

國軍化學兵面對未來核生化威脅遂行防護任務思維變革研究

作者簡介

作者張春松少校，國防大學理工學院 87 年班、化校正規班 95 年班、陸軍指參學院 99 年班，歷任排長、副連長、中隊長，現任八軍團 39 化學兵群應援營營長。

指導老師賴焜燦上校，陸軍官校 72 年班、陸軍指參學院 85 年班、陸軍戰爭學院 97 年班，歷任營長、陸院教官、化校總務處處長、現任國防大學陸軍學院軍事理論組主任教官。

提要

- 一、就化學兵立場言，現今核生化威脅是核生化武器或大規模毀滅性武器、有毒或有害核生化物質被正規(非正規)軍、核生化恐怖主義、社會機制失靈者，以自然或人為方式造成的有毒(有害物質)污染，對軍隊、人類社會和生態環境形成的威脅。
- 二、化學兵未來須面對威脅，其性質已產生很大的變化，此變化概括兩個面向，分別為「災害防救」及「備戰與執行防衛作戰」，而其促變因素分別為任務從偏重執行軍事行動轉向常態性的執行非軍事行動，及戰場高度城市化潛藏之核化問題。未來，不管何時何地發生核生化災害或敵對我使用核生化武器抑是有意無意觸發核、化災害而使我遭受威脅，實應前瞻探討「國軍化學兵面對未來威脅遂行核生化防護任務」其思維變革之研究。
- 三、高度城市化潛藏之核化問題大約有化學工業產業及工業區過度集中；國軍無權監控是類資訊，致無法掌握相關可能造成危害之諸因素，而本研究咸認在四種威脅來源，其威脅性以軍事型人為災害為最。
- 四、本研究結論認為我們必須革新防護思維，才能面對未來的挑戰及威脅，而革新作法為思維觀念應由被動轉變為主動及思維要素整合，並透過共同作戰圖像統籌運作。

關鍵詞：災害防救、核生化威脅、核生化防護、化生放核防禦、WMD

前言

國軍考量周邊安全環境、敵我戰略態勢及未來兵力發展等，於《98 年國防報告書》中指出：為建構「固若磐石」的國防武力；建立「嚇不了、咬不住、吞不下、打不碎」的整體防衛戰力指導，據以規劃國防轉型及未來戰力發展方向¹。故現階段各軍(兵科)種，莫不在「防衛固守，有效嚇阻」軍事戰略構想指導下，全力為達成「預防戰爭、國土防衛、應變制變、防範衝突及區域穩定」的戰略目標²下努力從事教育、訓練之實務工作，冀達建軍備戰任務。

然自 88 水災後，為能有效肆應天然災害帶給國人的威脅，總統馬英九先生公開宣示將「災害防救」列為國軍中心任務，使國軍能因應「傳統及非傳統性

1 國防部頒，《中華民國 98 年國防報告書》(台北：軍備局生產製造中心 401 印製廠，民 98 年 10 月)，頁 69。

2 同註 1，頁 27。

的安全威脅」與「平時天然或人為的複合式災害」發生時國土防衛及災害防救需要³，自此我化學兵未來須面對之威脅(遂行核生化防護及災防等任務)其性質已產生很大的變化⁴。此變化概括兩個面向，又各有促使產生變化的因素。第一個面向為國軍須共同面對「災害防救」，其促變因素在於使化學兵任務從偏重執行軍事行動轉向常態性的執行非軍事行動；第二個面向為傳統的野戰戰鬥支援任務(備戰與執行防衛作戰)，其促變因素在於戰場高度城市化潛藏之核化問題。

易言之，國軍化學兵未來執行非軍事行動之核生化防護任務，所使用之「防護思維」與執行軍事行動之「防護思維」是否一體適用或須調整變革？而我國地狹人稠，人口密度僅次於孟加拉，高居世界第二，是高度城市化的代表地區⁵，其特徵為城鎮遍布於濱海、傍山、河畔及內陸交通中心諸要點上，加上本島腹地有限，許多化工廠家與住民地及國軍戰術位置毗鄰，促使環境複雜化。野戰用兵地點已沒有選擇，未來各類軍事作戰均須涉及城鎮環境之國土防衛戰鬥，所以，未來的戰場就在大家的生活周遭，國軍化學兵未來執行「高度城市化」下之野戰核生化防護任務，所使用之「防護思維」是否可以沿用傳統的作法或必須調整變革？

眾所周知，大規模毀滅性武器(Weapon of Mass Destruction, WMD)，在軍事用語上係指具備高度毀滅性或殺傷大量人員的武器，通常用作核生化武器(NBC Weapons)的集合名詞，說明了前述兩面向所言核生化威脅具象內容已不單指核生化武器而已，工業毒性物質、變種疫病、天然災後疫情等亦會造成相同效果。所以未來，不管何時何地，在我們的家園發生核生化災害或不論敵以其建制能力，對我使用核生化武器抑是有意無意觸發核、化災害而使我遭受威脅，實應前瞻探討「國軍化學兵面對未來威脅遂行核生化防護任務」其思維變革之研究。

核生化威脅定義與防護思維及要素

一、核生化威脅定義

2001 年美國《國防觀察》雜誌編輯大衛·加蘭德與美軍學術界人士及美軍事專家共同認為：未來戰爭是「第四代戰爭」(Fourth-Generation Warfare)甚至是「沒有戰士的戰爭」⁶。該文章中更指出「第四代戰爭」的攻擊者除正規部隊外，亦可能是恐怖分子、游擊隊、其他非正規部隊、電腦駭客，甚至是災難！而目標則是脆弱的基礎建設、機關單位、社會大眾、文化及武裝部隊⁷。

3 同註 1，頁 73。

4 陸軍化學兵早期扮演及所執行之核生化防護任務角色，係從「單純的軍事戰鬥支援任務，加上年度參與地方核安演習」；直到近年陸續增加因應疾病災害之環境消除工作，如有名的 SARS 事件；自 88 水災後化學兵遂行核生化防護作為工作已然更加複雜。

5 國防部史政編譯室，《城鎮戰彙編》(台北：軍備局生產製造中心第 401 印製所，97 年 9 月)，頁 3。

6 美國《國防觀察》雜誌編輯大衛·加蘭德等人士在 911 事件之後提出了「第四代戰爭」的新概念。此概念特別指出包括恐怖主義、利用資訊技術和生化技術進行攻防、資訊時代的城市作戰、大規模犯罪與恐怖主義相互融合、發展和演變的結果。

7 Marcus Corbin，王—鳴譯，《蓄勢待發：911 恐怖攻擊後的戰略與兵力》(Honing the Sword: Strategy and Force After 911) (台北：國防部史政編譯室，西元 2005 年)，頁 91。

學者黃鶯(2003)於《非傳統安全中的環境問題》一書中談及何賽·戈登柏格(Jose Goldemberg)曾就世界主要環境問題、形成原因與受害人群關係等，提出主要的環境安全問題成因⁸，其中以化學工業有毒物質與核子輻射，對人類生活空間影響最大、傷害最深、範圍最廣與難以評估的後遺症，甚至影響國家安全⁹。

2005 年國防部史政編譯室譯印之美軍新版聯戰準則 3-11《核生化環境下作戰 (Joint Doctrine for Operations in Nuclear, Biological, and Chemical Environments)》也將核生化環境與威脅重新做了界定。而與美軍持類似看法的國內專責機構-陸軍司令部化學兵處處長曹君範少將亦於 2008 年明白指出：新的核生化環境除核、生、化武器外，尚有核生化恐怖主義，以及自然或人為造成的有毒或有害物質污染地區¹⁰。

本文綜整上列學者專家對核生化威脅範圍及意義之界定與看法，就化學兵專業立場言，現今須面對的核生化威脅範圍提出以下定義，做為研究基礎。所謂「核生化威脅」是核生化武器、或大規模毀滅性武器(WMD)、有毒或有害核生物質被正規(非正規)軍、核生化恐怖主義、社會機制失靈者以自然或人為方式造成的有毒(有害物質)污染，對軍隊、人類社會和生態環境形成的威脅。同時隨著核生化工業科技的發展及其對政治、軍事作用力的增加，核生化威脅有超越其他類型威脅(如政治風暴、金融海嘯等對國家之威脅)的趨勢。

二、核生化防護思維及要素

「思維」是高級的心理活動形式，即人腦對信息的處理，包括分析、抽象、綜合、概括、對比系統等具體處理事務的基本過程¹¹。因此，所謂核生化防護思維，即指化學兵部隊對於此項專業任務自威脅環境之認識、規劃到實際執行防護工作之全般過程，透過上述歷程所發展出的作戰要素。此要素則概指為了展現此等能力所需之程序、步驟及作業要領等相關組成，就我國及美軍化學兵部隊言，分述如下：

(一)國軍化學兵執行核生化防護現行思維及要素

國軍在核生化防護上的『思維』及『要素』，依據國軍核生化防護教則內容規範，所遵行之思維與運作要素為「警、防、偵、消、救」之程序與步驟。「警」即為「警報」，包含了遠距偵測、定點偵測及個人偵測等；「防」即為「防護」，區分為個人防護與集體防護；「偵」即為「偵檢」包含了表面偵檢、水質偵檢及鑑定等；「消」即為「消除」，區分為個人(一級)消除、部隊(二級)消除與野戰(三級)消除等；「救」即為「急救」，區分為個人急救及醫務救護等。

8 黃鶯，陸忠偉主編，〈非傳統安全中的環境問題〉，《非傳統安全論》（北京：時事出版社，2003 年 11 月），頁 201~202。

9 鄭宗敏、謝奇峰、施邦築、張寬勇，〈地理資訊在化學災害防救之應用〉，2005 年台灣地理資訊學年會暨學術研討會。

10 曹君範，《核生化威脅下我國面臨之挑戰》（桃園：陸軍化學兵學校，97 年 5 月），頁 75。

11 維基百科網：<http://zh.wikipedia.org/zh-hk/%E6%80%9D%E7%BB%B4>。

(二)美軍執行核生化防護現行思維演變及其要素

美軍對「核生化」防護的『思維』及『要素』，早期是與國軍現行作為一致¹²，近年則因加入了工業毒化物造成的威脅及 911 恐怖事件後經驗，所以演變為「化生放核」，故其核生化防護思維及要素亦從傳統的「警、防、偵、消、救」，革新成為「監偵 (Sense)、布局 (Shape)、防護 (Shield)、維持 (Sustain)」的防禦程序與步驟。基此，美軍在其 FM3-11.3《多軍種戰術、技術和程序之化學、生物、放射性和核子污染迴避 (Multi-service Tactics, Techniques, and Procedures for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear, Contamination Avoidance)》準則條文中提到，隨著科技進步，共同作戰圖像均納入戰場管理系統內運作，美軍對核生化防護已重組成前述的四個要素，並各自據以發展為化學兵的關鍵能力。此 4S 作戰要素相互關聯，呈多樣化狀態(如圖 1)，而布局對其他作戰要素可產生更多決定性影響¹³。

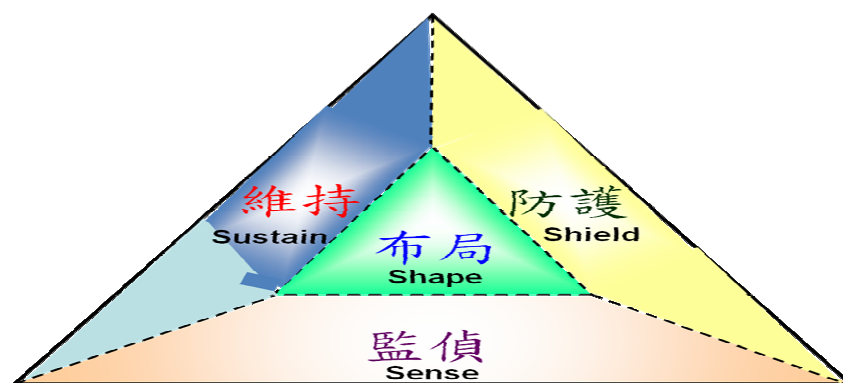


圖 1 美軍核生化防護四作戰要素關聯圖

資料來源：JP3-11” Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Environments”，p II -3。

依據美軍準則條文及圖 1 示意，此四要素之意涵如下：

1. **監偵 (Sense)**：泛指預警、警報、偵檢、分析與鑑定等技術範疇，在具體的時間和地點內可連續提供有關核生化情勢更新和準確資訊之能力，藉由感應器、監測部署和檢測器偵檢、鑑定和量化核生化危害之固體、液體及氣體所有狀態，期以「早期監偵」提供即時、速放、精確情資，提升部隊核生化防護及戰況下污染迴避能力¹⁴。
2. **布局 (Shape)**：提供顯示核生化危害特性能力，部隊指揮官、參謀蒐集和接受來自感應器、情報和醫療技能，在即時內所提供實際和潛在核生化危害的影響資訊，這些資訊促使指揮官逐漸瞭解當前和預報核生化情勢，並提供指揮官狀況判斷、決心下達、部隊防護以

12 國軍在核生化的軍事範疇，自二次大戰後就一直以美軍為師，故思維與作為方式，均學習自美軍。

13 FM3-11.3《CBRN CONTAMINATION AVOIDANCE》，(2002)，頁 13~14。

14 同註 13，頁 14。

及傷患救治處理等¹⁵。廣泛的布局觀念則涵蓋積極監偵與消極防護，其關鍵核心在於各式監偵系統與各型指揮所之軟、硬體界面整合，透過監偵網路鏈結，提供蒐整、分析、確認、定位、污染狀況、回報等資訊整合¹⁶，以達「全維布局」。

3.防護 (Shield)：提供部隊來自因核生化危害所引起之防護能力，此能力藉由防止或降低個人和集體曝露、應用疾病預防措施，防止或減輕負面生理效應和保護關鍵設備，藉迴避、減輕、積極和消極防禦措施，協助指揮官用以防護個人和設備¹⁷，以提升戰場存活率、確保部隊機動與重要防護目標區之安全，最終達「全面防護」。

4.維持 (Sustain)：是實施消除和醫療行為使戰鬥力迅速恢復，保持或恢復到未受核生化危害影響前之基本功能，並且儘快促使回到事件前作戰能力，全賴「綿密維持」，以確保聯合作戰部隊戰力¹⁸。

三、新舊思維及要素綜合描述與分析

依據前面第二項內容，本研究將國軍與美軍執行核生化防護之思維及要素以程序、步驟之排列，區分產生之時空背景、本質、主要意涵、精神、作用性、時代適用性及綜合比較等項目，調製成分析比較表，如表 1。

表 1.國軍與美軍核生化防護思維及要素綜合分析比較表

美軍	程序或步驟	以布局為中心，各要素間無一定程序(循環)關係					
	思維要素	布局	監偵		防護	維持	
國軍	程序或步驟		1	2	3	4	5
	思維要素	無	警	偵	防	消	救
區分項目	美軍				國軍		
時空背景	1.一次大戰後至二次大戰間。 2.美軍早期依據野戰戰術及核生化危害種類，所需之偵檢、消除兩大工作為主軸思維，設計「警、防、偵、消、救」之作業程序(步驟)。 3.美軍新式之思維及要素，則在純軍事之核生化中，增加工業毒化物的威脅、911 恐怖事件經驗以及考量共同作戰圖像已能納入戰場管理系統內運作，故予以重組成前「監偵、布局、防護、維持」的防禦程序與步驟。				1.國軍自二次大戰後就一直以美軍為師，思維與作為方式，均學習自美軍。 2.至目前尚未有革新的思維及要素。		

15 同註 13，頁 14。

16 尤進洲，〈核生化反恐因應作為之研析—以化學兵部隊發展為例〉《國防大學陸軍指揮參謀學院正規班民九十七年班軍事專題研究學術論文》（桃園：國防大學，民國 97 年 7 月 16 日），頁 64。

17 同註 13，頁 15。

18 同註 13，頁 15。

本質	1. 早期之思維及要素屬被動性質(依據威脅之發生，相應採取防護工作)。 2. 新式之思維屬主動性質(自主動布局開始)	1. 仍沿襲美軍早期之思維及要素。 2. 雖已有工業毒化物的初步概念，但仍較為被動。
主要意涵	1. 以佈局為核心，並以戰術共同圖像統籌。 2. 將警、偵整合為監偵之步驟，保持原有的防護概念；提升消、救層級，以恢復及保持戰鬥持續力之之概念整合為維持之步驟。	在預警之後即實施防護作為，並視當時狀況及需要，再實施偵檢、消除，如遇人員傷亡，則實施急救。
精神	以系統性整合、思考，能作事前規劃、預防及全程掌控。	由威脅事件發生後才觸發機制，無法掌握全般狀況。
作用性	除傳統戰劑及運用方式外，加入了工業毒化物對我可能造成的威脅，因此作用範圍較廣。	僅針對傳統戰劑及運用方式有較大作用。
時代適用性	適合	不適合
綜合比較	可各自發展為核心能力。	雖有連接性，但不能發展成核心能力。

資料來源：本研究自製

由上表可看出美軍因應時代變化，傳統的核生化防護思維已無法應付新的核生化威脅，配合其發展 C4ISR 系統，將「布局」的概念納入，並重新整合原有的防護要素，使之在共同作戰圖像下，更能適應其作戰需要；反觀國軍目前尚未建立此種概念，因此須先了解未來我所面對的威脅為何，是否須加以變革，將由以下章節作一闡述。

化學兵未來面對之任務環境威脅評估

一般來說，核生化可對軍隊、社會環境造成之危害有化學、生物、輻射及核子等，其危害類型及架構如(圖 2)¹⁹，若再將定義中所提造成威脅之途徑等概念架構上來，將更顯任務環境之複雜性，為簡化研究分析面向，僅就未來任務環境描述、戰場高度城市化趨勢與潛藏的核化問題、威脅來源以及風險評估等分別探討，並指出面對未來之核生化威脅，其能適切發揮防護作為之思維及要素應具何種條件。

19 JP3-11, Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Environments, p1-6。

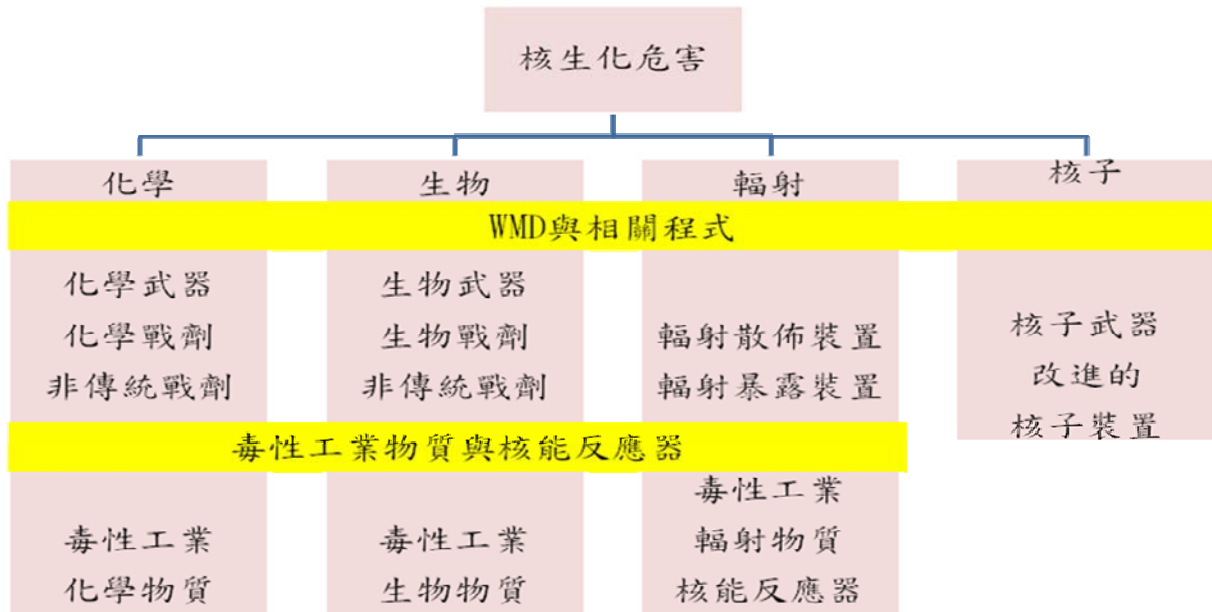


圖 2 核生化危害類型及架構圖

資料來源：JP3-11, Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Environments, p1-6。

一、未來任務及環境描述

我國化學兵自建軍伊始即屬戰鬥支援部隊，純為軍事需求，設計來執行核生化攻擊及防護任務。惟 1995 年 3 月，日本發生地鐵沙林毒氣事件，國防部隨即舉行「化學安全防護示範演練」；爾後美國 911 恐怖攻擊事件與核生化恐怖主義威脅與日俱增，為貫徹政府反恐決心，分別協助環保署、衛生署與各地方政府，針對生、化攻擊實施演練，並結合年度計畫，積極參與「核安演習」、「化安演習」與「萬安演習」等執行各項災害救援演練；此外，於「921 震災」過後及「登革熱」疫情蔓延、天然災害侵襲、重大意外事故災難及「口蹄疫」與「SARS」肆虐之際，國軍化學兵部隊依令投入救災任務。現今，國防部基於「國土防衛」與「反恐制變」的基本政策目標，將「救災」與「反恐」列為國軍常態性任務。

化學兵在前述大環境演變的情形下，逐漸接收並直接擔任核生化防護任務之各項非軍事工作，可知化學兵遂行核生化防護作為，已隨時代進展與社會與國家需求，任務朝多元化、平戰一體、軍事為主之型態，變成以非軍事為常態；環境則由單純野戰作戰空間朝全體人民日常生活空間、城鎮高於野戰、備戰到應援、特定時間到全天候，故防護工作之環境已然更加複雜。

二、戰場高度城市化趨勢與潛藏的核化問題

全球人口分布趨勢顯示，全世界到 2020 年時，將有半數以上的人口居住在城鎮地區，城鎮化趨勢將不斷擴大²⁰，從台灣地區人口密度圖²¹（如圖 3）中

20 同註 5，頁 9。

21 國立台中女中 GIS 中心，<http://gisc.tcgsc.tc.edu.tw/research/92gis/92gismap/taiwan/046.htm>。

可看出新竹以北地區人口密度都在 3000 人/km²以上，而此地帶也是我重要守備地區，故戰場在高度城市化下已與往昔大大不同，未來各類軍事作戰必將涉及城鎮環境之國土防衛作戰²²。

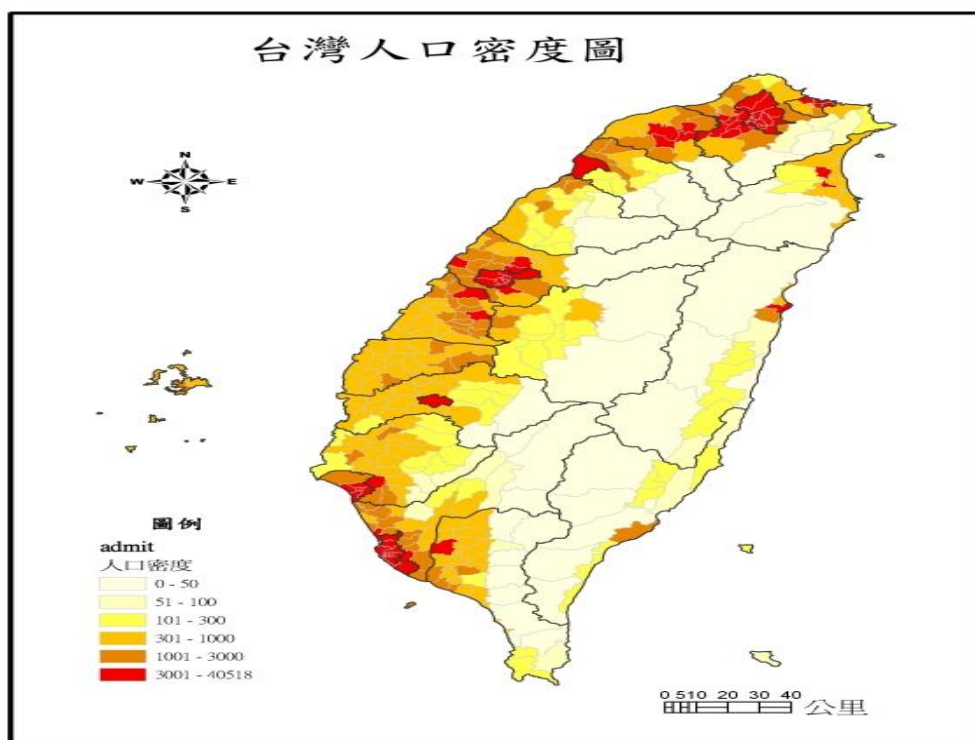


圖 3 臺灣地區人口密度圖

資料來源：國立台中女中 GIS 中心

近年來我國工業發展迅速，依據行政院經建會 2006 年統計資料顯示，全國製造業總產值中，單化學工業產值就占傳統產業產值 44% 以上；若與 1993 年時相比，產值更由 1.38 兆上升至 3.81 兆元，大幅上漲 276%²³，此數據說明化學工業在台灣的重要性及其快速發展，且集中於工業區，而工業區卻又都集中在防衛作戰之重要地區內。

任何化學物質從製造、生產、使用至廢棄，對人類多少都具有潛在的危害，尤其是一般易燃性化學品或毒性化學物質，因具有毒性、窒息性且又可能燃燒及爆炸，在儲存、灌裝及運輸的過程中，一旦發生洩漏很容易就釀成嚴重的災害。而國內對各種危害性的化學物質廣泛使用，從歷次事故中顯示，化學工廠、化學實驗室、港口區化學倉儲、化學品貨運、商業製造生化機構、醫學研究等單位，均有可能因人為疏失或間接因素如火災、地震等，造成化毒災事故²⁴，更何況是無情的戰火。

質言之，核生化防護作戰之戰場必為高度城市化、人口密集空間，一般

22 同註 5，頁 3。

23 行政院經建會，<http://www.cepd.gov.tw/ml.aspx?sNo=0009248>。

24 殷天爵，〈化毒災害緊急應變與現場作業〉《陸軍化學兵戰法研討會》(桃園：陸軍化學兵學校，西元 2002 年 6 月 20 日)。

潛藏之核化問題大約有化學工業、產業及工業區過度集中；國軍無權監控是類資訊，致無法掌握可能造成危害因素，以作為核生化威脅監偵與防護作為之依據。

三、威脅來源

在「核生化威脅下我國面臨之挑戰」一文中提到，國軍核生化的風險來源有三種，分別是國內核生化災難、中共核生化武力與核生化恐怖主義²⁵。本研究咸認為應再細分出第四種—軍事型人為災害²⁶，分述如下：

(一)國內核生化災難

災難(Disaster)一詞因面對角度不同而有諸多定義。國際衛生組織(World Health Organization, WHO)指災難為：「一個衝擊事件，造成傷患的數目與治療所需的醫療資源失衡的情形，稱之為『災難』」；國內學術界則普遍使用：「有關於人類與環境之間，生態上的巨大衝擊，使得這社區的人無法以平常的方式來應付，而必須依靠不同於平常的行為及外來的援助來克服，謂之『災難』」²⁷。綜合而言，災難即是：「一個事件發生後，其衝擊與嚴重程度將會導致死亡、傷害以及財物損失。而且無法透過政府一般程序及資源來處理。」

依我國災害防救法，人為災害如重大火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、空難、海難與陸上交通事故、毒性化學物質災害，以及另法規範之核子事故與生物病原災害等。其中威脅性與危害性橫跨平時與戰時，且需要高度專業防救與危機應變需求者為核子事故、生物病原災害與毒性化學物質災害。

在美軍FM3-11.3 準則中提到，除當今核生化武器製造兵工廠外，幾乎世界各地均有不同類型工廠、研究設施、醫藥生產線和發電廠，它們可能含有大量化生放核物資，當被釋放到大氣時，這些可能是有危險性的。在印度波帕爾(Bhopal)即有化學釋放的經驗，和在烏克蘭車諾比爾(Chernobyl)核子污染釋放，證明工業毒性物資(Toxic Industrial Materials, TIM)亦可能具有如軍事武器一樣之危險性，非攻擊行為釋放，不管是否有意還是附帶損害，目前對社會及軍隊都具有潛在的挑戰²⁸，故為威脅來源之一。

(二)中共核生化武力

中共迄今始終不放棄以武促統，且其經濟近年大幅成長，並多方挹注於國防軍備，發展軍事武力²⁹，積極從事建軍整備及各項軍事變革，使我國防

25 同註 10，頁 75。

26 指在採取對抗之軍事行動狀態中，敵人有意無意觸發我環境內，自始存在能造成核生化威脅之媒介而產生威脅來源(如核電廠及存在工業區內之化工廠、學校機關之化學實驗室等)之型態。

27 SWA Gunn: Multilingual dictionary of disaster medicine and international relief. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1990。

28 同註 13，頁 16。

29 國防部，〈國防部簡介〉《關於國防部》，<http://www.mnd.gov.tw/about/introduction.htm>。

安全面臨多重而嚴峻的考驗³⁰。值得注意的是，中共領導人明確表示有限度核武能力，乃為其國家力量與威望的重要組成因素；另中共雖然已批准《禁止生物武器公約》與《禁止化學武器公約》，但仍具攻擊性生化作戰能力³¹，因此，中共核生化戰力對我之威脅不容我們輕忽。尤其中共將對台作戰視為「內戰」，以增加其使用此種手段的可能性，蓋「化學武器公約」中允許下列四種情況下使用部份化學製劑：

1. 工業、農業、科學研究、醫療、藥物或其他和平目的。
2. 防護性目的，在防備有毒化學品和防備化學武器的使用直接相關的用途。
3. 軍事上不倚賴化學品毒性作為一種作戰方法與目的（與化學武器的使用無關）。
4. 執法目的，包括控制國內騷亂的目的。

從公約中允許範圍之第 4 項條文可清楚瞭解，共軍已對台灣問題屬其國內事務之認定，令其使用化學武器找到雖未盡合法，但亦未違背國際法的註解³²，是為軍事行動中，我國須面對之主要威脅來源。

(三)核生化恐怖主義

當前恐怖分子尚未具備有形的、具體的機制與指揮體系，而是一種無形、難以察覺的組織³³。我國至今雖尚未發生恐怖主義活動，然由於恐怖主義無國界的特殊性，行為模式的相仿性，加上現今統獨意識、國家認同與族群衝突、社會不滿與偏激分子、以及景氣不佳、失業率攀高與對政府信任危機等，未來難保不會營造出「內造型」恐怖分子³⁴，而當其恐怖行動的工具係使用隨手可得之毒性化學物質時，故為威脅之來源之一。

(四)軍事型人為災害

依據政府統計資料顯示，我國現有 3 座運轉中的核電廠，1 座正興建中；行政院環保署列管之國內毒性化學物質廠商已超過 8,000 家³⁵（如表 2）；又我國腹地有限，工業發展且分布密集（如圖 4）³⁶，均容易讓敵人利用作戰環境中既存之工廠及核化原料以產生本類型之災害。

30 《中華民國 93 年國防報告書》（台北：國防部，2004），頁 59。

31 Chemical and Biological Weapons, Weapons of Mass Destruction (WMD) 2006.2. Globalsecurity.org, 〈[http :
//www. globalsecurity. org /wmd/world/china/cbw.htm](http://www.globalsecurity.org/wmd/world/china/cbw.htm)〉。

32 施承坤，〈中共法律戰與核生化作戰之研析〉《陸軍學術雙月刊》，第 501 期，（桃園：陸軍司令部，民國 97 年），頁 101。

33 James M. Smith & William C. Thomas，謝豐安、吳福生譯，《恐怖主義威脅與美國政府的回應》（The Terrorism Threat and U.S. Government Response：Operation and Organizational Factors），（台北：國防部史政編譯室，2004），頁 III。

34 同註 10，頁 76。

35 〈行政院環保署毒性化學物質查詢系統〉，http://flora2.epa.gov.tw/toxicweb/incFile/qry_cno.asp。

36 同註 21。

表 2 環保署列管之國內毒性化學物質廠商數量分布地區及百分比統計表

國內毒性化學物質廠商數量分布地區及百分比統計表							
區分 分布	縣市	廠商數	百分比	區分 分布	縣市	廠商數	百分比
北部	台北市	887	53.6%	中部	台中縣	743	26.7%
	基隆市	44			台中市	313	
	台北縣	1088			彰化縣	653	
	桃園縣	1144			南投縣	130	
	宜蘭縣	92			雲林縣	161	
	新竹縣	301			嘉義縣	128	
	新竹市	202			嘉義市	63	
	苗栗縣	178					
東部	花蓮縣	45	0.8%	南部	台南縣	662	18.5%
	台東縣	22			台南市	225	
外離 島	金門縣	19	0.4%		高雄縣	495	
	澎湖縣	12			屏東縣	132	
合計				8199			

資料來源：作者自行依地區分類整理

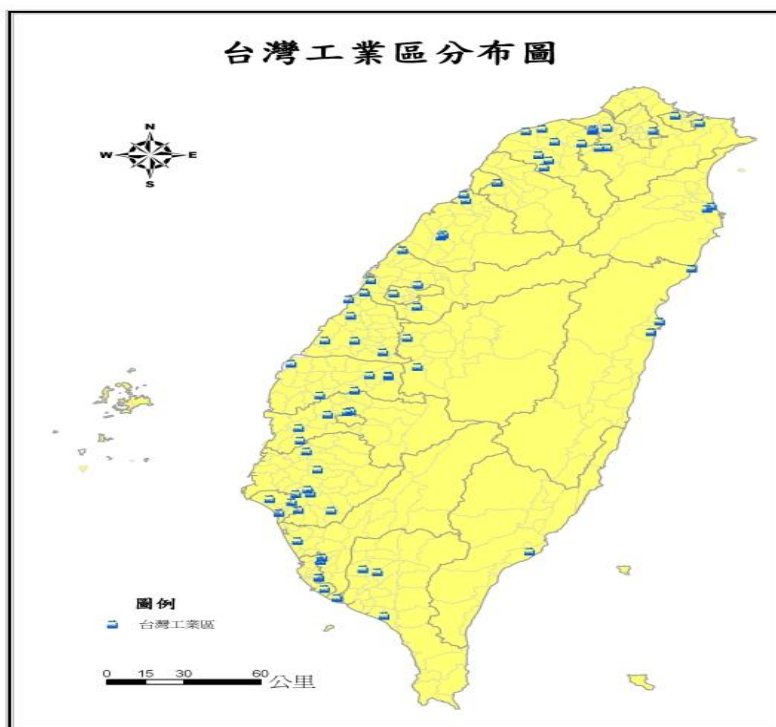


圖 4 臺灣地區工業區分布圖

資料來源：國立台中女中 GIS 中心

另我國環境中，化學實驗室或醫學研究等場所在城鎮中更是隨處可見，據教育部統計，全國公、私立大專院校計有 164 所，因課程需要多數均設有化學實驗室，若再加計高中(職)，全國共計有 650 所高中(職)以上學校³⁷(如表 3)，一旦兩岸情勢升高，許多學校常被規劃為人群疏散地、物質屯儲地或指揮所等，若遭波及勢必影響附近軍民安全，亦會影響我軍之各項作戰行動。

表 3 全國高中(職)以上學校設有化學實驗室統計表

全國高中(職)以上學設有化學實驗室校統計表					
類別		數量	類別		數量
大學	國立大學	41	高中	國立高中	86
	市立大學	1		直轄市立高中	39
	私立大學	63		縣市立高中	60
	合計	105		公立高中小計	185
學院	國立學院	8		私立高中	145
	市立學院	1	高職	合計	330
	私立學院	35		公立高職	92
	合計	44		私立高職	64
專科	國立專科	3		合計	156
	私立專科	12			
	合計	15			
合計		650			

資料來源：作者自行整理

總之，有毒物質種類多、儲量大，且分布於全島大小城市，核能電廠及化工廠設施位置固定、目標明確，戰時難以隱蔽，若遭敵有意或無意攻擊後，將導致大量輻射及毒性化學物質外釋，勢將影響我部隊之作戰行動與安全³⁸，故為威脅之來源之一。

四、風險評估

在上述四種威脅來源中，依其發生機率與可能遭受損害程度，作者以本身的專業及經驗，大膽將其作一衡量與評估，以約略量化其影響程度(如表 4)。

(一)國內核生化災難

由前面敘述的環境可瞭解到，我們處在一個充滿核生化威脅的環境下，

37 教育部網站，http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8868。

38 林裕翔，〈野戰核生化防護整備之研究〉《陸軍化學兵 95 年戰術戰法論文集》(桃園：陸軍化學兵學校，2006)，頁 6~7。

且因其只要稍有不慎即會釀成災害，故其發生機率為經常，但因平時災難發生時各單位均有其防救機制，故其影響程度認定為中等。

(二)中共核生化武力

雖然受到國際公法制約，中共以大當量核子武器或生化戰劑直接對我實施攻擊的機率較低，然若使用小當量核武及生化武器等對我攻擊，其危害程度將非常巨大，故認定其發生機率為偶爾，影響程度為極高。

(三)核生化恐怖主義

雖然國內目前無恐怖主義活動，然若因情勢緊張等因素，造成國內有針對領土及主權爭議時，難保不會發生此種情形，且恐怖行動對我造成之危害不容小覷，故認定其發生機率甚少，影響程度為高。

(四)軍事型人為災害

在戰事發生時，共軍為快速登島，以利其行政下卸，快速增長戰力，儘速打擊我軍戰力，但又不願使用核生化武器時，便可以滲透、破壞等方式，同樣造成核生化感染區，或是其傳統武器在有意無意間打擊到核生化設施，都將對國軍造成一定程度影響，故認定此類威脅發生機率為經常，影響程度為高。

表 4 核生化威脅風險評估表

核生化威脅風險評估表					
項次	來源	性質	影響程度	發生機率	威脅性
1	國內核生化災難	工：化、生、輻	中	經常	2
2	中共核生化武力	傳：化、生、核	極高	偶爾	3
3	核生化恐怖主義	傳：化、生、輻 工：化、生、輻	高	甚少	4
4	軍事型人為災害	傳：化、生、輻 工：化、生、輻	高	經常	1

資料來源：作者自行整理

依上表 4 種威脅來源，其威脅性依序為軍事型人為災害〉國內核生化災難〉中共核生化武力〉核生化恐怖主義。

五、能適切發揮防護作為之思維及要素應俱條件

依據前述四項研究內容，國軍化學兵要能適切發揮防護作為，首須從思維觀念變革，次求作戰要素整合，並應俱備能適應未來多重任務、環境複雜性、並針對高度城市化潛藏的核化問題監控及掌握能力、平戰一體等諸條件，以設計出能全方位及最有效能執行防護工作之程序與步驟。

國軍執行核生化防護作為探討

一、現行運作方式及優缺點檢視

依《國軍核生化防護教則》03003 條提到，防護裝備整備，以個人防護為

優先，整體防護為目標，以提昇全軍核生化防護能力³⁹，然在任務擴及災害防救及戰場環境改變的情形下，早期各項作為之運作方式，逐漸浮現亟需正視之缺失，逐一探討如下：

- (一)「警報」：目前除化學兵專業部隊外，各單位裝備僅有 M8A1 毒氣警報器，僅能部署於陣地中實施定點偵測，且其偵測項目又侷限於化學戰劑而已，無法對核子武器、生物戰劑及工業毒化物等進行偵測並發出警告，另其預警距離僅有 400 公尺，恐已無法滿足現今需求。
- (二)「防護」：個人防護裝備有防護面具及防護服等，惟防護面具上之濾毒罐主要針對化學戰劑，對於工業毒化物或生物戰劑亦無有效防護功能；在集體防護方面，常因風向變化而須調整位置，目前除化學兵部隊有防護帳篷外，各單位均無此設施，影響部隊防護能力甚鉅。
- (三)「偵檢」：然目前除化學兵部隊具有 GC/MS 氣相層析質譜儀可實施鑑定及 Chermpro100、M90 及 JCAD 化學戰劑偵檢器外，各單位裝備有 AN/VDR-II 射線偵檢器、M256 化學戰劑偵檢包及 TCX-2 飲水檢驗盒等，雖可實施偵檢(測)作業，然均針對核射線及化學戰劑而已，亦無法對生物戰劑及工業毒化物等進行偵檢；另針對生物戰劑，也僅有 M34 核生化取樣包可實施取樣作業，尚需後送實施鑑定。
- (四)「消除」：個人消除裝備有 T4-86 消除包，惟其僅針對個人染毒皮膚、服裝及個人武器實施，且僅能防止化學戰劑再滲透；大型裝備或多人操作武器如已造成立即性危害，使用輕便消毒器執行消除作業，若單位戰力已受到影響，則利用各單位偵消任務固定班或營級配賦之輕型消毒器來實施部隊消除，可暫時防止戰劑擴散，持續執行原任務；在任務結束、狀況許可情形下由化學兵部隊執行野戰消除，可恢復戰力，準備再戰。
- (五)「急救」：在人員救治部分則限於野戰緊急救治，個人急救裝備有神經毒劑解毒針，惟其僅針對化學戰劑中神經性戰劑有效，如遭遇其他傷害(如輻射傷害或其他化學戰劑傷害)，無藥品可實施治療；另在醫務救護方面，大量傷患搶救與後續醫療行為則非本軍化學兵部隊任務⁴⁰，僅能依賴衛生營及國軍醫療體系，惟在運送途中，為避免更多人員感染，須先行實施消除作業，再行檢傷分類，針對重傷患無法消除人員，須用變壓式防護擔架，確保後方人員安全，但目前各單位尚無此項裝備。

從以上分析可看出國軍核生化防護僅為因應核生化武器攻擊，因此多是被動的在防禦陣地上對敵核生化武器實施防護，未曾考量工業毒化物亦可能對我造成危害及我防護手段為何，另化學兵年度固定演訓計有核安演習、化安演習及萬安演習等，均為與政府機構或民間單位之綜合演練，至於漢光或其他重大演習等模擬作戰實況之演訓，未將核生化防護課題納入探討⁴¹。作者

39 《國軍核生化防護教則》(台北：國防部，民國 89 年 10 月)，頁 3-2。

40 同註 16，頁 59。

41 林裕翔，〈野戰核生化防護整備之研究〉《核生化防護半年刊》，第 82 期，(桃園：陸軍化學兵學校，

於學校就學期間之諸多想定狀況，也常以「敵未對我實施核生化武器攻擊」或「敵無對我實施核生化武器攻擊徵候」等語句帶過，未對遭遇核生化狀況實施推演，錯失檢討部隊核生化防護能力之契機。

本軍化學兵部隊在核生化偵檢的技術探討及戰術作為上已具有一定水準，惟對核生化戰劑與工業毒性化學物質預警能量之建立則稍嫌薄弱。在國軍高度發展C4ISR指管體系的過程中，應思考如何能與次世代陸軍指管體系接軌，籌建優勢的兵科能量，遠距遙測與監偵技術之發揚，並行納入本軍指管體系，當能發揮加乘的防護效果⁴²。

二、核生化戰場情報準備作業

「戰場情報準備」係對特定地理區域之敵軍與環境，做有系統與連續性分析的一種方法。它主要係藉各種有形之透明圖式表解，取代往昔僅以文字敘述，但語意甚為抽象之情報判斷，使指揮官及其他參謀更易於理解戰場環境對作戰之影響，並依敵軍威脅程度，合理研判敵可能行動⁴³。在2009年出版的《陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)》中敘述到此項作業並非僅靠情報部門負責，若僅靠情報部門，恐無法滿足單位內所需之戰場情報準備事項，故各特業參謀須就其專業領域來探討戰場環境對敵我雙方行動之影響，其中化學兵參謀負有標示各敵可能行動中核生化武器之部署。在內容中參謀準備事項僅有化學戰劑運用地形分析圖、煙幕戰劑運用地形分析圖、核生化戰劑運用氣象條件參考表、毒劑下風危害區圖及敵較大可能行動煙幕運用圖解等⁴⁴。未敘明對我作戰環境中核電廠、化學工廠、化學實驗室等可能對我造成核生化威脅之區域及資料做分析。

美軍在其準則「FM3-3 化學及生物污染迴避」、「FM3-3-1 核子污染迴避」、「FM3-14 核生化易損性分析」、以及「FM3-50 煙幕作戰」中，均以戰場情報準備作為開端，主要乃在說明其與核生化計畫作為之關係。依現行指參作業程序，化學兵參謀在完成核生化戰場情報準備後，即可將其成果用以進行「核生化風險評估」、「個人全裝防護或防護等級（美軍簡稱MOPP）分析」⁴⁵、「核生化易損性分析」⁴⁶、「核生化防護測試」以及「化學兵（偵消及煙幕）部隊

民國95年），頁71。

42 同註16，頁59。

43 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，（桃園：陸軍化學兵學校，民國94年），頁32。

44 國防部陸軍司令部，《陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)》（桃園：軍備局生產製造中心，2009年），頁1-10~1-11。

45 國軍之「個人全裝防護」或「以任務為導向的防護程序」，美軍簡稱為「MOPP」（Mission-Oriented Protective Postures）。乃指揮官及化學兵參謀，在指參作業程序中的一項重要作業技術。亦即反制化學或生物攻擊的一種彈性防護措施，其設計在使部隊於有毒環境中，仍能保存最大戰力，以達成其任務。

46 易損性分析係用以對我軍遭敵核生化攻擊時，判斷人員或設施可能遭受損害之程度。故易損性分析之目的乃在使化學兵參謀能向指揮官建議降低易損性之措施，以及任務達成所能忍受之風險，俾供指揮官下達決心之用。

之運用」，並據以草擬「核生化狀況判斷」及「煙幕判斷」⁴⁷，因此，僅針對敵核生化武力來規劃戰場情報準備，恐無法提供足夠資訊，供指揮官在未來災害防救及高度城市化戰場中，下達決心及作戰構想之參考。

三、小結

在「美軍提昇工業毒化物外釋應援技術與裝備」的譯文中提到⁴⁸，縱使工業毒性物質外釋事件遠較傳統的核生化攻擊所造成的衝擊小，但工業區內到處都可能發生零星的外釋事件，所以其危害卻可能潛存於各地。相較於核生化武器，工業毒性物質更易獲得與使用，它們普遍存在於工業化社會且通常顯而易見。工業毒性物質外釋事件已經提升至軍事層級狀態，必須藉由革新防護思維、軍事作戰準則、訓練及裝備的研發與精進，如此方能串聯陸軍的戰術與作戰階層，而其中又以防護思維之革新最為重要。

國軍防衛作戰的戰場就在你我生活周遭，平時的戰場經營的良窳，對我防衛作戰成功與否影響重大，尤其中共制定「反分裂國家法」，將對台作戰視為「內戰」時，更增加其使用此種手段的可能性，故為避免敵利用此種手段來影響我軍作戰，我均須建立主動的防護思維，掌握各種可能情形，並進而研擬各項應變作為，避免戰時發生意料之外的情況，使我猝不及防。

現行作為的缺點有二，第一是較為被動，其運作多是在因應戰時情況，「警、防、偵、消、救」程序對平時的救災或反恐無任何作為。第二是欠缺與現今科技、環境等進行創新的整合，因此，各程序未能共同在一個作戰平台上，統合規劃運用，以利我任務之達成。

國軍未來核生化防護思維芻議

從以上的探討可知國軍現行的防護作為仍屬早期軍事野戰需求狀態中之思維與作法，既顯被動又保守，在前瞻防衛作戰屬性與任務的擴展下，一方面國軍未來防衛作戰的戰場已非昔日野戰戰場，而就在我們自己的日常生活空間，且是戰場高度城市化(包含核電廠、工業區化工廠、實驗室等)狀況；一方面災害防救任務之執行，已整個將國軍核生化防護由軍事推向軍事行動+非軍事行動、平戰分立推向平戰一體、戰時為主推向全時待命、防護核化武器推向防護核化武器+化工毒害+自然災害+恐怖主義預防等。故我們必須革新防護思維，才能面對未來的挑戰及威脅，以下提出兩個看法及探討。

一、思維觀念應由被動轉變為主動

在「98 年國防報告書」第三章第三節第二條未來防衛作戰需求中指出：「兵力規劃、籌建與部署應置重點於防範敵可能之奇襲、斬首、癱瘓或其他非對稱戰法」。⁴⁹核生化防護，特別強調由核生化事件所造成的危害，是以污染迴

47 同註 43，頁 41。

48 林裕翔，〈美軍提昇工業毒化物外釋應援技術與裝備譯介〉《核生化防護半年刊》，第 88 期，（桃園：陸軍化學兵學校，民國 98 年），頁 135~137。

49 同註 1，頁 80。

避、防護與消除等三個基本原則為基礎⁵⁰，但我軍因採守勢作戰與美軍採攻勢作戰不同，當無法有效迴避污染時，實施個人、單位與設備之防護，並以消除來恢復戰力。運用這些原則將有助於降低損害性、保護友軍部隊，並維持部隊作戰節奏，俾達成作戰目標⁵¹。

我作戰環境隨著經濟起飛早已改變，敵不一定非要運用核生化武器才能對我造成傷害，亦能以小當量核子武器、髒彈或是以火炮、特攻等方式，對我核電廠、化工廠、實驗室等設施進行攻擊，同樣可以造成「類核生化」效果。國軍在台長期經營已逾一甲子，對戰場瞭解程度較敵為優，因此，國軍在核生化防護的觀念上必須做一個調整。以往視敵核生化武器可能對我實施攻擊，被動的以現有裝備實施預警及偵檢(測)等作為，如此恐無法有效避免今日的核生化威脅。現今的防護觀念應調整為：監偵部署是掌握核生化訊息的主要來源，通訊網路代表指揮官能否整合與掌握即時訊息，而布局則是藉由早期預警整合、核生化戰場分析與核生化戰場管理的結果，隨戰況發展，將監偵、防護與消除能力作最適化之分配⁵²，在本項思維變革下，國軍無論化學兵部隊或部隊核生化訓練與應用，宜採取下列作為：

- (一)加強核生化防護研究，學習處理應援事件的兵力部署，以應援工業毒性物質(或危害物)之外釋事件。⁵³
- (二)透過核生化戰場情報準備與戰場空間管理，整合核生化指管通資情監偵系統(NBC-C4ISR)資訊以及各部隊核生化防護等級現況、各地區天候地形因素與後勤醫療補給能力等。
- (三)建立自動化核生化資訊系統，確保具時效性與可靠度。自動化核生化資訊系統是一軟體資訊系統，它能夠協助化學參謀以及化學兵專業部隊有關通訊傳遞、記錄、計算核生化警報與報告、戰術決定，以及完成任務所需的資料庫。⁵⁴
- (四)為了能夠滿足作戰區指揮官對於核生化戰場的更精確預測能力需求，現行的下風危害系統必須藉由建立蒸汽-液體-固體追蹤模式⁵⁵，以及危害預測評估模式，來提升危害預測能力。在應用程式介面部分必須將核生化報告、繪圖、模式與蒸汽-液體-固體追蹤模式整合，並將此結果提供給作戰區內所有指揮官參考。它能夠提升NBC作業人員的效率，並強化提供訊息的品質與時效⁵⁶。

除了以上的作為外，針對現行的化學兵幹部亦須實施編組與訓練。舉例

50 同註 19，頁 II-1。

51 林炯志，〈核生化戰場監偵及布局作為之研究〉《核生化防護半年刊》，第 88 期，（桃園：陸軍化學兵學校，2009 年），頁 17。

52 同註 51，頁 25。

53 同註 48，頁 137。

54 同註 51，頁 39。

55 焉春燕，〈軍事技術如何快速轉化為作戰能力〉《現代軍事》（民國 94 年 7 月），頁 26。

56 同註 51，頁 41。

來說，現各聯兵旅化學兵幹部編制只有核防官及核防士各乙員，餘均由各級副主官兼任，在部隊繁重任務下，核生化業務常無法有效執行；另因核防官只有上尉編缺，許多核防官常無化學兵部隊歷練經驗，因此，學、經歷不足以擔任旅長在核生化方面之諮詢者，當然也不會有主動的防護思維，造成部隊在無人可供諮詢及指導的情形下，核生化防護恐無法有效落實。因此，在無法增加或提昇化學兵幹部職缺的同時，教育其他兵科幹部，尤其是核生化中心論訓師資，將此思維帶入部隊，始可增加成效。

更重要的是，將核生化狀況納入演訓想定，除原先配合政府機關所作的核安、化安及萬安演習外，於其他演訓中增加遭遇核生化狀況之處置；在核生化戰場情報準備中亦應加入此類分析，並在指參作業程序的架構下，使指揮官與各幕僚在分析各項行動方案時能思考此種可能狀況，並及早作好應變計畫或其他管控作為，檢討各部隊污染迴避、防護及消除之能力，避免我軍在遭遇此狀況時不知所措，而造成更嚴重的傷亡。

二、思維要素之變革與整合方向

由上述內容可看出現行的核生化作為是被動、欠缺整合性、與未能適應大環境改變的。我們須先行判斷可能有威脅的地方並實施偵檢(測)，在發現狀況後提出警報，當狀況發生時實施偵檢(測)作業，再視狀況建議如何消除，並對戰傷人員實施急救；對照美軍，警報與偵檢(測)作為可歸納為「監偵」，現有的防護概同於美軍的「防護」，消除與急救可歸類至「維持」，但美軍的「布局」能力，國軍目前並無相對應的作法；監偵能力如同作戰區指揮官的耳目，也就是狀況覺知能力，負責監視與偵搜所有核生化的相關訊息，監偵能力愈強，則愈能獲得完整的訊息；防護能力則是個人與單位防護核生化危害的能力；而維持能力就是當無法完全有效防護時，必須藉由醫療與消除能力，將其危害效應減至最低的能力；布局能力就是藉由C4ISR網路系統將監偵、防護與維持能力整合(如圖 5)，利用危害預測與分析軟體將整合結果顯示在共同作戰圖像上，提供各種可能行動的利弊分析，作為指揮官決心策定之參考。⁵⁷

若僅有監偵能力，而無相對應之通訊網路系統，則無法將訊息即時傳遞，造成指揮官無法掌握戰場，更遑論布局。因此，唯有藉由暢通的指管系統，將即時的監偵、防護與維持訊息提供給指揮官，才能綜合考量任務、敵軍、地形、天候、部隊位置與民間資源等狀況，依據現有能力的實施戰場分析與管理，如此才能作出最佳的布局。⁵⁸

57 同註 51，頁 24。

58 同註 51，頁 25。

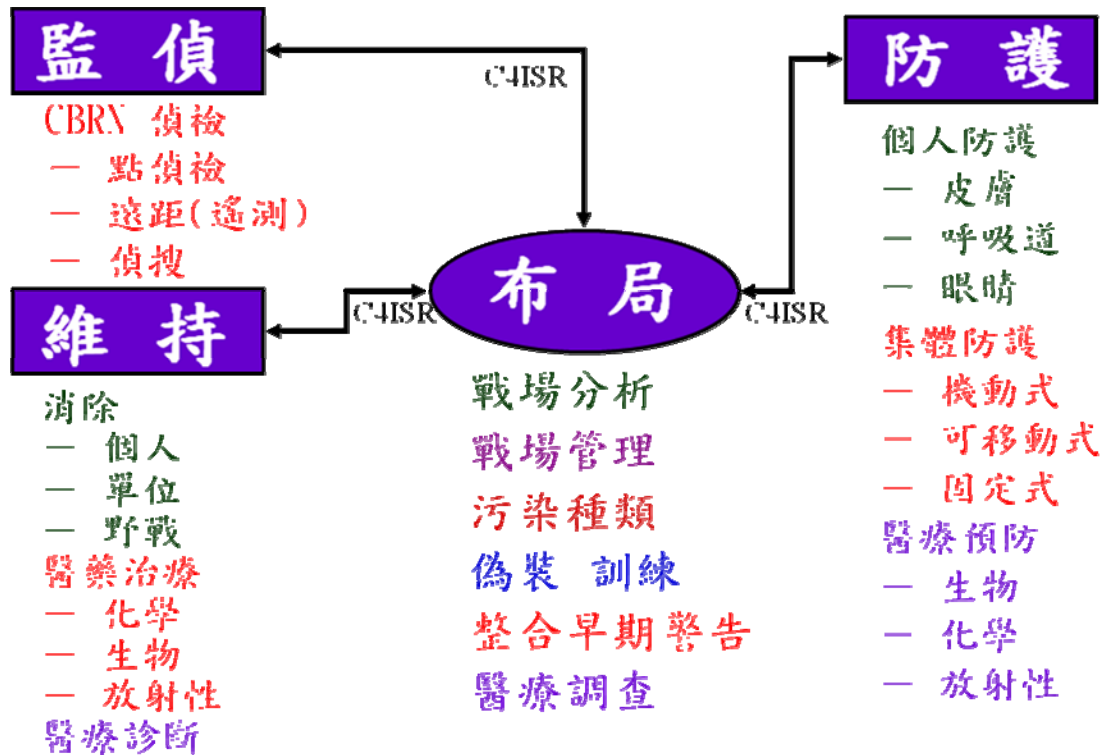


圖5美軍4S與C4ISR之間的關係圖

資料來源：作者譯自 Department of Defense Chemical and Biological Defense Program, March, 2005.

結語

「適時展現核生化防護能力，就是反制核生化攻擊的具體作為」，真實的核生化狀況或大規模毀滅性武器造成的威脅，連美國都無法承受。在第二次波灣戰爭前，美軍就是認為伊軍境內有大規模毀滅性武器，才發動這場戰爭；中共至今仍不放棄以武促統，加上其保有防化學兵的編制，並具有核生化作戰能力，且將對台作戰視為內戰等，可看出其仍可能使用核生化武器攻擊，我們在面對中共強大的核生化武力威脅、國內核、化工業的潛在危機及災害防救、應援需求下，加強本身防護力是最佳手段。

面對多重之核生化威脅，為有效達成在核生化環境下執行即時、持久與決定性之任務準備，前瞻威脅來源與國土防衛需求，遵奉國防部戰備指導，參考美化學兵建軍方向，依陸軍 2020 年建軍願景、五年兵力整建計畫與十年建軍構想，秉「打、裝、編、訓」思維，檢討本軍在核生化防護四大核心能力：監偵(Sense)、防護(Shield)、維持(Sustain)、布局(Shape)等發展現況，以利爾後具體擘劃近、中、遠程核生化裝備整備發展，肆應核生化作戰需求與反恐實需。

所有的作為都必須建立在清晰的頭腦上才能作出正確的事情，因此，建立正確的防護思維及要素是很重要的，正確的核生化防護思維就必須摒棄以往舊有的觀念-被動的實施防護與救援，改為主動的針對可能危害區域、事件、設施等，實施有效的全程布局、監控及分析，並主動實施污染迴避，若無法迴避，亦要發展應變作為，避免我軍在戰場上遭受更大的傷害。

參考文獻

- 1、曹君範，《核生化威脅下我國面臨之挑戰》(桃園：陸軍化學兵學校，民國 97 年 5 月)
- 2、林裕翔，〈野戰核生化防護整備之研究〉《陸軍化學兵 95 年戰術戰法論文集》(桃園：陸軍化學兵學校，2006 年)
- 3、林炯志，〈核生化戰場監偵及布局作為之研究〉《核生化防護半年刊》，第 88 期，(桃園：陸軍化學兵學校，2009 年)
- 4、黃鶯，〈非傳統安全中的環境問題〉《非傳統安全論》(北京：時事出版社，西元 2003 年 11 月)
- 5、殷天爵，〈化毒災害緊急應變與現場作業〉《陸軍化學兵戰法研討會》(桃園：陸軍化學兵學校，2002 年 6 月)
- 6、尤進洲，〈核生化反恐因應作為之研析——以化學兵部隊發展為例〉《國防大學陸軍指揮參謀學院正規班民國 97 年班軍事專題研究學術論文》(桃園：國防大學，民國 97 年 7 月)
- 7、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，(桃園：陸軍化學兵學校，民國 94 年)
- 8、林裕翔，〈野戰核生化防護整備之研究〉《核生化防護半年刊》，第 82 期，(桃園：陸軍化學兵學校，民國 95 年)
- 9、焉春燕，〈軍事技術如何快速轉化為作戰能力〉《現代軍事》(民國 94 年 7 月)
- 10、林裕翔，〈美軍提昇工業毒化物外釋應援技術與裝備譯介〉《核生化防護半年刊》，第 88 期，(桃園：陸軍化學兵學校，民國 98 年)
- 11、施承坤，〈中共法律戰與核生化作戰之研析〉《陸軍學術雙月刊》，第 501 期，(桃園：陸軍司令部，民國 97 年)
- 12、鄭宗敏、謝奇峰、施邦築、張寬勇，〈地理資訊在化學災害防救之應用〉，2005 年台灣地理資訊學年會暨學術研討會
- 13、國防部陸軍司令部頒，《陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)》(桃園：軍備局生產製造中心，2009 年)
- 14、國防部陸軍司令部頒，《國軍核生化防護教則》(台北：聯勤北印廠，民國 89 年 10 月)
- 15、國防部頒，《中華民國 98 年國防報告書》(台北：軍備局生產製造中心，民國 98 年 10 月)
- 16、國防部頒，《城鎮戰彙編》(台北：國防部史政編譯室，民國 97 年 9 月)
- 17、國防部頒，《中華民國 93 年國防報告書》(台北：聯勤北印廠，民國 93 年)
- 18、Marcus Corbin，王一鳴譯，《蓄勢待發：911 恐怖攻擊後的戰略與兵力》(Honing the Sword：Strategy and Force After 9/11) (台北：國防部史政編譯室，西元 2005 年)
- 19、James M. Smith & William C. Thomas，謝豐安、吳福生譯，《恐怖主義威脅

與美國政府的回應》(The Terrorism Threat and U.S. Government Response : Operation and Orgnizational Factors) (台北：國防部史政編譯室，西元 2004 年)

- 20、Myers D，廖定烈譯，《災難：從發生到復原－心理衛生專業人員工作手冊》，(西元 2003 年)，Available at [http :
//www.psychpark.org/bookstore/ebook1/921/ch3.htm](http://www.psychpark.org/bookstore/ebook1/921/ch3.htm),accessed on 2003/11/26
- 21、JP3-11，《Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Environments》
- 22、FM3-11.3 《CBRN CONTAMINATION AVOIDANCE》(2002 年)
- 23、SWA Gunn : Multilingual dictionary of disaster medicine and international relief. Dordrecht,the Netherlands : Kluwer Academic Publishers,1990
- 24、Chemical and Biological Weapons, Weapons of Mass Destruction (WMD) 2006.2. Globalsecurity.org,〈 [http :
//www. globalsecurity.org/wmd/world/china/cbw.htm](http://www.globalsecurity.org/wmd/world/china/cbw.htm) 〉
- 25、中華民國國防部，〈國防部簡介〉《關於國防部》，[http :
//www.mnd.gov.tw/about/introduction.htm](http://www.mnd.gov.tw/about/introduction.htm)
- 26、〈行政院環保署毒性化學物質查詢系統〉，http://flora2.epa.gov.tw/toxicweb/incFile/qry_cno.asp
- 27、教育部網站，http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8868
- 28、行政院經建會，<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0009248>。
- 29、國立台中女中 GIS 中心，<http://gisc.tcgs.tc.edu.tw/research/92gis/92gismap/taiwan/046.htm>