移光譜技術(註10)在化學偵察傳感器及表面電漿共振原理(註11)在生物感測儀上的應用，使探測器的體積、質量大大減小；探測的可靠性、準

註9 表面聲波毒劑警報器：為美國研製的一種高選擇性、輕型的單兵用偵檢器，由 4 個鋰電池供電，使用一對表面聲波微傳感器來進行檢測，具有聲音和液晶顯示警報。用於檢測 G 系毒劑與芥子氣，警報濃度為 0.2~1.0 毫克/米³，音響時間 60 秒，預熱時間 2 分鐘

註10 離子遷移毒劑警報器：是利用離子遷移技術所製成，用與監測含磷和含硫毒劑。該儀器主要利用放射源(如鎳-63、鉬-241)使空氣電離生成載氣離子，通過分子-離子反應使毒劑分子行程產物離子，經分離後被收集、放大和處理，達到檢測和警報目的。

註11 表面電漿子共振原理：可以呈現光束受金質薄膜反射通過三稜鏡時遭到阻斷的現象。金質薄膜係貼於一片玻璃螢光幕上，當樣本分子通過其上方時，因光線與金屬表面起作用時，會產生電漿子共振效應，致使金屬分子表面會喪失動力，並與試劑結合及解離，此反應是即時性的，因此可大幅減少鑑定某特定分子所需時間。

確性也大大提高。如美軍較早期的裝備M8A1 化學毒劑警報器重 8000 公克，只能對空氣中有無化學毒劑進行判斷警報，之後進一步的改良化學毒劑監視儀（Improved Chemical Agent Monitor, ICAM）使其能夠區分微量的神經性毒劑和糜爛性毒劑，質量更減輕為 2270 公克，可以進行手持探測；單兵使用的ICAD只有 215 克。美國國防部在經過詳細評估、研討後，提出了研製聯合化學毒劑檢測器JCAD的建議。該裝置能自動實施檢測、識別和測量化學毒劑；可儲存 72 小時的檢測數據，與聯合警報報告網路連網，可以適應不同任務和軍用平台的需求，能機載、艦載、車載、單兵攜帶及工事使用等；其自動化程度高、結構緊湊、精巧、體積小於 700 釐米，重量小於 900 公克；在多種戰場氣體干擾下能準確偵測出 10 種化學毒劑，極少出現誤報。

3、整合化

美國陸軍的M39A1 狐式核生化偵察車(如圖 9)是化學偵檢裝備綜合而成的典型代表。它是與高機動裝甲車輛結合的先進核生化檢測、警報、取樣綜合系統。該系統已服役於美國陸軍。此外，美軍正計畫發展聯合軍種核生化偵檢系統（Joint Service Nuclear Biological Chemical Detector system, JSNBCRS），該系統與狐式偵檢車類似，但性能更為先進，適合各軍種使用。



圖 9 M39A1 狐式核生化偵察車

（圖片來源：Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY00-02 Overview, P6。）

（二）消除方面：朝消除藥劑、消除裝備、消除技術等三方面研改：

1、消除藥劑：高效能、低腐蝕、無污染

現有消除劑在使用上存在某些缺陷，如次氯酸鹽消毒劑最根本的問題是對金屬兵器腐蝕性強，使用後兵器的維持保養難度極大；有機

超鹼消毒劑對兵器塗層腐蝕嚴重，本身具有一定毒性，環境汙染大，後勤負擔重；消毒粉吸附量有限，易解吸附，造成二次染毒。針對這些問題，科學家一方面進行了大量改良研究，另一方面重視並利用當今出現的新材料、新技術、新工藝，不斷開發研究新型消除劑。理想的消除劑應具有反應溫和、對消除對象不會造成損傷，用量少，後勤負擔小，環境相容性好等特點。隨著新化學毒劑的出現和高精銳裝備不斷投入戰場，使的消除對象越來越複雜，因而研究多用途、低腐蝕、具有快速反應能力並對環境無汙染的消除劑，已成為新世紀消除劑研究發展的主要趨勢。

2、消除裝備：多功能、模組化、智能化(如圖 10)

為適應現代戰爭特點，保證武器裝備、人員在核生化戰爭條件下的生存力和戰鬥力，新時期的大型消除裝備必須具有多功能、模組化、智能化的特點。多功能，即克服早期消除裝備功能單一的缺陷，使之不但可用於武器裝備，還能夠用於人員、服裝及地面的消除，在承平時期，還能夠用於自然災害和各種核生化事故的緊急救援行動。隨著機電一體化技術、電腦技術和智能機器人技術的發展，消除機器人將逐漸出現，實現消除過程的智能控制。



圖 10 模組化污染消除系統(MDS Modular decontamination system)

(圖片來源： Chemical and Biological Defense Program Annual Report to Congress March 2000, C-3)

3、單兵個人消除裝備：輕便、高效、無刺激(如圖 11)

雖然美、英、法、德、俄等國都為其單兵備置了個人消除裝備，但目前各國還在不斷研製新產品，並對已有裝備進行更新替換。如美國最先進的M291 個人消除包在有效性、安全性和操作簡易性方面均為目前最理想的個人消除包。但其XE-555 消毒粉的不足之處是對毒劑的降解過程比較緩慢。目前，美國等開發國家正致力於生物酵素、

高倍吸附反應型消毒劑(註12)的開發，這幾類材料被認為是極為理想的人員皮膚應急消毒材料。



圖 11 M291 個人消除包

(圖片來源：Chemical and Biological Defense Program Annual Report to Congress March 2000, C-1)

4、消除技術：高溫、高壓、射流、無水(如圖 12)

高溫、高壓、射流消除技術的採用是新一代消除裝備的特徵和標誌。德國、義大利率先將高溫、高壓、射流技術應用於水基消除裝備。由於高溫、高壓、射流消除裝備利用高溫和高压形成的射流消除，產生物理和化學雙重消除效能，因此具有消除效率高、省時、省力、省消除劑，甚至不用消除劑等特點，代表了當今消除裝備的國際水平和發展趨勢。實驗證明，利用高壓熱氣流不僅對坦克、車輛等大型裝備的消除非常有效，而且對表面塗有聚氨酯塗料的飛機、航空母艦等對象的消除也非常有效。對防護服用 170℃ 熱空氣與蒸汽的混合氣流可以徹底消毒，不殘留毒劑。因此，高溫、高壓、射流消除技術依然是新時期發展消除裝備的關鍵和重點。目前，從整體技術而言，對敏感設備及內部表面消除的無水消除技術尚處於起步或初級階段。美國計畫要在 2015 年前從根本上提高對電子設備、航太電子設備和其他敏感裝備的消除能力。顯然，開發新型無水消除方法，研製無水消除裝備已成為緊迫的研究課題。

註12高倍吸附反應型消毒劑：又稱為固體消毒粉，是利用消毒粉的快速吸附毒劑液滴的特性，達到消毒目的；主要應用於沾染有液態化學毒劑的人員皮膚、服裝及兵器的局部應急消毒。



圖 12 美軍未來之固定地區污染消除裝備

(圖片來源：Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY00-02 Overview, P52)

四、全民國防普及化

國防與民防密不可分，我國實應建立主管全民核生化防護業務之專責機構，並建立全民核生化防護觀念與落實全民核生化防護之作為。藉由運用資訊與網路系統，推動全民核生化防護教育；律定專責教育單位，規劃生化應變教育訓練課程，選訓種子教官，培養防護師資，增強防護與應變能力，協助落實民防化學防護能量，以便於敵對我實施核生化作戰或國內發生核生化災變事故時，能立即應變與執行管制措施，確保全民生命財產安全與社會安定。另持續進行各項核生化防護宣導，藉由定期核生化防護訓練，使官兵能充分瞭解核生化武器特性、危害及防護要領，建立部隊官兵核生化防護觀念與信心，祛除官兵心理畏懼迷思。

陸、結語

中共即使在簽署「禁止核子武器擴散條約(Nuclear Proliferation treaty, NPT)」、「禁止化學武器公約(Chemical Weapons Convention, CWC)」及「禁止

生物武器公約(Biological Weapons Convention, BWC)」等國際公約的約束下，依然不放棄對台用武，且在以「台灣不是一個國家」的原則下，又想在最短的時間內解放台灣，以減少台灣受外力救助的機會，與避免過度耗損國力。因此在未來武力犯台時極可能使用核生化武器。而且中共在核生化武器發展已頗具規模，其攻擊範圍涵蓋全島；甚且臺灣地區的工業發展和全民的生活、經濟有密不可分的關係，人口又過度密集，因此對核生化武器攻擊的承受力並不大，對此更顯露出化學兵消除能力的重要性，為能有效發揮偵消支援作業的能力，除了解敵人可能使用武器種類、型態及攻擊可能時機與地點外，還要提升專業部隊人員素質與強化本質學能，平時更要加強偵消裝備整備，掌握消除物資資訊，方能在用時發揮裝備效能，配合戰場情報的整合，建立區塊聯防網絡，才能落實全民國防的理想概念。

柒、參考資料

- 一、<http://www.sina.com.cn>，2005 年 03 月 14 日 09:39 新華網，全文共 10 條，約 1,300 餘字。
- 二、程治樹，「化學兵參謀核生化戰場情報準備作業之研究」，《核生化防護半年刊》，第 79 期，民國 94 年 3 月 1 日，頁 18-32。
- 三、葉福輝，「共軍對核生化戰場之經營」，《核生化防護半年刊》，第 62 期，民國 87 年 11 月，頁 17-26。
- 四、文上賢等合撰，《中共核生化作業能力之研究》，化兵署敵情研究，附表九。
- 五、應心源，「毒化災快速反映部隊」，<http://10.50.208.246/軍事資料庫/軍事論著資料庫/軍事論著/main.htm>。
- 六、王偉賢，「遭敵化學武器猝然襲擊化學兵部隊因應作為」，<http://10.50.208.246/軍事資料庫/軍事論著資料庫/軍事論著/main.htm>。
- 七、Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY00-02 Overview, P18。
- 八、詹仕帆，「核生化作戰狀況下之預警裝備發展與運用研究」，《核生化防護半年刊》，第 79 期，民國 94 年 3 月 1 日，頁 33-46。
- 九、國防部頒，《國軍化學兵部隊指揮教則》，(台北：聯勤北印廠，89 年 10 月 20 日)，頁 4-7。
- 十、田俊儒，「中共導彈對臺海危機之探討」，《國防雜誌》，第 18 卷第 14 期，民國 92 年 8 月 1 日，頁 74-89。
- 十一、《化學兵偵消部隊教範(下)》，國防部印頒，民國 89 年 9 月 17 日，附件 13-1。
- 十二、陸軍司令部，《化學兵偵消部隊教範(下)》，(台北：聯勤北印廠，89 年 10 月 17 日)，頁 4-1~4-31。
- 十三、殷天爵，「化毒災害現場作業與危害評估之研究」，《核生化防護學術半年

- 刊》，第 74 期，民國 91 年 9 月 1 日，頁 53。
- 十四、辛毓民，「世界各國核生化防護編組與我國相對發展探討」，
<http://10.50.208.246/軍事資料庫/軍事論著資料庫/軍事論著/main.htm>。
- 十五、賴正國，「化學兵部隊支援毒化災角色與定位」，《2002 年生化防救學術研討會論文集》，（台北：聯勤北印廠，91 年 10 月 30 日）。
- 十六、蕭良強，「生化恐怖主義威脅及因應對策」，
http://mdb.army.mil.tw/Article_Special.aspSpecialID=3。
- 十七、陳冀勝，《現代化武器裝備知識叢書》，（北京，原子能出版社，2003 年），頁 116、118。
- 十八、龐廣江，「作戰區遭敵猝然毒劑攻擊談化學兵因應作為」，
http://mdb.army.mil.tw/Article_Special.aspSpecialID=3。
- 十九、張立德，「兵整中心參訪與雲豹甲車發展現況」《尖端科技雜誌》，第 255 期，2005.11，頁 6-7。
- 二十、王楊仁，「先進生化戰劑消除技術與裝備」《核生化防護半年刊》。
- 二一、辛毓民，「世界各國核生化防護編組與我國相對發展探討」，
<http://10.50.208.246/軍事資料庫/軍事論著資料庫/軍事論著/main.htm>。
- 二二、蔡裕明，「威脅與預防」，《核生化防護季刊》第 68 期、中華民國 87 年 5 月 16 日。
- 二三、張如倫，「精進中的中共第二炮兵」《陸軍月刊》，第 41 卷第 473 期，民國 94 年 1 月 1 日，39~40 頁。
- 二四、劉世財，「中共第二砲兵之研究」《陸軍學術雙月刊》，第 42 卷第 487 期，民國 95 年 6 月，44~63 頁。
- 二五、國防部，《中華民國 93 年國防報告書》（臺北：國防部「國防報告書」編纂委員會，民國 93 年），48~49 頁。
- 二六、蔣仁符上校譯，「中共的核子武器」，《陸軍月刊》，民國 94 年 10 月 1 日，第 41 卷，第 482 期。Chinese nuclear forces UK: Jane's Defense Weekly, 11 August 1999, P20-23。
- 二七、文上賢合撰，《中共核生化作業能力之研究》，化兵署敵情研究，附表九。
- 二八、鄭欽明中校，孫百慶中尉，「國軍核生化裝備未來發展趨勢」，後勤季刊十三期，民國 86 年 5 月 16 日，5- 7 頁。
- 二九、文上賢上校「因應恐怖主義化學武器攻擊作為之研究」《核生化防護半年刊》第 78 期，民國 93 年 9 月 1 日，頁 4-18。
- 三十、Manjeet Singh Pardesi 「Air & Space Power Journal, Fall/2005」
Unmanned Aerial Vehicles/Unmanned Combat Aerial Vehicles-Likely Missions and Challenges for the Policy-Relevant Future, 2005 年美國航太空權秋季刊。