

防衛作戰敵我核生化戰力分析及克制整備作為之研究



作者簡介

作者李承諭少校，畢業於中正理工應用化學系 64 期、化訓中心正規班 100-1 期、陸軍砲軍訓練中心情報軍官班 107 期，目前就讀淡江大學國際事務與戰略研究所學分班。歷任排長、副連長、連長、後勤官，現任化生放核訓練中心戰支課程組教官。

提要

- 一、中共自習近平上任以來，即對未來十年提出了改革綱領，在軍事方面即以「強軍」為目標，積極推動軍事現代化，不斷提高部隊「能打仗、打勝仗」之能力。
- 二、習近平在2015年9月3日，公開宣布裁軍30萬，防化兵的噴火部隊也在名單內，並預劃於2017年底完成；另在2016年2月1日，正式將原來的七大軍區撤建為「五大戰區」，作為「聯合作戰指揮機構」，具備改革正式開始的象徵性意義。
- 三、中共軍事力量伴隨經濟崛起，從2002年「打贏信息化條件下局部戰爭」，到2013年4月發布〈中國武裝力量的多樣化運用〉，甚至2015年7月通過《中華人民共和國國家安全法》。因為，許多非傳統安全威脅問題，是以非戰爭軍事行動任務的形式出現。而防化兵在這個領域的強化，可從近年其演訓狀況及天津爆炸中核生化應急救援行動窺知一二。
- 四、就在今(2016)年我國520總統就職大典前夕，解放軍31集團軍在對岸東南外海，組織「合成營」模組化的三棲立體登陸突擊演練。依指揮信息系統，協同步兵、裝甲兵、防化兵、砲兵等多兵種，不斷強化其整體登陸作戰能力。
- 五、21集團軍的防化第11團於今(2016)年3月份運用新型偵察、洗消裝備，在30分鐘內對化工廠完成應急處置；另在去(2015)年8月與俄羅斯在國際軍事比賽的「安全環境」競賽中，¹在防化偵察組射擊項目獲得金牌。由此可知，防化兵不論在災害救援及國際交流上均不斷持續在精進。
- 六、孫子兵法有云：「知己知彼，百戰不殆」，故本篇藉由探討敵我化學兵部隊對傳統戰場型態之思維轉變，以及有那些新式武器裝備及作戰方式，來瞭解我們的敵人究竟在哪些方面上值得我們注意與借鏡，進而推測未來的核生化戰場景況，提升對國防武力上應有之認知，達到精進教學之目的。

關鍵字：五大戰區、聯合作戰指揮機構、武力多樣運用、合成營

1 俄羅斯在 2015 國際軍事比賽的「安全環境」競賽中包括 4 個課目，分別是複雜條件下的駕駛技能、偵察組射擊、綜合追趕和道路偵察。

前言

回顧中共自 1949 年建軍以來，在軍事上的預算是逐年雙位數字成長。²在 2015 年中解放軍力報告指出，³中共軍費較同期增幅 10.1%，顯示出持續擴張武力的企圖與決心。也呈現出兩岸軍力的失衡狀態。⁴2015 年 3 月中共首度公布《中共的軍事戰略》白皮書中也提出「八大戰略任務」(如表 1)，其中針對東海識別區、南海爭議及台海反對台獨等主張表示：海上方面維權鬥爭將長期存在，而個別海上鄰國在涉及中共領土主權和海洋權益問題上採取挑釁性舉動，加強軍事存在。某些域外國家也極力插手南海事務。朝鮮半島和東北亞地區局勢存在諸多不穩定與不確定因素。地區恐怖主義、分裂主義、極端主義活動猖獗，也對中共周邊安全穩定給予不少影響。

而中共至今仍不放棄以武促統，加上其仍保有防化兵編制，並具有核生化投射能力，均可看出其仍有可能使用核生化武器實施攻擊。我們在面對中共強大武力威脅及國內化生放核事件多重潛在威脅下，建立正確防護思維，摒棄舊有被動防護與災後救援觀念，積極對可能影響作戰環境之危害區域、事件、氣象、設施等，實施有效全面監控及模擬分析，發展應變制變作為及各種不對稱作戰方式，並積極參與國際化生放核領域合作工程，將可大幅降低敵運用核生化作為攻擊手段之意圖，有效提升我軍在戰場上的存活率。

表 1 中共 8 大戰略任務

分類	項次	任 務
領土 主權	1	應對各種突發事件和軍事威脅，有效維護國家領土、領空、領海主權和安全。
	2	堅決捍衛祖國統一。
	3	保持戰略威懾，組織核反擊行動。
安全 利益	4	維護新型安全和利益。
	5	維護海外利益安全。
	6	參加地區和國際安全合作，維護地區和世界和平。

2 Department of Defense, United States of American,〈Military Expenditure Trends〉《Annual Report To Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2012》，(USA: Department of Defense Office of the Secretary of Defense, May 2012)，Page 6.

3 2015 年《中解放軍力報告》，《2015 年中國軍力與安全發展報告》Department of Defense, United States of American, (Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2015)，新浪博客〈http://blog.sina.com.cn/s/blog_4d37ed70102vsbm.html〉

4 同前註，Page 27~29。

其他	7	加強反滲透、反分裂、反恐怖鬥爭，維護國家政治安全 and 社會穩定。
	8	擔負搶險救災、維護權益、安保警戒和支援國家經濟社會建設等任務。

資料來源：作者參考《2015年中共的軍事戰略》白皮書分類彙整。

敵我相對性敵情

中共解放軍總兵力(包括陸、海、空、火箭軍，但不包括武警部隊)約為二百三十餘萬人，今年將原有七大軍區整併為五大戰區，⁵其中防化兵力約4萬餘員，戰區劃分及防化團位置預判圖(如圖1)。

圖1 解放軍戰區劃分及防化團位置預判圖



1.本研究自行整理。

2.資料來源：參考維基百科「中國人民解放軍戰區」及解放軍防化兵情資彙編。

5 維基百科：中國人民解放軍戰區，簡稱戰區，是中國人民解放軍的一級軍事組織，劃分為東部戰區、南部戰區、西部戰區、北部戰區、中部戰區等五個戰區。其前身是七大軍區，於2016年2月1日成立。

一、編裝

1984 年以前，防化兵人數占中共解放軍總人數的 1.1%；1984 年部隊整編使這一比例上升至 1.63%；2007 年的比例再升為 1.71%，⁶防化兵力組成如下：

(一)防化團

1.集團軍編有防化團(營)⁷

防化團編制九百餘員，下轄防化營。另部份編有特訓大隊，如 65527 部隊隸屬防化第 13 團，位於遼寧瀋陽蘇家屯區陳相屯鎮中。

2.為解放軍防化兵部隊最高層級部隊，原最早於各集團軍均編設一個防化團，近年隨部隊轉型及調整，改於甲級集團軍編設。

3.甲級集團軍是指齊裝滿員，一旦戰爭爆發，不經過人員和裝備的補充即可投入戰鬥；乙級集團軍是指人員和裝備不夠齊整，作戰時人員和裝備要進行補充編。

(二)防化營

1.防化營編組

防化營編制約三百餘員，下轄營部、警衛排、衛生排、修理排、汽車連、偵察連、洗消連、煙火連；偵察連下轄偵察排、觀察排；洗消連下轄洗消排、噴灑排、淋浴排；煙火連下轄單兵噴火排、集束火箭排、發煙排。

2.編設基準應為「乙級集團軍」及「師級」單位(不含火箭軍、武警、海防等師)。

(三)防化連

1.旅級單位編設防化連，編制百餘員。下轄連部、偵察排、噴火排、發煙排、地消排、洗消排。

2.編設基準應為「防空旅」及「機械化(摩托化)步兵旅」之「工化營」下編設防化連。

(四)預備役防化兵力(如表 2)。

於各戰區分設防化團 1 至 2 個不等，每團編制一千餘員，估計 7 個預備役防化團，⁸專門對付毒瓦斯(毒氣)、毒劑等化學有害物質和突發性恐怖事件。如防化團招募原則「多編單位少編兵，每年集中訓練兩次，每次 30 天」。

6 新華網網站，<http://www.xinhuanet.com>。

7 解放軍之編制研判原則，現雖為合成化部隊，但仍以三三制為其基本編裝。

8 國防部譯印，《中共研究彙編 China Studies》(臺：北國防部軍備局生產製造中心北部印製廠，民 95 年 11 月)，頁 18。

(五)火箭軍防化兵力

火箭軍轄 9 個軍級基地，28 個導彈旅；防化兵力估計約五千餘員。部分基地司令部編設防化連。

(六)武警部隊防化兵力

各武警機動師編設防化連，⁹由總隊直屬，屬內衛部隊，共計 14 個單位，總兵力約二千餘員。

(七)海軍部隊防化兵力

北、東、南海各艦隊各編設 1 個防化營，總兵力約一千餘員。

表 2 預備役防化團預判表

戰區名稱	防化兵力	駐地
北部戰區	1 個團	黑龍江省〇〇〇市
中部戰區	2 個團	北京衛戍區西城區〇〇省〇〇市
東部戰區	1 個團	浙江省〇〇市
南部戰區	1 個團	廣東省〇〇市
西部戰區	2 個團	四川省內江市甘肅省〇〇市
附記	1.原以「軍區」為編設單位，現更正為「戰區」。 2.北京預備役防化團是中國第一支預備役防化部隊。	

資料來源：作者參考維基百科「中國人民解放軍預備役部隊，(2016 年)」及解放軍防化兵情資彙編。

(八)防化幕僚組織(如圖 2)

- 1.各軍種設有本身之防化研究室(防化技術大隊)，防化技術室，平時負責有關防化戰備訓練，技術革新及裝備研發與維修等工作，戰時擔任戰區之防化保障任務。
- 2.在幕僚機構之編組方面；中共最高防化機構為總參謀部軍訓和兵種部防化局，各戰區防化部、集團軍防化處均轄有防化器材庫、毒劑庫、專業車廠、技術室、電化教室、訓練場等「三庫兩室一廠」設施。
- 3.師、團級部隊轄有防化科、股，負責所屬核生化作戰、訓練、計畫。

9 中共武警機動師編制之防化連，負責任務有支援救災、維護社會秩序，增援戒備，解放軍執行國土防衛作戰時，執行敵後偵察、特種作戰與游擊作戰；另擔負支援解放軍遂行對台登陸、緩境作戰任務。

7.消耗配套器材

包括消耗器材和配套器材兩部分。

8.維修裝備

指在野戰條件下用於完成防化裝備維修任務的技術裝備。

(二)按戰術用途分¹¹

1.指揮保障裝備

指用於收集處理核化信息及實施防化保障指揮的裝備。此類裝備主要有：防化兵專用的核監測裝備、化學偵察裝備及防化自動化指揮系統、防化作業箱等。

2.防護保障裝備

指為減少或避免敵核生化武器對人員傷害的技術裝備。主要包括群眾防護用化學、輻射監測核報警裝備，以及防護裝備和洗消裝備。

3.常規保障裝備

指對軍隊作戰行動直接進行煙火支援的技術裝備。包括發煙裝備、燃燒武器等。

4.技術保障裝備

指為保障防化裝備處於完好狀態而配備的修理裝備和器材。主要有故障檢測、維修裝備以及消耗、配套器材等。

(三)按配備範圍和使用對象分¹²

1.通用裝備

指各軍種、兵種均可使用的防化裝備，主要包括個人防護、集體防護、偵察、洗消等裝備和發煙罐、噴火器。

2.專用裝備

指專供某一軍種或兵種專用的防化裝備。包括防化兵專用的核爆探測裝備、化學偵察裝備、洗消裝備、發煙和噴火裝備等；空軍專用的飛行員面具、航空輻射測量儀；火箭軍專用的「工程 γ 輻射報警監測裝備」、「 γ 輻射監測裝備」等。

(四)其他¹³

防化裝備按使用編組可分為單兵和車組(兵組)裝備。

11 同上註，頁 19。

12 同註 10，頁 20。

13 同註 10，頁 20。

1.單兵裝備

輻射儀、劑量儀、偵毒器、報警器、防毒面具、防毒衣等。

2.車組(兵組)裝備

防化偵察車、壓制去污染劑噴灑車、淋浴車、燃氣射流洗消車、防化修理車、各型發煙機、核爆炸觀測儀、防化集束火箭、噴火器等。

(五)武器裝備整體後勤概念

1.解放軍為執行裝備「全系統、全壽命、全過程」之整體後勤管理，於 1987 年總參謀部頒布的《全軍武器裝備命名規定》及 2012 年 10 月 1 日由總裝備部發布新修訂的《中國人民解放軍裝備命名規定》中，對裝備命名的基本規則、職責權限、程序方法等作出明確規定，以達對全軍裝備管理的規範化、標準化及科學化。

2.查 2012 年解放軍總裝備部發布新修訂的《中國人民解放軍裝備命名規定》，解放軍裝備命名規定：

(1)裝備型號用於反映武器裝備類別和特徵，以三組英語拼音字母和一組阿拉伯數字表示，可用「**ZZZ/X/YYY-AB**」表示(如表 3)。此一編名有利其整體後勤之武器裝備補充、維修器材保障、維修保障和裝備使用管理等方面作業，防化裝備命名判斷。

(2)第一組英文代碼(ZZZ)：如發動機(FDJ)、導彈助推器(ZTQ)、戰鬥部隊(ZDB)、乘員艙(CYC)、瞄準具(MZJ)。

(3)第二組英文代碼(X)：如 L：陸軍、H：海軍、K：空軍、T：國防科委航天、B：裝備保障設備。

(4)第三組英文代碼：第一個 Y 代表裝備大類別，如 A 代表導彈、Z 代表裝甲車、T 代表通信、J 代表飛行器、Q 代表槍械、D 代表槍彈。

(5)第三組英文代碼：第二個 Y 代表特徵或功能分類，如 H/PJ-12(730 艦砲)中的 J 代表艦用，L/ZBD 中的 B 代表步兵戰車，B/FAC-1 中的 A 代表安裝。

(6)第三組英文代碼：第三個 Y 代表武器裝備特徵，如 L/ZBD 中的 D 代表履帶式，B/FAC-1 中的 C 代表安裝拖車；也有第二跟第三個 Y 合在一起表示，如 K/PZS-01 中的 ZS 代表指示，K/AKD-88 中的 KD 代表空地。

(7)第四組英文代碼(AB)：代表武器裝備的排列序號或年代，例如 01 或 02 或其他，通常 2 位數字表示

(8)例如：新型單兵雲爆火箭(80 毫米步兵攻堅火箭)，定的命名就是「FHJ/L/DZJ-08 式」。

表 3 裝備命名分類判斷表

CX 洗消車	DB 毒劑報警	FC 發煙車	PC 噴灑車	ZZZ 指武器裝備系統名稱，分別用拼音縮寫字頭代替	不常見
FY 防護衣	FS 輻射偵測	HC 化驗	HD 毒化物偵檢	X 軍兵種裝備大類專用字母	只有一碼
HJ 火箭	HT 核爆探測	JC 監測車	JF 監測防護	YYY 武器裝備類別性質	自訂不限碼
LC 濾塵器	LD 濾毒器	MJ 面具	FF 防護服	AB 武器裝備排列序號或年代	通常2碼
PH 噴火器	RC 燃氣射流車	YC 淋浴車	YD 煙霧彈	「FHJ/L/DZJ-08」式 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ 防 火 陸 槍 肩 08 化 箭 軍 彈 射 年 彈 火 箭 編 裝	
YJ 發煙機	YJ 化毒遙測	ZC 偵察車	ZD 偵毒器		

1.本研究自行整理。

2.資料來源：(1)參考彙整《解放軍防化兵情資彙編》

(2)總裝備部發布新修，《中國人名解放軍裝備命名規定》，2012年10月1日。

三、戰術戰法

(一)防化部隊作戰編組

1.解放軍防化兵部隊採「模組化」編成，為遂行其核化「偵察、防護、化驗、洗消、發煙與噴火等」任務，以「偵察排、觀察排、洗消排、噴灑排、淋浴排、集束火箭排、單兵噴火排與發煙排等」排級為基本編隊。

(1)可以「排、連、營」三個層級來編配或直支戰鬥部隊，而每次的編配或直支均稱為「防化分隊」，故其「防化分隊」大小要視其戰鬥部隊大小而定。

(2)在攻、防戰鬥中，在主要方向上擔負作戰任務的團，通常可得到2個以上偵察班和1-2個噴火班的加強。

2.「防化預備隊」由「防化分隊」的一部分兵力編成。隨指揮所上陸，通常配置在師指揮所附近便於機動執行任務的隱蔽位置，也可根據地形條件和戰鬥須要，將一部分兵力配置在靠近主要作戰方向團或被保障的主要目標附近。

(1)師級化預備隊主要用於增強主要登陸地段(點)和方向上的防化保障力量，接替遭受損失的防化分隊和執行臨時防化保障任務。

(2)團級化預備隊主要用於實施化學觀察和化學、輻射偵察。

- (3)在攻、防戰鬥中，主要用於保障師主要方向部(分)隊、師合成預備隊或第二梯隊的戰鬥行動；接替遭受損失的防化分隊；執行臨時性的保障任務。

(二)防化部隊保障方式

防化部隊在作戰上面可區分**消極**與**積極**保障兩部分。

1.消極保障¹⁴

所謂消極保障即作戰部隊行正規(非正規登陸)作戰時，防化部隊所提供的各項保障措施，包含「三防(核子、化學、生物武器)」指導¹⁵與防化分隊之噴火、發煙部隊協力主戰部隊登陸等各項保障行動。以煙幕為例，在「中國人民解放軍合成軍隊戰鬥概則」第83條電子反制項中，特別律定運用煙幕戰術措施，以降低光電設備的效能，顯見解放軍對煙幕的運用已納入其合成軍訓練準則中。其運用方式如下：

- (1)遮蔽反戰車飛彈的瞄準及追蹤動作。
- (2)掩護單兵、武裝直升機、港口、機場及其他重要目標。
- (3)遮蔽地面運動。
- (4)建立防空牆。
- (5)迷盲敵方陣地。

2.積極保障¹⁶

積極保障泛指誤擊或波擊核電廠、工業區、化學儲存槽區等指標場所，各種攻擊地點與攻擊方式組合所衍生的事件，影響我軍防衛作戰任務遂行。其可能攻擊方式歸納如下：

- (1)以微型核彈進行攻擊。
- (2)施放放射性物質，形成局部輻射污染。
- (3)以生物病毒(菌)進行攻擊。
- (4)破壞生物操作實驗場所，造成致病微生物散布。
- (5)破壞化工廠儲存槽，引發毒化災。
- (6)製造公路化學槽車事故，引發毒化災。
- (7)以化學毒劑攻擊都會區人口聚集處。

14 高智陽，《台海防衛的另類選擇-煙幕作戰》《軍事家雜誌》，2005年11月，頁63。

15 「三防」指示包括內容為1.敵核、化學、生物武器可能襲擊的情況。2.部隊(分)隊偵察、觀察的組織和行動。3.報知勤務的組織。4.摧毀、破壞敵核、生、化武器的組和方法。5.防核、化工事構築和完成時限。6.報告情況的時間規定。7.洗消站的組織、開設地點及完成準備的時限。8.遭敵核、生、化武器襲後的措施。

16 莊孝感，〈核生化防護發展之現況與未來〉《核生化防護半年刊》，第83期，(桃園：聯勤北部印製廠，民國96年5月)，頁32。

四、兵種協同能力

(一)防化兵協同作戰運用原則

1.從全局出發，積極保障軍隊

防化兵是戰鬥支援保障兵種，必須保障主戰兵種完成作戰任務，依靠整體力量，積極奪取敵核、化武器鬥爭的勝利。

2.群眾性防護

核、化武器是大規模殺傷破壞性武器，所以在行動中要積極指導與支援作戰兵種於核、化武器鬥爭中，保障獲取戰鬥勝利。

3.集中兵力、保障重點

核、化武器是大規模殺傷破壞性武器，防化兵保障的重點是指揮機構、重要道路、交通樞紐及橋樑等。

4.掌握預備力量、適時機動

防化兵的保障行動，一開始總是處於被動地位，為迅速擺脫被動，必須力求主動。

5.主動配合、密切協同

防化兵必須熟悉各兵種的任務、主要裝備器材性能和行動特點，主動配合、密切協同，積極完成任務。

(二)防化兵協同作戰編隊方式

解放軍通常將各兵種部隊以分隊模式組合成縱隊來遂行戰鬥，防化兵部隊則編成「觀測、偵察、洗消、噴火、煙幕等」分隊模式，以直接支援或配屬方式，擔任「偵察、觀察、洗消、噴火、煙幕」等專業防核子、化學保障任務。

1.偵察部隊任務及編裝

防化兵偵察部隊包含核觀測分隊及核化偵察分隊，防化營屬偵察連，編制觀測排(一)、偵察排(二)，其任務與配賦裝備如下：

(1)觀測排

負責核爆炸觀測，排計三個班，每班 2 輛「FHT-02 型」核爆探測車¹⁷(如圖 3)，配備核爆炸自動觀測儀及核爆炸觀測儀，探測面積約為 400-500 平方公里。

(2)偵察排

負責核、化偵檢，每排計三個班，每班 2 輛「FZC-04 型」防化偵察車

17 結合 68 型觀測儀之測量(核爆)火球與煙雲高度、方位能力，並增加激光(雷射)測距與單哨定位功能。可不間斷地對敵核襲擊情況進行監測，測角範圍為高地角-3-50-+10-00，磁方位角，0-60-00，有方向測角性能，機電並存。

¹⁸(如圖 4)；化學徒步偵察距離 6-9 公里，乘車偵察 24-30 公里；輻射徒步偵察距離 6-9 公里，乘車偵察 30-60 公里。使用裝備計有：偵毒器、報警器、輻射儀、防化偵察車及防化化驗車等。

圖 3 「FHT-02 型」核爆探測車



資料來源：作者參考《中國軍網》、《解放軍日報》彙整。

圖 4 「FZC-04 型」輪式防化偵察車



資料來源：作者參考中國軍網，「民兵預備役實兵實裝演練」彙整。

18 「FZC-04 型」輪式防化偵察車主要在「北汽勇士」型車(BJ2020SAJ)的頂部，安裝了定位裝置、氣象探測裝置、輻射探頭和毒氣警報器等重要偵察設備，可以一邊行進，一邊對大氣環境、輻射源等進行收集採樣，並透過安裝在車裡的電腦系統進行化驗分析，立即得出結果。在前車門的底部，還安裝了一個採樣器，可以將土壤、水源等染毒標本放至盒內，帶回後方實驗室檢驗。惟該車未安裝車載正壓式集體防護系統，當做核生化偵檢車具高風險性，車輛進入污染地區作業，偵檢人員由車內向外拋出毒劑標示旗，會因不具氣密性，導致污染源進入車內產生重大危害性。

2.核觀測分隊任務及編裝¹⁹

- (1)防化兵中擔負觀測核武器襲擊情況的專業分隊，通常編有觀測班、觀測排(站)、觀測連(隊)。
- (2)主要裝備有核爆炸觀測儀、通信器材及運輸車輛等。
- (3)基本任務是測定核爆炸時間、地點、高度、威力及核彈類型等，為估算核爆炸殺傷效應提供參考。

3.洗消連任務及編裝

(1)洗消排

負責裝備及區域消毒作業，排計 3 個班，每班 2 輛「FRC-01 型」燃氣射流洗消車²⁰(如圖 5)。

圖 5 「FRC-01 型」燃氣射流洗消車



資料來源：作者參考《中國軍網》、《解放軍日報》彙整。

19 <http://art.tze.cn/Refbook/>。美軍對核爆炸的觀測，通常由砲兵、防空兵等相應專業部隊、分隊擔負。俄軍對核爆炸的觀測，通常由化學輻射偵察分隊和裝備有無線電設備、光學觀測儀的其他部隊或分隊擔負。

20 用於對遭受核、生、化污染之大型武器及裝備(坦克、裝甲運送車、自行火炮等)表面進行快速野戰洗消，消毒能力每小時可對 1 至 2 個坦克連實施消毒(3 至 6 分鐘/輛計)，並可對中等染毒程度的 1 個坦克營實施消除(2 分鐘/輛)，表面消除率達 90%以上。

(2)噴灑排

負責裝備及區域消毒作業，排計 3 個班，每班 2 輛「FPC-02D 型」洗消車²¹(如圖 6)。

(3)淋浴排

負責人員消除及淨水供應作業，排計 2 個淋浴班、1 個供水班，淋浴班每班 2 輛「FYC-04 型(或 FYC-02 型)」淋浴車²²及供水班每班 2 輛淨水車²³(型號待蒐)(如圖 7)。

圖 6 「FPC-02D 型」洗消車及作業情形



資料來源：作者參考中國軍事圖片網彙整，<http://www.photobase.cn>

- 21 用於野戰條件下對地面、工事等實施消毒，對堅硬路面(如瀝青、水泥)實施消除；對裝備、槍實施消毒、消除；對地面消毒時，1 次裝填可消毒 1 條消毒密度 1 公升/平方公尺、寬 6 至 7 公尺、長約 300 公尺染毒路段，在晝間、常溫條件下，1 小時可對 4 至 5 輛(門)汽車(火砲)或 2 輛坦克實施消除，或對 1 至 2 輛(門)汽車(火砲)或 1 輛坦克實施消毒，或對 9 輛汽車或坦克(火砲) 實施消毒。
- 22 採用東風天錦 4x4 全驅(四輪傳動)軍用底盤，具有良好的越野性和通過性，可滿足複雜路況下行駛需要。該車型具備恆溫淋浴、移動水站和野外補給三大特點。該車還自備 3 噸儲水箱，通過污水收集、淨化，實現迴圈使用，一次儲水可持續提供 200 人次淋浴需求；或利用車載水淨化迴圈設備，滿足 5-10 人在無水源地區 30 天的生活需求，實現野外遠端供水補給。
- 23 用於Ⅲ類以上地表水的淨化；集淨化、礦化、磁化、淡化、消毒、除色去味等功能於一體；日處理飲用淡水 80 噸，日淡化海水 20 噸。

圖 7 FYC-04 型淋浴車及淨水車



資料來源：作者參考上海滬陵集團，「滬陵 HL5110C 野外淋浴車」彙整。

4.煙火連任務與裝備

(1)集束火箭排

負責縱火任務，使用裝備以「FHJ-97 式」單兵火箭(93 毫米 PF97 式單兵雲爆火箭)、「DZJ-08 式」新型單兵雲爆火箭(80 毫米步兵攻堅火箭)(如圖 8)、「FHJ-02 式」7 管(62mm 火箭)集束火箭發射器²⁴(如圖 9)、120 毫米雲爆火箭(PF-98 式)及「FHJ-03 式」122mm 煙火發射車為主。

(2)單兵噴火排

負責縱火任務，區分輕噴火及重噴火，排計 3 個班，每班配備 3-5 具「FPH-02C 式」噴火器²⁵(如圖 10)。

(3)發煙排

負責煙幕施放，可有效地防禦敵先進偵察、觀瞄器材。使用裝備為各型發煙車及煙幕罐等。

24 主要發射燃燒彈和煙霧彈，為步兵部隊實施煙火保障，支援戰鬥；發射器總重小於 21 公斤，從戰鬥攜行到發射準備完畢約 3 分鐘，再次發射準備完畢時間不大於 30 秒，最大射程 800 公尺。

25 為伴隨步兵煙火保障武器，適用於山地進攻、叢林和城市作戰。最大射程 70 公尺、有效射程 40 至 50 公尺，油瓶數量 2 個(容量 3.4L/瓶)，戰鬥全重 12.5 公斤(空載 7 公斤)。

圖 8 「DZJ-08 式」新型單兵雲爆火箭(80 毫米)



資料來源：作者參考新浪軍事網彙整，<http://mil.news.sina.com.cn>

圖 9 「FHJ-02 式」7 管集束發射器



資料來源：作者參考「防化營煙火連」彙整。

圖 2 「FPH-02C 式」噴火器



資料來源：作者參考「防化營煙火連」彙整。

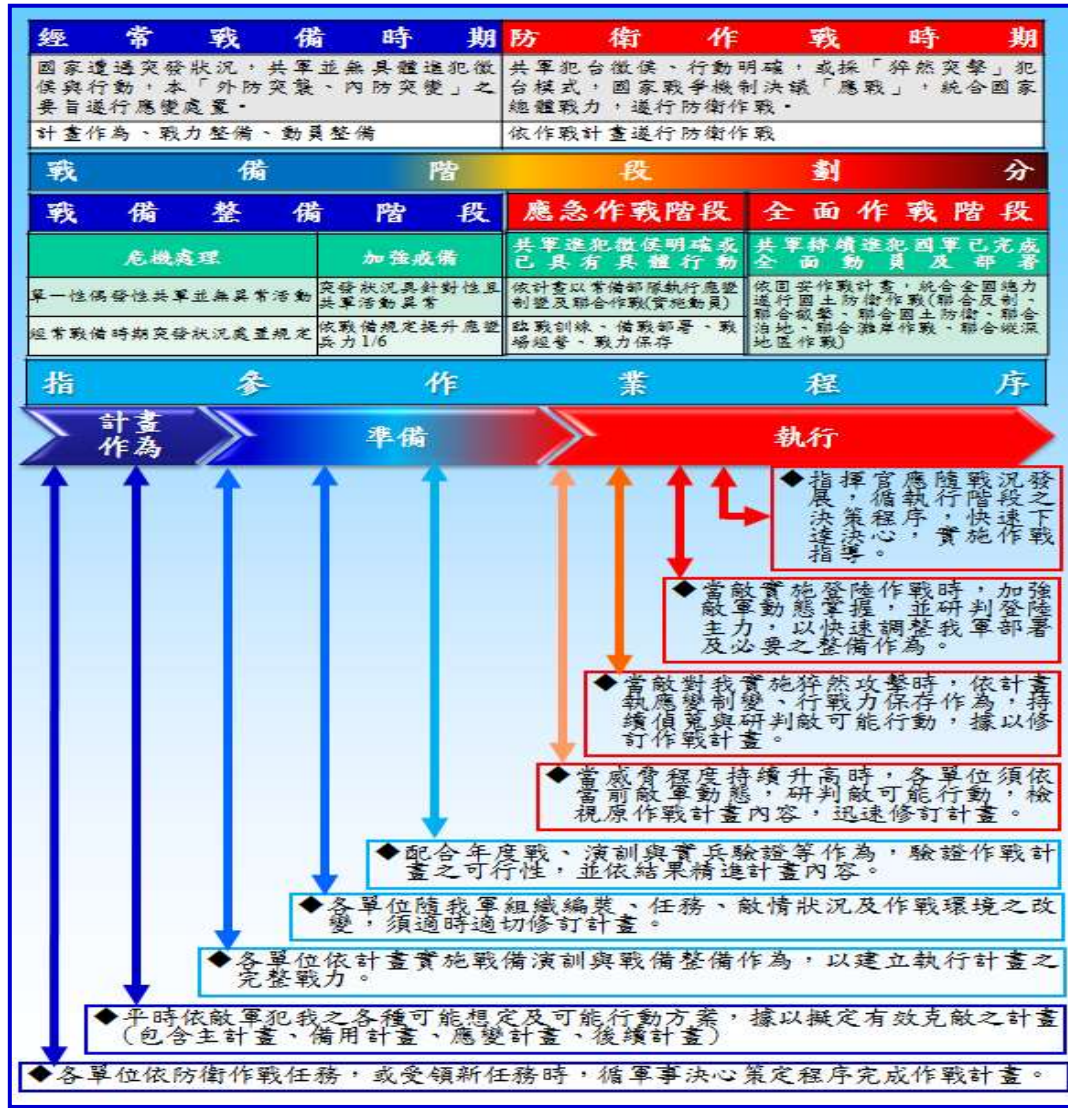


表 4 防衛作戰階段陸軍地面部隊戰術作為預判表

作戰階段	部隊屬性	戰術作為
聯合防空 作戰階段	常備(打擊)部隊	1. 持續實施重要目標防護。 2. 持續強化第一線警戒。 3. 控領關節要點。 4. 持續掩護後備部隊動員。 5. 持續實施戰力保存。 6. 持續遂行反空(機)降作戰。
	後備動員部隊	1. 開設召集事務所，持續實施動員。 2. 與海、岸巡部隊任務交接。 3. 進入戰術位置。 4. 持續實施臨戰訓練。 5. 持續實施戰力保存。 6. 遂行反空(機)降作戰。 7. 持續實施戰場經營。
	勤務支援部隊	1. 完成各補給點開設。 2. 持續實施作戰物資運補。 3. 持續實施戰力保存。
聯合截擊 作戰階段	常備(打擊)部隊	1. 持續重要目標防護。 2. 完成反擊作戰準備。 3. 加強戰力保存。 4. 砲兵部隊占領陣地。 5. 遂行反空(機)降作戰。
	後備動員部隊	1. 持續戰場經營。 2. 持續臨戰訓練。 3. 加強戰力保存。 4. 遂行反空(機)降作戰。
	勤務支援部隊	1. 持續各補給點開設。 2. 持續作戰物資運補。 3. 加強戰力保存。
附記	在「聯合國土防衛作戰階段」區分：聯合泊地攻擊、反舟波攻擊、灘岸戰鬥、縱深戰鬥及爾後作戰等。	

1. 本研究自行整理。

2. 資料來源：(1)參考彙整《國防大學陸軍學院授課講義》，(103 年版)

(2)參考彙整《國防報告書第三章國防政略》，(104 年版)

一、防化兵支援構想預擬

在探究敵我化學兵部隊在「應急戰備、聯合防空、聯合截擊」等階段之相關戰術作為前。應先就中共防化兵在攻台作戰時之支援構想先行預擬，並依其戰術戰法、戰備演訓、武器發展及平日救災等相關情資做為擬定之參考。為我化學兵部隊在相對應階段之應處作為鋪陳。防化部隊支援解放軍登陸作戰構想概述如下：

(一)全般運用構想

防化部隊以支援攻台戰役防化保障任務達成為目的。先期運用特工滲諜，採生化奇襲方式，開創作戰有利態勢。東部戰區所屬防化局統籌各集團軍下轄之各科、處等幕僚組織，編組「攻台戰役核生化保障指揮中心」，負責各部隊三防指導，並策劃、協調及管制轄區內各部隊核生化保障所需之物資儲備與支援；各防化研究室、技術大隊(室)負責戰區內各項核生化技術及裝備保障作業。

師屬防化營編組噴火分隊直支登陸第一梯隊，削弱和破壞敵人灘岸阻絕及有生戰力；各防化分隊及預備隊於師(旅)指揮所周遭開設化學觀察哨，避免敵化毒工廠危害物質外釋，影響我軍進攻及用兵；另部分防化偵察分隊配屬反空降預備隊等獨立執行任務之部(分)隊，保障戰役的順利實施。

(二)各階段運用構想

1.攻擊前準備階段(我應急作戰階段)

- (1)為加強島上作戰的防化保障，擬由防化局統籌所屬科、處等幕僚組織，與防化研究室和技術大隊(室)組成攻台戰役核生化保障指揮中心，統一組織指揮登島作戰的防化保障。
- (2)初期以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，降低台軍戰力素質。
- (3)利用諜工人員於人口密集處施放化學戰劑²⁶、輻射髒彈²⁷，結合化工廠、工業區火災，造成人員傷亡，引起民眾恐慌、社會動亂，開創作戰有利態勢。

2.支援先期作戰階段(我聯合防空、聯合截擊階段)

- (1)初期以火砲、火箭及中、長程戰轟機、導彈發射化學戰劑及電磁脈衝彈，攻擊敵指揮中樞上空、第一線部隊、機場、港口等具備軍事價值

26 化學戰劑具有殺人不毀物的效果，可造成敵方心理恐懼、精神威脅、減低戰鬥意志，並且必須動員受傷人數平均三倍以上的人員擔任救護工作，使敵人戰力迅速降低，參考兩伊戰史使用毒劑的一方獲得的利益判斷，中共戰時使用化學戰劑可能性大。

27 係指放射型撒布裝置，通常由恐怖組織或者個人將簡易爆裂裝置結合放射性物質，由於放射物質的特殊危害性，此類恐怖攻擊事件於公眾場所造成民眾恐慌，對於社會政治、經濟帶來巨大影響。《反核化生爆恐怖》(2009)

設施，並中斷我指管通資情監偵等傳輸，以利爾後軍事行動。

- (2)根據攻擊編隊之防化保障需求，在廈○、晉○各起渡場配合岸勤機動保障隊建立各類防化物資前支點，分別對各師登陸編隊和後續增援梯隊實施防化保障，以增強保障力量。

3.支援登陸作戰階段(我聯合國土防衛作戰階段-泊地、反舟波、灘岸)

防化營指揮所先後於津○與科○開設，各防化分隊以一部編成防化預備隊，團屬防化預備隊負責登陸部隊主要登陸地段(點)和方向上的防化保障力量，於第 1 梯隊團上陸後跟進，並組織鞏固擴大登陸場戰鬥的防化保障，置重點在化學觀察和化學、輻射偵察。師屬防化預備隊用於增強及填補防化保障間隙，接替遭受損失的防化分隊和執行臨時防化保障任務。防化第 1 分隊及防化第 1 技術分隊之一部與防化預備役部隊及防化技術大隊，在第 2 梯隊團上陸後跟進，並與第 1 梯隊會合實施縱深戰鬥防化保障任務。

(1)導彈攻擊時之防化保障措施

- A.正規登陸行動時，以核武導彈(微當量)造成突破口，並混用傳統與化學武器，造成敵大量傷亡，繼而投入具防護戰力之快速機動部隊，達成速戰速決之目的。決戰或戰況不利時，使用核化武器攻擊，以扭轉態勢。
- B.攻台戰役核生化保障指揮中心根據戰鬥計畫負責登陸部隊「三防(核子、化學、生物武器)」保障指示，以充分發揮技術指導功用，周密組織與其它兵種協同動作。

(2)突擊上陸時之防化保障措施

- A.初期以煙火連配合海上砲兵發射黃磷彈及化學彈攻擊守備部隊，掩護登陸上岸部隊發起攻擊，待地面火炮登陸後，利用地面火炮投射化學戰劑，局部攻擊敵守備部隊；另結合工程保障部隊摧破敵阻絕設施，便利其爾後發展。
- B.防化連之噴火排保障第 2 梯隊進入戰鬥。配合空軍、火炮及多管火箭於反擊路線上施放持久性戰劑及燒夷彈，攻擊敵打擊部隊於集結地區，殺傷阻擾或遲滯敵打擊部隊反擊之任務，並攻擊敵後勤設施地區，破壞部隊補保支援作業。
- C.偵察連對敵使用核、化學武器情況的判斷，合理地選擇各觀察哨的哨位，對重點目標構成雙哨交會觀測，並儘可能減少戰鬥過程中哨位的轉移次數。
- D.洗消連協力登陸基地組成，並組織消除物資及可用資源，對登陸梯隊實施防化洗消保障。
- E.汽車連協力登陸基地組織灘頭核生化傷員緊急救護與後送。

4. 支援島上作戰階段(我聯合國土防衛作戰階段-縱深戰鬥、爾後作戰)

主力部隊上陸後，由防化第 1 分隊及防化第 1 技術大隊負責主要防化保障任務，優先支援第 1 梯隊鞏固並擴大登陸場，其中包括組織實施洗消、噴火、煙幕、偵察、防毒(火)及化驗各項核生化戰場威脅，配合戰區聯勤部之各保障部隊，以正規部隊為主，預備役部隊為輔，協力防化保障任務。後續各項防化保障所需物資由攻台戰役核生化保障指揮中心統籌分配調撥。另結合戰況組織民兵及受降俘虜，針對影響我軍機動及遂行任務之地區，如各化毒工廠危害物質外釋時，實施洗消、管制及協助救援等清理戰場工作。俾利後續增長部隊投入，充份支援保障主力作戰。

二、我化學兵部隊在相對應階段之作為

由上述防化保障支援構想中可以發現，中共對台作戰必定融合積極與消極兩種防化保障手段，²⁸利用我國潛在的化生放核威脅，由正規(非正規)軍，如特工滲謀破壞化工廠、生物實驗室等，造成有毒或有害之化生放核物質污染擴散，對軍隊、社會和生態環境形成生理或心理威脅，先期降低我戰鬥人員素質，以開啟對台作戰有利態勢。

而我國由於地狹人稠，防衛縱深短淺，國軍各部隊駐地與戰術位置幾乎多與工業區比鄰相接或身處其中。在中共以導彈計畫性波次攻擊我重要防護目標時必定會遭受波及，間接產生化生放核災難，使國軍可能在應急作戰階段就疲於奔命於災害救援，忽略敵對我作戰程序已全面啟動，影響後續部隊用兵彈性，亦給政府及全國百姓帶來窒息性之恐慌與危害。

防衛作戰為我生死存亡之戰，而其核生化指導，應基於任務，考量作戰地區化生放核環境、中共核生化武器威脅與可能行動、我軍防護能力與限制因素，策定各項防護作為，使與防衛作戰相結合，以利作戰任務達成。如在敵先期之優勢海、空攻擊中，為保存戰力，可憑藉煙幕部隊改變地貌，遮蔽、干擾敵軍，使敵看不見、難辨識、瞄不準、下不來，減低敵空攻或空(機)降對我危害，減輕防空部隊負荷；偵消部隊藉快速偵消作業能力，消除敵生、化戰劑攻擊或我化工廠化毒外洩的危害，確保人員、物資與重要設施之安全，以保存戰力。故以下就化學兵在「應急作戰、聯合防空及聯合截擊階段」等計畫策定及支援構想方面做探討。

(一)應急作戰階段(聯戰指揮機制轉換、進入戰術位置)

依據「陸軍指揮參謀組織與作業教範(第三版)」中關於防衛作戰時期之應急作戰階段說明，係指「防衛作戰時期，我軍動員未及，而遭敵猝然突擊，必須以現有或不完整之戰力遂行作戰。」其目的在穩定戰局，掩護後續戰力增長。因此應急作戰具有「時間急迫、戰力有限、逐次整備及節

28 同註 15、16。

奏快速」等特質。而此階段解放軍進犯徵候明確或已有具體行動，依計畫以備部隊執行應變制變及聯合作戰並實施動員，置重點於臨戰訓練、戰備部署、戰場經營及戰力保存等作為。

此階段多屬猝然突擊狀態，不預期之作戰頻仍，局部性戰鬥之成敗，對全般戰局影響甚鉅。而化學兵部隊之運用，旨在干擾其指揮管制系統，並遲滯其運動速度，以利我儘速恢復與增長戰力。若遭敵化生放核武器攻擊或毒性化學物質外釋，除造成我軍民重大傷亡、武器裝備損毀、建築物傾倒等損失外，更易形成民眾恐慌、社會脫序、經濟癱瘓等重大影響。

應急作戰戰場監控與情蒐運作必有罅隙，故我化學兵各級指揮機構須針對「核生化戰場情報準備」等相關兵要資料，結合當前情資作持續性蒐整，以修訂「核生化防護計畫」²⁹之各項作為，以有效掌握敵使用化生放核之徵候。各級單位依計畫開設「核生化作業中心」及「核生化諮詢系統」，指導並提供所屬部隊完善的核生化應變及防處措施；另化學兵部隊則依據「台澎防衛固安作戰計畫」完成相關編組與部署，迅速進入戰術位置，並積極從事核生化臨戰訓練及協力我軍各項戰力保存作為。如煙幕部隊可依我重要防護目標遭敵威脅程度之不同，調整部署位置及對應的掩護方式，有效降低敵對我實施偵蒐及攻擊效能。各項戰力保存實施要領如下：

- 1.將作戰區應予支援及掩護之目標，依高價值目標分析表，先期完成目標分析，區分優先，以形成支援重點。
- 2.兵力依據戰場情報準備分析之結果配置，並依地區及天氣變化，早期完成規劃，及各種補給品之屯儲，使其減少攻擊之損害。
- 3.支援作業儘可能與防空情報網及防空系統構成通聯，以使其能於敵發起海空攻擊之第一時間，即行展開作業，並避免干擾我軍行動。
- 4.煙幕兵力不足而無法掩護之目標，先期屯儲各種易燃且能產生大量煙幕之物資，如稻草、廢輪胎、及各種廢棄物，以配合煙幕作業。
- 5.完成營區、戰術位置及作業區周邊堅固建築物、設施調查，並預選疏散地區，完成設施運用規劃，縮短戰力保存準備時間。
- 6.與受支援單位密切協調，納入早期預警與野戰防空防護體系，增強防護能力。

(二)聯合防空作戰階段(全程資電、戰力保存、情報作為)

聯合防空階段初期，海軍即行遠程機動疏遷，空軍即向東部地區轉場，主戰兵力行戰力保存，以確保於聯合地面防衛作戰時戰力發揮；重要戰略

29 作戰前所擬定之核生化防護計畫評估作為計有「實施核生化戰場情報準備、提供曝露指導、實施風險評估、建立防護需求、實施防護性作為、維持防護性作為、執行督導與評估、確保警報發布與解除及實施醫療監控」等 9 個基本要項。

物資及設施利用掩體或民間堅固建築物，採「地下化」防護措施，並完成「分屯、分儲」作業。

此階段我化學兵應致力支援戰力保存任務，確保我各重要防護目標、主戰部隊安全及戰場經營等作為。相對於軍民通用設施，更容易成為敵攻擊目標。我化學兵部隊如何運用煙幕掩護重要目標，以北部地區軍民通用機場-○○機場為例，「計畫運用策定要領」及「支援構想」說明如下：

1.煙幕運用計畫策定

- (1)依各作戰區固安作戰計畫，策定各單位煙幕運用計畫。
- (2)落實兵要調查、戰場經營，掌握作業地區地形特性，獲取天候經驗常數，尤應注意風向、風速改變後因應措施，擬訂預備案，並預選預備陣地，確保主任務達成。
- (3)研判任務目標作業時程，計算所需煙幕及作業用油，先期完成需求申補作業。
- (4)結合作戰區後勤設施部署調整，將煙幕油納入前推規劃，預屯煙幕及作業用油於作業地區，鄰近第三、五類混補點，或就近預置於作業區周邊。
- (5)完成偏遠、不易掩護重要目標，以配賦煙幕罐或輔助發煙器材(如燃燒廢棄輪胎)實施掩護。
- (6)可依要求以煙幕配合工兵部隊實施固、封港及機場遮蔽等作業。

2.支援構想

煙幕以支援戰力保存作為，確保○○機場安全之目的。採彈性運用原則，併用陣地與機動發煙方式，必要時以縱深部署提昇煙幕效果。持續以煙幕掩護地區內部隊行動及重要設施安全；妨礙敵空中及地面觀測，降低偵測效能，並以抗紅外光煙幕減低敵精準導引武器之危害，阻止敵對我實施空(機)降作戰；若發現敵空(機)降可能地區，將逸出我煙幕有效地區時，即不失時機，轉用一部兵力至該地區，採用機動發煙方式，阻滯敵空(機)降，以確保地區之安全。

3.各階段支援作為

- (1)依據敵先期作戰對我各部隊及設施遭敵攻擊之可能性及脆弱性，配合部隊防空計畫，策定各作戰區煙幕運用計畫，逐案檢討規劃，律定使用重點及優先順序。
- (2)周延訂定煙幕現行作業程序，以簡化指揮、作業程序及部隊行動準據，有效縮短煙幕作業準備時間，提昇指揮速度，及早構成掩護，俾能保證「快速反應、機動應援」。
- (3)平時應完成煙幕作業計畫及偵察，建立作戰區天候、兵要經驗常數；

並依據作戰計畫，於煙幕計畫作業地區預屯煙幕作業用油。

- (4)持續以煙幕掩護我砲兵陣地、打擊部隊及重要指管通資情監偵系統安全。判敵 D 日可能空(機)降時間為日出時至日出後 3 小時，期間大氣穩定，風速適當(約 2-4 公尺/秒)，風向由晨之東風漸轉東南風。就煙幕運用而言屬有利條件。
- (5)在敵空(機)降直前，以煙幕遮蔽著陸場地地形及地貌，使成為非著陸場，讓敵無法著陸，以節約地區兵力，使我打擊部隊能集中優勢兵力，殲滅灘岸之敵，俾利爾後作戰。
- (6)於敵導航組著陸之際(P-20 分鐘前)，即以煙幕遮蔽其在空降目標區所設置之導、助航設備及標示。使敵後續部隊無從著陸，確保我關節點安全。
- (7)如為縮短煙幕構成時間，煙幕部隊亦可採縱深部署(二或三線以上之煙幕陣地)。
- (8)當敵空(機)降地區，將逸出我煙幕掩護地區時，即不失時機，以一部採機動發煙方式，遮蔽其空(機)降地區，使敵無法著陸，俾利我打擊部隊能集中優勢兵力殲滅灘岸之敵，以利全般作戰。而打擊部隊實施掃蕩時，配合施放煙幕掩護部隊機動，確保機動部隊能安全到達殲敵區，掃蕩空(機)降之敵。另敵飛行器對我發射反裝甲飛彈或雷射導引飛彈，則立即投射煙幕彈以隱蔽車輛，並使其反裝甲飛彈或雷射導引飛彈失去作用。

(三)聯合截擊作戰階段[海空火力發揚、戰力保存、反空(機)降]

為強化聯合截擊能力，當前國軍依聯合截擊作戰思維，構建「遠距縱深作戰」及「同步聯合接戰」能力，達到「源頭反制、海空攔截及泊灘岸殲滅」為目標，除了在歷次漢光演習中驗證作戰能力外，亦持續籌獲各類型先進武器，逐步堅實聯合截擊能力，以支持「有效嚇阻、防衛固守」戰略構想，達成「預防戰爭」之目的。

而我海、空軍在經歷敵導彈飽和攻擊後，戰力若能有效保存，後續才能聯合三軍戰力，集中兵、火力，實施重層攔截，擊敵於半渡。故敵若在導彈攻擊時搭載「化學戰劑」³⁰，則可有效遲滯，甚至摧破我軍有生戰力。

故我化學兵部隊在此階段以確保主要戰力、機場、雷達站等重要防護目標為支援重點，同樣以支援○○機場為例，敵可能於空(機)降作戰直前，以東風 11(M11)、東風 15(M9)搭載化學戰劑或巡弋飛彈攻擊○○機場航管中心、防空部隊及地面警戒部隊，開創有利態勢，我「偵消支援計畫運用

30 核生化作戰時，當以「地形」為目標時，以化學戰劑為例，通常使用持久性戰劑，如芥氣。如以「部隊」為目標時，為能有效及快速造成人員傷亡，則多以暫時性戰劑，如神經戰劑等，直接投射於欲打擊之目標上方。惟敵亦有可能結合上述兩種方式，同時使用。

策定要領」及「支援構想」說明如下：

1.偵消運用計畫策定

- (1)依各作戰區固安作戰計畫，策定偵消部隊運用計畫，並律定支援優先順序。
- (2)落實核生化兵要調查、戰場經營，先期完成作業地區道路、水源調查，勘選各作業地區人員、裝備消除站位置，並完成開設準備。
- (3)於預劃作業地區周邊，預先屯儲消毒藥劑。

2.支援構想

偵消以支援反空(機)降作戰，確保○○機場安全之目的。採統一運用、彈性編組原則，先以偵檢小組實施偵檢(測)並標示污染範圍、避免危害擴大、協助污染迴避，以及執行人員、裝備、道路、設施、地區等污染消除作業，降低環境污染及人員損傷，達成支援反空(機)降偵消支援作業。

3.各階段支援作為

- (1)依據戰場情報整備對敵可能實施化武攻擊之地區，使用核生化偵檢車及遠距遙測式偵測器，實施全縱深預警作業，增加預警防護時間。
- (2)對於機場遭化學武器攻擊之消除，應以人員及局部重要裝備、設施之除污作業為主，以維正常運作。
- (3)實施作業時，可協調地區內之自來水廠、消防栓、消防隊消防車及清潔隊灑水車納入支援、協助偵消部隊所需之水源。
- (4)打擊部隊掃蕩路線遭敵化學武器攻擊，反擊部隊強行通過污染區時，偵消部隊應立即實施偵檢、研判，提供反擊部隊個人與集體防護專業建議及技術指導。反擊任務結束後，反擊部隊實施整補作業前，於指定地區協助反擊部隊完成消除作業，以利爾後任務遂行。
- (5)○○機場極易成為敵核生化武器攻擊目標，偵消部隊應配合機場警戒部隊、勤務部隊等先行完成偵消計畫。

本軍應處之道

一、發展先進武器裝備

中共陸軍近年致力在加快轉變戰鬥力生成模式，運用信息系統把各種作戰力量、作戰單元、作戰要素融合集成為整體作戰能力，逐步構建作戰要素無縫鏈接、作戰平臺自主協同的一體化聯合作戰體系。在防化保障上面，可從近年不斷曝光的各項新式裝備可窺見端倪，如「防化應急救援指揮系統(車)」³¹、「門

31 新型應急救援指揮系統，10 分鐘內採集現場回傳數據，得出染毒地域分布情形，指揮各救援分隊有序作業，有效減少有毒氣體對官兵身體侵害及污染物進一步擴散。新型應急救援

式車輛監測模組」³²、「遙控防化偵察機器人」、「防化野戰化驗車」、「源頭封堵機器人」、「洗消保障車」、「防化遙控偵察直升機」等，均是中共防化兵近年在推進信息資源深度開發和高效利用，結合偵察預警和指揮控制等系統的象徵性指標。

而我軍事發展則以戰略構想「防衛固守、有效嚇阻」為依據，即在有限條件下發展「不對稱戰爭」，從中找尋剋敵對策。如同中共發展航母戰鬥群，我研發沱江艦就是最好例證。因此，我在軍事上不論是陸軍反登陸作戰，發展中遠程火力、空軍空域安全及海軍海上截擊等，在聯合作戰架構下，配合其他各戰鬥支援兵科，共同找出敵的特、弱點。在面對中共核生化武器及本身作戰環境核生化潛在威脅下，我化學兵如何藉由發展先進裝備，或研改(提升)既有裝備性能，強化核生化防護能力，提高部隊防禦力，以下區分偵檢、消除及煙幕等不同面向作說明：

(一)偵檢作業

國軍欲提昇生物偵檢的能量與能力，就必須朝向生物晶片與綜合遠距生物偵測系統方向發展，加強早期偵測能力，因為惟有具備早期偵測能力，才能儘早反應，做好防護措施準備，以及相關應變救援行動。

1.持續精進生物檢測能力

除現有「99 式核生化偵檢車」之生物檢驗系統外，儘快研製(採購)獨立的生物偵檢車，配合快速生物偵檢系統平台，整合鑑定偵檢車(人員)取得之樣本，可立即判別生物病原種類，爭取時效，以改善生物取樣、後送鑑定費時之缺點，並強化作業人員之防護，避免人員直接暴露於生物病原危害之下。

2.開發微型偵測模組

結合生醫技術，開發出微型生化偵測模組(類似微型生物電子鼻)，可植入體表(作戰人員)，鏈結數位資料庫，進而達到全軍生化偵測網之可能，期能確保人員不受感染，並有效、迅速偵檢生化戰劑種類及人員染毒情況，爭取搶救黃金時間，達到快速偵檢、降低戰損之目標。

3.建立生化整合資訊系統

具備上述的基本生化偵檢裝備後，接著下一步就必須研發出一套整合各偵檢裝備訊號的系統，類似美國聯合生物點偵測系統(JBAIDS)，用以監偵重要人員、政府建物、交通樞紐與特別活動，亦可用來防護軍事設施與重要目標。

指揮系統可接收(門式車輛監測模組)、(防化偵查車)所回傳之數據。

32 門式車輛監測模組，同時系統實現化驗數據和視頻的遠距離傳輸，使指揮員對現場態勢的掌控能力成倍增長。

(二)消除作業

籌購新式裝備及汰換現行舊式非有效裝備，以提升化學兵專業部隊及一般部隊之消除作業能力，使我各部隊均具初級核生化自消及互消能力。

1.消除裝備

消除裝備朝多功能、模組化、機械化、資訊化與防污染之方向邁進，以確保武器、裝備與人員能在核生化污染狀況下，獲取最高的戰鬥持續力。

2.消除藥劑

朝多用途、低腐蝕、無污染、高效能及自動分解的消除藥劑研發，以肆應新型態生化毒劑與新高消除裝備發展趨勢。

3.消除技術

在高溫、高壓、射流等技術基礎上，朝無水消除技術研發，以解決光電材料與敏感性裝備，無法抗高溫、耐腐蝕與不受濕氣影響。未來甚至無人消除系統及建置自動消除機器人技術。

(三)煙幕作業

1.重點發展高效能的煙幕干擾材料^{33,34}

發展高性能煙幕干擾材料，以提供高材料的遮蔽性能，選擇無毒、無刺激性、無腐蝕性，且具有防化學、防生物、防核輻射的發煙材料。主要有三個發展方向：

- (1)持續改進現有發煙彈藥，在傳統 HC 煙幕劑中加入芳香族碳氫化物，以提高紅外線段煙幕遮蔽能力。
- (2)積極發展熱紅外線煙幕干擾材料研究，尋求寬頻譜吸收的絕緣材料，並進一步開發銅粉、黃銅粉、鋁粉、石墨粉等導電粉末材料，鍍覆鋁、銅等優良導電體的粉末材料和纖維狀材料。
- (3)積極發展複合型煙幕材料的研究，如膨脹電磁奈米材質的煙幕材料，透過控制電磁場來影響煙幕擴散效應，有效減少天氣對煙幕之影響。

2.快速成煙與大面積、多功能、寬波段煙幕

快速成煙的研究，主要是採用瞬時成煙藥劑(赤磷發煙劑)，進一步提高發煙劑的燃燒速度，改善其分散性能，使成煙時間不大於 0.5 秒；另大面積煙幕的研究，集中在發煙車、發煙機與大口徑煙幕彈，加大發煙劑裝填密度及容量方面尋求突破。

33 余勇，〈煙幕與信息戰〉《火力指揮與控制》，第 28 卷，2003 年 6 月，頁 3。

34 國防部軍務局譯印，〈衛星導航〉《民間太空科技的軍事運用》台北，1998 年 2 月，頁 270-271。

3.建置煙幕擴散系統

透過局部氣象感測系統與無線傳輸系統，藉由「煙幕擴散模擬軟體」，繪製最佳化發煙模式與尋求精確發煙地點，縮短指揮流程，提昇作業效率，可有效提昇機動遮障功能。

4.發展環保低污染煙幕材料³⁵

鑒於以往煙幕油所產生的空氣污染與環境傷害，新一代的煙幕材料，必須強調環境污染控制，在材料上尋求可以分解或對環境無害的。在干擾效果不變情況下，選用無毒副作用、殘留時間短、環境影響小的新型配方煙幕，以確保作業人員安全。目前研究指出，若使用竹炭粉體作為煙幕遮蔽材料的基材，當噴入大氣中後，沉降於地表可被土壤吸收，除可以協助改善土壤環境，同時部隊演訓亦可獲得實際戰術價值。

二、精進兵種戰術

從校歌歌詞中「火海煙雲、支援作戰、協同三軍」可以瞭解到，對戰鬥支援兵種而言，所謂的「兵種戰術」實際上就是支援作戰的「作業技術」，即協力主戰部隊完成任務，確保重要防護目標完整性，提高戰場上特殊狀況應處的一種兵科專業能力。

當前中共可能採取的各種不對稱手段、非對等力量與非傳統方式，所進行之核生化作戰(潛在威脅)，以非常規戰法、非致命性武器等多種多樣方式攻擊我軍弱點，使戰爭朝向有利自身發展。³⁶而國軍化學兵自李忍濤將軍創建以來，秉持「我到、我見、我克服」之精神，在近年國軍不斷組織調整及精簡兵力的過程中，發揮科學、技術、創新的思維，並參考先進國家的各種支援作戰模式，教學上透過戰術戰法研究、教學心得、文章發表、小型軍品研發，或廣邀專家學者辦理研討會(研習營)等活動，集眾人智慧，尋求更能肆應未來瞬息萬變戰場景況的作業技術；另在部隊駐地訓練、基地測考，及歷年參與核安、化安、民安演習，與漢光、聯勇、長青、金華操演等大小戰備演訓過程中，協力主戰部隊、政府部會及民間機構，共同完成核生化支援任務，並配合中科院等研發單位，創新各項作業技術，研發新式裝備，以有效提升我化學兵在戰時支援作戰、平時協助災防之專業能力。

三、研發不對稱戰力

軍以戰為主，戰以勝為先，作戰全程為求勝利，不對稱作戰模式當然也可能納入考量。且當雙方無法打破戰力平衡時，運用軍事武器攻(誤)擊或特工破壞化生放核運作場址，藉此削弱我軍戰力，開創作戰有利態勢，便成為選

35 辛毓民，〈中共光電導引技術的威脅對我煙幕科技發展之啟示〉，《核生化防護半年刊》，2005 年 8 月，頁 1-20。

36 張進福，《不對稱作戰-非致命性武器運用之研究》，103 年戰術戰法研討會。

擇條件之一。以登陸作戰為例，除非中共「反介入/區域拒止」策略奏效，³⁷並以絕對優勢的兵、火力集注戰力，快速壓制我軍；否則要打破攻守戰力平衡，亦非易事。且以我目前防衛作戰兵力及守勢作戰模式，我對敵實施核生化攻擊可能性極低。

反觀中共防化兵至今仍保留其噴火部隊，甚至在噴火裝備上持續精進；另外中共火箭軍投射能力，攸關其核生化作戰能力的指標性評估。³⁸從近年各類導彈性能的不斷提升，以及多層面(陸基、海基、各移動式等)之投射方式(尤其戰略性核武威脅)、數量增加及部署位置可見一斑。雖然中共官方多次聲明為報復性質(即二次攻擊使用)，³⁹但對周邊國家及我國而言，無非司馬昭之心。⁴⁰而各集團軍之摩步師防化保障編制從連級擴編到營級，及登作戰編組之突擊上陸部隊與合成部隊仍配屬防化兵(如圖 12)，亦顯見其逐漸重視核生化環境下作戰能力(從核爆觀測、生化戰劑偵檢、洗消、噴灑、淋浴乃至於縱火與發煙一應俱全)。⁴¹就情報分析而言，中共核生化防護能力愈強，代表其愈可能使用核生化武力。在解放軍積極強化防化保障部隊同時，代表其對未來登島作戰或高科技局部戰爭可能採取之核生化攻擊(或面臨之核生化威脅)，可能性亦將大幅提高。

有鑑於此，我化學兵部隊須發展類似主戰兵科「不對稱作戰」的「不對

37 中共持續追求從「近海防禦」向「遠洋作戰」戰略擴張之際，已陸續從美軍多次介入全球軍事衝突經驗中，體認其戰略外溢企圖，必將面對美軍勢力的干預，如自身缺乏拒止美軍航艦打擊群介入的能力，就無法突破美軍長期經營的多層島鏈封鎖，故在飛彈發展的整體布局上，中共側重於反艦彈道飛彈等武器的研發與部署，以打擊美軍航艦為目標，在未來與美軍事對峙的情勢上，獲得更多威懾籌碼，爭取更大的戰略縱深與彈性。

38 編成後的「火箭軍」，主體由地對地戰略飛彈部隊和常規戰役戰術飛彈部隊組成，戰略、戰術飛彈的型號繁多，包括東風-11、15B 短程飛彈；東風-16、21C 中程飛彈；長劍-10 巡弋飛彈；東風-21D、26 遠程飛彈；東風-31A、5B 洲際彈道飛彈，具全天候發射能力，號稱「火箭軍」9 大武器；體制上區分「火箭軍司令部—基地—旅—營」四級單位；我國在 100 年至 103 年的「中解放軍力報告」中，原二砲兵力約維持 14 萬餘人、1600 枚飛彈；但 104 年報告卻顯示，二砲部隊總兵力增至 15 萬餘人，較 100 年至 103 年成長萬餘人；各型彈道及巡弋飛彈總數則增為 1700 枚，較 100 年至 103 年成長百餘枚。

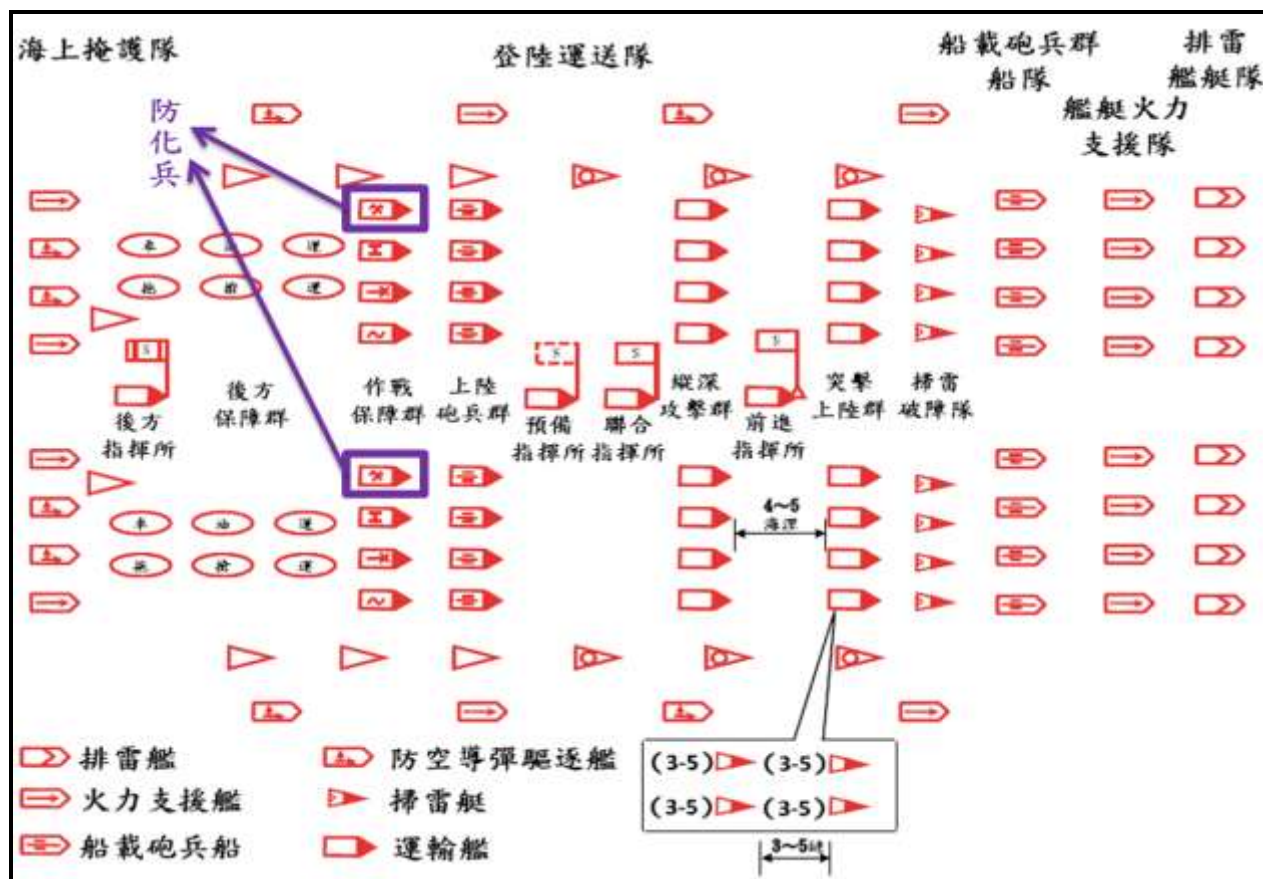
39 核力量是維護國家主權和安全的戰略基石。中國始終奉行不首先使用核武器的政策，堅持自衛防禦的核戰略，無條件不對無核武器國家和無核武器區使用或威脅使用核武器，不與任何國家進行核軍備競賽，核力量始終維持在維護國家安全需要的最低水準。建設完善核力量體系，提高戰略預警、指揮控制、導彈突防、快速反應和生存防護能力，懾止他國對中國使用或威脅使用核武器。《中國的軍事戰略》，(104 年)。

40 導彈高成本的研發經費亦是中共近年軍費大幅增長的原因之一，2015 年中解放軍費即較前年增加 10%，高達 8869 億元人民幣，且連續 20 年以 2 位數成長，國防預算位列世界第二，僅次於美國。在解放軍加速現代化發展進程的同時，除讓亞洲鄰國備受威脅外，幾乎已在亞太區域間引發新一輪的軍備競賽。

41 蔡和順，〈解放軍師登陸作戰之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第 50 卷第 537 期，2014 年，頁 61。

稱戰力」，即以小搏大、以寡擊眾，透過先進武器、裝備及新穎作業技術，攻其不備、出其不意，從敵之弱點瓦解整體戰力。如特戰部隊的狙擊爆破、工兵部隊的阻絕障礙、通信部隊的電磁干擾等作為，均可有效影響敵軍作戰指揮及攻勢進展。而化學兵部隊則可運用核生化作戰的心理威懾效果，透過設置灘岸化學(放射性)物質、毒化物⁴²等結合阻絕設施、煙幕掩護、特種彈藥、縱火(煙幕)化學藥劑⁴³等創造我軍有利態勢，如圖 13，打亂敵作戰節奏，發揮我統合戰力，爭取國際馳援時間。

圖 4 解放軍師航渡編隊示意圖

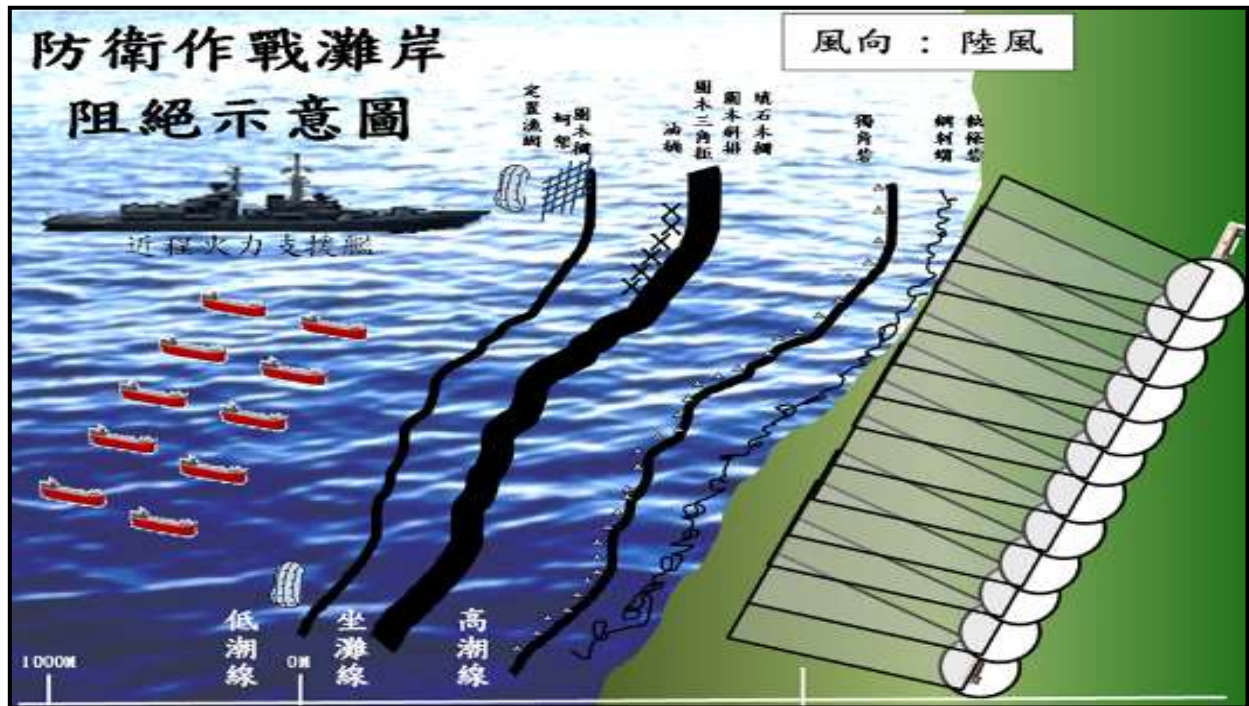


資料來源：蔡和順，(解放軍師登陸作戰之研究)《陸軍學術雙月刊》，第 50 卷第 537 期，2014 年，頁 67。

42 依據危害特性與影響範圍，毒化物危害可區分「空氣污染」、「水體污染」、「化學危害物質爆炸」、「涉毒火災」、「區級化學事故」、「廠級化學事故」及「移動化學事故」等 7 種類型。

43 縱火化學藥劑具快速引火燃燒，燃燒溫度高、燃燒完全、撲滅困難等特性，適用於攻擊敵軍戰甲砲車等裝備及人員。中科院，陸軍「縱火(煙幕)武器」研析報告，2012 年 7 月 30 日，頁 3。

圖 5 防衛作戰灘岸阻絕示意圖



資料來源：張進福，〈不對稱作戰非致命性武器運用之研究〉，《核生化防護半年刊》，頁 28。

四、兵種未來十年發展趨勢

(一)拔擢優秀人才、建構核心價值

國軍的進步與現代化不能僅靠新組織與裝備，優質的人才更是運作的核心與靈魂。而人才培育除肆應兵科作戰需求外，更須前瞻未來作戰型態與科技發展，將以往以體能和技能為重點的訓練，轉變為以智能和資訊、科技素質為主的培養。而近年國人年齡層出現高齡化及少子化等現象，以及社會家庭對年輕學子的教養方式，在國軍召募有志青年的數據上，以及志願役的教育訓練上，都突顯出國軍與社會有一道鴻溝，急須彼此的溝通互動。

中共則在長期實施一胎化生育政策，年輕官兵多為家中獨子，個人主義急遽抬頭，對共產黨的硬性箝制易生反感，對部隊的認同感相對薄弱，對「以黨領軍」體制容易感到矛盾，這些影響均對中解放軍事思想教育造成弱化與衝擊。⁴⁴年輕軍官的「結構成分、價值取向、行為模式、知識儲備、思維層次、思想認識、專業技術」能否跟上時代步伐，我們的敵人早已經注意到了。

44 中共於 2003 年由中央軍委制定《軍隊人才戰略工程規劃》，提出要在 2020 年前完成「五支隊伍」建設計畫，包括建立「指揮軍官隊伍」、「參謀軍官隊伍」、「科學家隊伍」、「技術專家隊伍」，以及具備專業技術基礎、熟練武器裝備操作的「士官隊伍」，專業士官人力依此可自非軍事部門直接特招入伍，目前特招員額比例已達總體士官 10% 以上。

未來戰場無論戰術再新穎、裝備再先進，最終都必須透過各級指揮官的戰術思維、作戰經驗及中心思想來盱衡全般態勢，下達作戰決心。在目前社會地位無法有效提升的狀況下，積極拓展兵源與面對為數不少的官兵同仁「無心戀戰」的情況下，強化官兵愛國教育、中心思想，把現有的志願役官兵及家屬照護好，讓招募影片的畫面變成每天努力訓練的景況。從心建設來強化年輕一代官兵同仁，才能從根本解決目前人力不足的窘況。再者，各訓部、中心無不秉持「以人才為本」之精神，結合兵科教育及部隊歷練，拔擢優秀官兵同袍，替國軍培育出無數優秀人才，開創下個十年的精兵悍將。

(二)設立專業研發團隊

目前國軍裝備絕大多數是向國外採購，或委由國內軍備局、民間廠商等單位研發(改)及性能提升獲得。以陸軍化學兵而言，近年從 99 式核生化偵檢車、化安 100 人員消毒車、輻射安全暨決策諮詢機動管制車，後續重型消毒車、新式輕型消毒器、生物偵檢車、設備車及新式防毒面具等都將陸續問世。從提出需求、到產品規劃、系統設置、組裝、測試等，我化學兵無論教官、幕僚無不希望傾力而為。但是，裝備研發畢竟非我兵科在教育訓練上專業，況且多數教官、幕僚在本身業務及教學工作上，因人力不足，導致分身乏術，因此又如何能兼顧呢？

我們都知道國防自主的路何其艱難，不僅須要投入龐大資金，核心技術跟人才培育更是關鍵。我們軍方缺乏這方面專業，尤其是能充分運用民間人力與研發能量的研究團隊，來協助開發與籌獲裝備，和研擬相關戰術戰法。現行方式會讓各單位在執行平日任務外，還要分心於前述工作，且不同單位人員難以整合運用。

因此，現行在部隊及專業裝備製造商之間，必須有一個溝通、協調、設計的團隊。在對各式裝備提出需求的同時，更須要的是專業的研發人員，不僅擁有科技知識，更懂得兵科需求、部隊窒礙、作戰模式及後勤支援的團隊來協助，設計出有效支撐我們核生化作戰的武器裝備。而非由一群已經分身乏術的門外漢來主導。人才的留顧、資源的投注及結合產官學研構建可恃戰力，都是讓未來裝備研發上不可獲缺的要素。

(三)加入國際化生放核防護工程

2015 年歐洲防衛局(EDA)簽訂了「化生放核聯合投資計畫⁴⁵」，這份合約旨在推動名為「消毒後生化接觸風險評估⁴⁶」工程。將評估消毒的流程，

45 「化生放核聯合投資」(Joint Investment Programme CBRN,JIP CBRN)計畫協定是在 2012 年 3 月，由各國部長級代表簽署，並於 2012、13 年共同舉行兩次招標，涵蓋了化生放核領域內各種研究與技術項目，諸如對化學戰劑的遙距偵測、對生物戰劑的點偵測、未知樣品的處理、化生放核架構的模型建構與模擬、消毒、防護設備，以及感測器網路互聯等。

46 「消毒後生化接觸風險評估」工程係由荷蘭應用科學研究院領導來自四個歐盟成員國及挪

最終產生原型工具，俾協助作戰指揮官們盡量降低消毒後的暴露風險，並且協助渠等判斷和評估消毒效度、人體感染的殘存危害，以及採取其他步驟的必要性。此計畫在 2015 年，生物型(Biotype)項目已成功地隨著驗證裝置的完成而結案，這種以晶片技術整合成的生物感測裝置，能對實驗室中空中生物威脅進行點偵測。

因為恐怖主義攻擊相當大一部分來自於化生放核武器攻擊，此類攻擊在全世界已經造成各政府相當大的困擾，如敘利亞 2013 年的沙林毒劑攻擊、ISIS 恐怖組織 2014 年在巴格達獲取的 2,500 枚裝填神經戰劑的火箭，以及在馬雷亞(Marea)攻擊中使用芥子氣攻擊，甚至使用「非制式爆炸裝置」(IED)結合隨手可得的氯氣，造成未爆彈處理小組(EOD)不少損傷。

而我國雖然未列聯合國之內，且國際上常遭中共打壓。但在全球反恐聲浪中，美國卻聲明我國為其亞州反恐盟邦，亦為全球反恐不力量一分子。故我國更應藉此機會，積極爭取加入國際型的化生放核防護組織，共同在人才培育、防護研究、開發及建立合作協防機制。

(四)建構核生化全維布局

透過核生化戰場情報準備與戰場場景整合，納入陸軍地面部隊連、營及旅(群)完整資訊鏈路之 C4ISR，透過軍團(作戰區)整合建立共同戰術圖像，提供指揮官核生化情資，俾利下達正確決心，並藉「早期監偵」作為，達到污染確認，經各核生化偵檢(測)系統，標繪出偵消作業範圍，再由個人及集體之全面防護理念，適時調整核生化防護等級，以減少人員傷亡，消除污染源、阻絕污染源擴散，以利我軍全般作戰。若能將化生放核全維系統運用於災害救援，更能即時得知災情，精準掌握救災人、物力運用，有效協助各式災害救援。

(五)藉全國力量整合開發監偵模擬系統

因台灣氣候受環境影響大，化工廠、工業區密布，且毒性化學物質種類眾多。若軍方單方面要建立一套完整監測體系或毒性化學物質(煙幕)擴散模擬系統，須由各單位自行研發或檢討預算執行，在執行層面及普及範圍上有相當困難。現階段建議可結合環保署業管部門、毒災應變隊、軍(民)氣象單位、相關學者、教授及國軍化學兵等專業人員，將人才、資源及預算做整合，共同研發不同擴散模擬系統及建構重要防護目標(運作場址)本身各類監測能量，將有限資源做結合，達到最大效益。國軍化學兵部隊亦可透過此廣大監測及運算能量建置，作戰時即可詳細擬定污染迴避及偵消

威的一些夥伴團隊所推動，包含挪威國防研究所(FFI)、葡萄牙化學和生物技術研究所(ITQB)、食品科學與生物防禦實驗室(LBDB)、奧地利醫療科技中心(ACMIT)、國防實驗室(ADL)、比利時皇家軍事院校(RMA)，以及捷克國家化生放核防護研究院(SUJCHBO)。且該項工程系歐洲防衛局化生放核聯合投資計畫的 14 項工程之一，預算約 1,200 萬歐元。

(煙幕)支援等計畫作為，達到平戰一體、資訊共享之理念。

(六)精進災害救援模式

1.教災裝備

我化學兵部隊已完成各類救援編組及專業訓練，並藉由年度各類災害防救演習驗證國軍相關救援裝備機制、人員訓練及裝備性能。

自民國 99 年至今陸續強化核生化偵檢、消除及防護裝(設)備計有「99 式核生化偵檢車、化學遠距遙測偵檢器、攜帶式氣相層析質譜儀、PHD-6 多功能偵測器及機動式人員除污車」等新式裝備 7 類 150 餘件。後續更有新式輕型消毒器、重型消毒車、新式防護面具、生物偵檢車等裝備將加入行列，具體提升災害救援能量。

2.救災體制

國軍依「災害防救法」及相關法規協助支援地方政府執行化生放核災害救援作業。惟自從「救災列入中心任務」之後，作戰與救災都已是國軍中心任務，但近年災害發生時卻常出現「反客為主」的現象。政府部會橫向協調機制無法有效發揮功能，導致國軍協助救災的時機、投入兵力、裝具及橫向支援協調等遭浪費、閒置及從事與救災無相關工作。

反觀中共在 2015 年底成立「戰略支援部隊」，目的在運用資訊情蒐力量，將分散在陸、海、空、天和電磁網路的諸軍(兵)種力量鏈結，即以「資訊主導、體系支撐、精兵作戰、聯合制勝」為目標。這種為了統合作戰所設立的單位，其精神值得我們效法，倘若用在國軍備戰、救災指揮，或甚至化生放核災害救援的資訊情蒐指揮整合機制等，作戰(救災)效能將更勝以往。

未來如何有效協助救災，不只是政策、單位主從、資源分配等議題上必須妥善規畫與協調。國軍自己也應將協助重大災害及平日愛民助民的兵力派遣分清楚，應秉持「戰訓為本，救災當先」的理念，才能在未來精簡兵力條件下，達到既能做好戰備演訓，也能協助政府救災，還能增進軍民情誼之目標。

(七)建立化生放核專業訓場

目前國軍化學兵部隊面臨到的就是專業訓場問題。早年化學兵部隊在實施基地期末測驗時，均會調借○○營區或○○機場等廣大腹地，提供煙幕部隊實施戰場煙幕遮蔽，偵消部隊則透過不同的地形地物，實施偵檢、消除及各類物資運補的作業。這些基地訓練場地，卻在近年都必須在化訓中心內實施縮短距離演練。直接影響部隊在平日訓練與面臨戰場真實景況產生相當大差異。這也突顯國軍近年訓練場地不足問題。

目前中共解放軍雖然擁有腹地廣大可供訓練，但仍朝向建構新型態的軍事訓練場，以提供更先進、更完善的軟、硬體設備，讓部隊能透過模擬

戰場景況提高作戰效率，如北京「朱日和訓練基地」的「新式藍軍對抗訓練」，⁴⁷更勝者如同美軍陸戰隊運用「擴增實境(AR)」⁴⁸在「沉浸式團隊訓練」⁴⁹專案上都是最好例證，如圖 14。而國軍在既有的場地與化生放核專業基礎下，若能導入民間教育與科研能量，與政府原能會、衛生署與環保署等機關協力合作，積極建構仿真之核生化作戰(防災應變)專業訓練場，結合虛擬實境，營造逼真的核生化環境，進行近乎實戰與實景的訓練，使化學兵具備所需之兵科知識與戰場適應能力，最後則須透過國際間軍事與非軍事交流合作，達到核生化防護專業與國際同步，技術與國際接軌的目標。

圖 6 美軍 AR 訓練及朱日和專業藍軍旅



資料來源：資料來源：作者參考《青年日報》、《解放軍日報》彙整。

- 47 根據中共解放軍 2016 年 4 月報導，中共藍軍旅(假想敵部隊)駐於北京「朱日和訓練基地」，全員全裝，約 6,000 人，其中包括兩個坦克營、四個步兵營、三個混和兵種營和數個工程、通信、防化及其他後勤單位組成。作戰採用美軍等先進國家戰術戰法，並運用數位化對抗系統，模擬先進國家武器性能。演習對抗全程無想定預擬，且大幅使用雷射交戰類比系統。目前單位已換裝最新 96A 式主戰坦克、07 式雙 35 自走高砲等新裝備。截至去年(2015 年)底與 38 軍輕型機步師對抗已達第 33 戰，戰績 31 勝 2 負，相當亮眼。
- 48 相較於虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 訓練，AR 對於地面部隊的訓練效果更好，且 AR 跟 VR 一樣可以模擬出最激烈的戰況，比如呈現結合地貌的虛擬物件(如武器、爆炸特效、砲兵及航空器等)，以及眾多目標(如敵人步兵、戰車或建築物等)，特別是步兵單位，因為在戰場上有可能需要攀爬實際的樓梯、倚靠在實際的牆壁上，而與實地結合的 AR 訓練在可以讓士兵適應在戰場上的地形，或者是達成直覺式的溝通，不像 VR 只能模擬出封閉式的環境。
- 49 擴增沉浸式團隊訓練是結合了「指示戰術接戰模擬系統」的擴增實境訓練，並能在實際地貌上顯示虛擬的火力效果、航空器、載具及士兵。透過先進軟體演算及多重感測器，即使使用者視角擺動，頭戴式顯示器也能夠依照使用者本身的位置顯示出與真實地貌結合的虛擬影像，這些影像的呈現仰賴事前輸入的訓場地理資料，資料越齊全效果越逼真，而目前可以透過平板式的增強指導者平台來控制情境中的任何設定，諸如目標數量和動作等。

(八)改變個人防護方向

在核生化作戰時，面對化學武器攻擊最重要的是防毒面具、快速消除包的供應，以及使用方式的基本訓練。因為核生化作戰時，若以有生戰力為目標時，通常會選擇反應速度快，如沙林 VX 等無色無嗅的高端神經戰劑；或者以取得較為容易，如「氯氣桶裝炸彈」。⁵⁰但此等影響力通常也較短暫，若平日防範及訓練工作到位，危害性可大幅降低。

我國部隊使用之防護面具目前為「T3-75 式防毒面具」，目前新一代防護面具仍尚在戰術測試及改良中。但裝備研發(改)、生產製造所費不貲，國軍在樽節預算情況下，是否能有足夠的經費做到全面換裝並且維持使用效能，因為不論是濾毒罐還是其他部件都有其使用壽命。

而目前市面上有許多防護裝備攜帶方便、操作簡單，體積小、質量輕且價格便宜。如「雅芳防護公司」出產的「NH15 逃生頭罩」，⁵¹如圖 15。可提供呼吸道、眼睛和顏面至少 15 分鐘的有效防護，足夠一般民眾及第一線作戰部隊自污染區撤離，在第一線作戰(應變)人員及平民使用上是否較為適切，殊值探討。

因此，新式防毒面具應配發專業化學兵部隊，但廣大的作戰部隊、支援部隊、勤務部隊及一般群眾，是否須要生產配發同樣面具呢？這樣又須耗費多少國防預算？亦或者說，政府對一般民眾的個人防護又該如何供應？不如將經費用重點運用，比如說政、經、軍等重要防護目標的「核生化集體防護設施」，亦或「即效式人員解毒劑」等，以提高核生化戰場存活率。

圖 7 雅芳防護公司「NH15」防護頭罩



資料來源：作者參考《AVON 防護公司》產品資料彙整。

50 氯氣桶裝炸彈 50-100 公斤，可造成長 200 公尺、寬 100 公尺的下風危害區。在英國，無需許可證就能購買到 90 噸的氯氣。或從家用冰箱背面即可獲得。

51 「雅芳防護公司」(Avon Protection)出產的「NH15 防護頭罩」內含「CRS15 實用包」，內有手套、防護衣，以及人攜式消毒品。

(九)無人科技運用

目前世界各國都大幅裁減兵力，但在國防武力上卻相對性提升，化學兵在精實、精進、及精粹案的推動下，也逐步跟上世界國防潮流。從「311日本福島核子外洩事故」中，發現在高輻射劑量污染環境下，儘管防護裝備再先進，終究仍難抵擋核射線對人體造成傷害。因此，日本在事件中也大量運用無人載具在執行各項任務，亦有效降低人員傷損。

當前美軍與對岸之敵均極積從事無人科技的運用，對岸防化部隊更已將防化偵查機器人、源頭封堵機器人及遙控偵察直升機等無人遙控裝備結合核生化監測及洗消系統，並納入平日作戰訓練中。

有鑑於此，我國必須開發肆應未來核生化戰場的無人機器(載具)，如同美國波士頓動力公司所開發之「Atlas 仿生機器人」，如圖 16，並由美國國防部國防高等研究計畫署(DARPA)資助與監督。美國軍方則希望能納入化學偵檢工作，取代人員偵檢所面對危害事故現場的諸多不確定性，有效降低人員傷亡風險。

因此，國軍未來在生化環境下之偵檢(測)裝備勢必複雜多元，面對不同生化威脅及環境、氣候、人口密集等不同條件之挑戰，如何減輕作業人員負擔、或者說降低人員威脅程度，筆者認為朝向無人偵檢(測)技術發展，不僅符合世界潮流，也是目前最好的選擇。

圖 8 美國 Atlas 仿生機器人



資料來源：作者參考維基百科《Atlas 機器人》資料彙整。

結語

中共為肆應新的國際安全形勢、多樣化軍事任務及現代化戰爭的衝擊，將以「打贏信息化條件下的局部戰爭」為戰略方針，試圖打造「一體化聯合作戰」的武裝力量。其中包括「戰爭性軍事行動」與「非戰爭性軍事行動」，並朝向「應急處突、全維保障、資訊主導、國際合作」的非戰爭軍事行動領域發展。近年更透過軍事(經貿)外交及發達資訊網路，大幅增加與美國、俄羅斯及世界各國間的軍事合作關係。

隨著今年我國政黨輪替，不論在外交、經濟及心理等方面，除了原先政府所強調的「九二共識，一中各表」基礎。在軍事上，從 520 就職大典前夕的三棲聯合演訓就可以清楚意識到，中共至今仍未放棄武力犯台。加上敵具有核作戰能力，並保有防化兵編制，以料敵從寬的角度而言，初期仍有可能使用核生化武器作為攻擊手段之一。而在面對中共強大武力及國內化生放核事件潛在威脅下，持續強化自我防護能力是不容置疑的。

鑑古知今，以敵為鏡，從防化兵近幾年的裝備更新、戰備演訓中更能瞭解未來以非傳統核生化威脅支援對台作戰是無可避免。因此，我化學兵應積極拓展國際化生放核防護工作，尋求國際社會在處理化生放核恐怖威脅的應處模式，以及如何運用煙幕、縱火或化學藥劑、毒化物(非致命性武器)等諸般手段阻撓敵可能登陸地區及出海口與空(機)降場，短時間破壞敵有利條件，以有效遲滯敵三棲作戰行動，運用不對稱作戰概念，為我防衛作戰開創有利態勢。

參考資料

- 一、2015 年中國解放軍軍力報告，《2015 年中國軍力與安全發展報告》，Department of Defense, United States of American, (Military and Security Developments Involving the People's Republic of China, 2015)。
- 二、Department of Defense, United States of American, Military Expenditure Trends "Annual Report To Congress: Military and Security Developments, Involving the People's Republic of China 2012", (USA: Department of Defense Office of the Secretary of Defense, May 2012)。
- 三、2014 年中國解放軍軍力報告，《2015 年中共的軍事戰略》白皮書。
- 四、國防部印頒，〈第三章-國防政略〉《國防報告書》，(桃園：國防部軍備局生產製造中心第 401 印製廠，104 年)。
- 五、陸軍司令部印頒，《陸軍指揮參謀組織與作業教範(第三版)》，(桃園：國防部軍備局生產製造中心第 401 印製廠，104 年)。
- 六、《國防大學陸軍學院授課講義》，103 年版。
- 七、陸軍司令部印頒，《中共陸軍作戰序列》，(105 年版)

- 八、〈解放軍防化兵情資彙編〉，化生放核訓練中心敵情資料。
- 九、中共總裝備部通用裝備保障部編，〈防化裝備概論〉《國防大學出版社》，2001 年 8 月。
- 十、國防部譯印，《中共研究彙編(China Studies)》，(桃園：國防部軍備局生產製造中心第 401 印製廠，95 年 11 月)。
- 十一、文上賢，〈由四川震災解放軍救援行動探討其防化兵裝備發展現況〉《陸軍核生化防護半年刊》，第 86 期。
- 十二、蔡和順，〈解放軍師登陸作戰之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第 50 卷第 537 期，(桃園：國防部軍備局生產製造中心第 401 印製廠，103 年)。
- 十三、中科院，〈陸軍縱火(煙幕)武器研析報告〉，101 年 7 月 30 日。
- 十四、國防部印頒，〈生化戰因應之道〉《國防譯粹》，第四十三卷第六期，105 年 6 月。
- 十五、辛毓民，〈中共光電導引技術的威脅對我煙幕科技發展啟示〉《核生化防護半年刊》，(桃園：國防部軍備局生產製造中心第 401 印製廠，94 年 8 月)。
- 十六、張進福，〈不對稱作戰-非致命性武器運用之研究〉《103 年戰術戰法研討會論文集》。
- 十七、高智陽，〈台海防衛的另類選擇-煙幕作戰〉《軍事家雜誌》，2005 年 11 月。
- 十八、莊孝感，〈核生化防護發展之現況與未來〉《核生化防護半年刊》，第 83 期，(桃園：國防部軍備局生產製造中心第 401 印製廠，民國 96 年 5 月)。
- 十九、余勇，〈煙幕與信息戰〉《火力指揮與控制》，第 28 卷，2003 年 6 月。
- 二十、國防部軍務局譯印，〈衛星導航〉《民間太空科技的軍事運用》，(台北：1998 年 2 月)。
- 二一、中國科普博覽網，<http://www.kepu.com.cn/gb/technology/Robolobster/army/arm204.htm>
- 二二、維基百科，〈中國人民解放軍戰區〉，2016 年。
- 二三、新華網網站，<http://www.xinhuanet.com>。
- 二四、中國軍網，「民兵預備役實兵實裝演練」，http://chn.chinamil.com.cn/jfdg/2012-09/14/content_5027677_3.htm
- 二五、《中國軍網》，<http://www.chinamil.com.cn>
- 二六、中國軍事圖片網，<http://www.photobase.cn>
- 二七、上海滬陵（集團）有限公司，「滬陵 HL5110C 野外淋浴車」。
- 二八、「防化營煙火連」，<http://ido.thethirdmedia.com/article/frame.aspx>
- 二九、維基百科，〈Atlas 機器人〉，2016 年。