



共軍核生化武器發展運用與對我防衛作戰之研析

作者簡介



作者朱鵬錫少校，畢業於化學兵學校專業軍官班 100 年班、化訓中心正規班 104 年班、國防大學陸軍指參學院 112 年班，曾任排長、副連長、兵整中心武化廠化學所長、花防部化學兵連長，現職為陸軍司令部化學兵處化參官。

提要

- 一、美國發布共軍 2023 年軍力發展報告，引發對共軍核生化武器發展現況的關注，特別是提出共軍已具備「核三位一體」打擊力量，對臺海地區的戰略形勢產生潛在的威脅與影響，本文旨在了解共軍核生化武器的發展現況，探討其對臺作戰之影響。
- 二、分析共軍核生化武器的發展現況和作戰能力，發現共軍具備完整的飛彈部隊及投射系統與多元的彈種，再結合已開發之電磁脈衝、化學、生物武器研發，透過投射載臺性能提升對我核生化威脅日增，研判共軍採取的核生化武器作戰策略可能是以電磁脈衝攻擊方式為主。
- 三、我方應對之道應著重在核生化武器防護與反制，尤須以情資整合爭取預警時效，善用地形地物維繫戰力，建置及籌購專業裝備以強化防護效能，並納入演習想定驗證行動準據可行性與合作模式，以發揮全民總力滿足作戰需求。
- 四、我軍化學兵部隊應積極提升核生化防護整備，建構全維佈局鏈結，整合民間資源，汲取俄烏戰爭經驗，研製先進反制武器，以主動「預防威脅」取代被動「減少威脅」防護概念，並整備規劃重要指管系統強化電磁脈衝防護能力等建軍備戰作為，嚇阻共軍不敢輕易發起戰端，確保國家生存發展。

關鍵詞：核生化武器、核生化防護、電磁脈衝、全維佈局

前言

2023 年美國發表「共軍軍力報告 (Annual Report to Congress on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China)」提到中共的國家戰略是實現「中華民族偉大復興」，且將目標設定於 2049 年達成政治



、社會和軍事現代化，以成為世界強國。臺海關係是除俄烏戰爭、南北韓及以哈衝突外，國際矚目之焦點；環顧兩岸情勢，中共仍未放棄以武力解決臺海問題，而共軍在各公開情資中，雖主張不主動使用「大規模毀滅性武器(Weapon of Mass Destruction, WMD)」¹，長久以來認定共軍對臺作戰時，不會使用核生化武器。然在近期俄烏戰爭、敘利亞內戰皆有使用之跡象，故對我軍而言，仍應關注共軍核生化武器的發展現況，特別瞭解共軍使用核生化武器對我防衛作戰之影響，有助於未來建軍備戰運用參考。

因此，本篇研究將透過共軍國防部網站、期刊論文及報章雜誌等相關文獻蒐集整理，研析共軍在「核生化」作戰上之發展與運用，及對我防衛作戰的挑戰進行探討。透過研究將獲得當前共軍核生化武器發展現況，藉以運用於未來化學兵部隊建軍發展走向提升戰力，為防衛作戰增添有利條件。

共軍核生化武器研析

共軍在核子武器持續精進，未來十年快速實現多樣化，十年前相比不論是在規模或複雜度上都有相當程度的進展；在生物與化學研究上，擁有足夠的技術基礎，可進行化學製劑與生物毒素大規模研究，可見共軍未曾放棄核生化武器研究，甚至利用「軍民融合」²模式，將軍事需求融入民間企業，以規避外界查察。

共軍迄今不曾放棄武力促統，持續增加導彈部署數量，並藉聯合利劍和戰備警巡，屢次利用灰色地帶恫嚇我政經局勢，加上近年大量挹注預算發展軍事武力，積極建軍備戰及組織變革，使其整體軍力不論在質或量均有顯著提升，以致防衛作戰與反制作為困難加劇，使國防安全面臨嚴峻考驗。

一、共軍核生化武器發展概況

(一)核子武器

- 1.大規模範圍屠殺及破壞毀滅的區域戰略武器，針對目標不僅侷限於軍隊，一旦使用對環境造成災難性之後果，一般指的是化學、生物、放射線及核子武器。殷天爵，〈拒絕毀滅，大規模毀滅性武器預防與因應〉〈臺北：時英出版社，2005年5月〉，頁30。
- 2.軍民融合為將國防科技工業基礎(Technology and Industrial Base)與民用科技工業基礎結合起來，形成統一的國家科技工業基礎之過程。Lorand Laskai，〈Civil-Military Fusion and the PLA's Pursuit of Dominance in Emerging Technologies〉，譯者柴惠珍，〈中共「軍民融合」的國防產業〉，《國防譯粹》，45，(7)，2018年8月，頁77。



共軍於 1964 年首次核試³，於新疆羅布泊試爆成功，成為第五個獨立研發原子彈的國家，其中陸續研發電磁脈衝彈、原子彈、中子彈及氫彈等彈種，於 1997 年 7 月宣布《全面禁止核試驗條約(Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty)》⁴止，總共進行了 45 次核試，並已具備陸基、海基彈道導彈和戰略轟炸機載空射彈道導彈之「核三位一體」戰略力量⁵，另強調核威懾和不率先使用核武原則，近年啟動前所未有的現代化運動，正在改變其核武力量的規模、結構和作戰態勢。⁶

表 1 共軍核武發展史

分類	時間	研發內容	影響與徵候
共軍核武發展史	1955年	宣布研製核武決策	因美蘇兩國的核壟斷，為求自保，毛澤東下令研製核武。
	1964年	第一顆原子彈在新疆羅布泊試爆成功	中共試爆成功後5年，我國亦展開核子研究，惟遭美制止告終。
	1965年	轟6原型機投下一枚小型核彈(代號 21-511)	中共空軍威懾能力的武器裝備，因巡航能力受限，仍無法與美俄戰略轟炸機並駕齊驅。
	1966年	核彈、導彈「兩彈結合」(代號 212 任務)	以東風-2載核彈擊中羅布泊目標；顯示中共已可對第一島鏈以東目標實施核武攻擊。

3. 共產黨黨員網，〈百年瞬間—中國第一顆原子彈爆炸成功〉，2021 年 10 月 16 日，〈<https://www.12371.cn/2021/10/16/VIDE1634350681038780.shtml>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。

4. 是一個國際條約，在 1963 年《部分禁止核試驗條約》(PTBT) 的基礎上，要求締約國承諾：不進行、導致、鼓勵或以任何方式參與進行任何核武器試驗爆炸或任何其他核爆炸，並進一步承諾在其管轄或控制下的任何地方，禁止和防止任何此種核爆炸。聯合國，〈公約與宣言〉，〈<https://www.un.org/zh/documents/treaty/A-RES-50-245>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。

5. 核子威懾能力一個國家擁有洲際彈道導彈、彈道導彈潛艦、戰略轟炸機，三種核子武器打擊方式。Glenn T. Harris & John Yanikov，〈加強 戰略 嚇阻〉，《印太防禦論壇雜誌(線上版)》，2023 年 5 月，〈<https://ipdefenceforum.com/zh-hant/2023/05/%E5%8A%A0%E5%BC%B7-%E6%88%E7%95%A5-%E5%9A%87%E9%98%>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。

6. David C. Logan and Phillip C. Saunders，〈理解中國核力量發展的驅動因素：模型、指標和數據(Discerning the Drivers of China's Nuclear Force Development: Models, Indicators, and Data)〉《CHINA STRATEGIC PERSPECTIVES 18》(Washington)，2023 年 7 月，頁 1。



1967年	首枚氫彈試爆成功	成為世界第四擁有氫彈的國家，引起各先進國家關注，無形中提升中共在世界的地位。
1970年	首艘09I型戰略核潛艇「長征1號」下水試驗	表示中共須要積極發展海基核子武力，以完備核三位一體之目標。
1974年	09I型戰略核潛艇正式服役	完成核三位一體之水下載臺研發目標，後續朝強化核子第二擊能力發展。
1982年	「巨浪-1」潛射彈道導彈發射成功	完備核三位一體，惟因飛彈射程短及潛艦噪音問題，對美無法達到戰略嚇阻之效。
1988年	中子彈試爆成功成為世界第4擁有中子彈國家	成為世界第4個擁有中子彈的國家，引起各先進國家關注，再次提升中共在世界的地位。
1996年	宣布暫停核子試爆簽署禁止核子武器擴散條約	1990年代後試爆均遭國際輿論撻伐，故宣布暫停核子試爆。
2012年	「巨浪-2」潛射彈道導彈發射成功	將射程延伸至7,200公里，已突破至第三島鏈前緣。
2022年	「巨浪-3」潛射彈道導彈列裝	將射程延伸至12,000公里，已可攻擊美國本土。
2023年	重啟整修擴建羅布泊試驗場	預應美俄兩國重啟核試預做準備。

資料來源：

1. 林柏州，〈中共核武戰略與能力發展評估〉《戰略與評估》(第11卷第2期)，2021年12月30日，頁69-70。〈<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=14&resid=842&pid=1178&typeid=3>〉，檢索日期：2024年4月4日。
2. MDDA，〈JL-1、JL-2、JL-3〉，2023年1月，〈<https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/china/jl-3/>〉，檢索時間：2024年4月6日。
3. 翟文中，〈中國核武能力的現況與走向〉《國防情勢特刊》(第22期)，2022年11月15日，頁48-53。〈<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=13&resid=1927&pid=3572>〉，檢索時間：2024年4月6日。



4.Newtalk新聞，〈中國準備重啟核試?美媒:衛星照片顯示整修、擴建羅布泊試驗場〉，〈<https://newtalk.tw/news/view/2023-12-21/901685>〉，檢索時間：2024年5月15日。

美國估計共軍核彈頭數量從 2011 年約 178 枚，2023 年增加至超過 500 枚，其中近 200 枚具有打擊美國本土的能力，研判 2030 年後，核彈頭將超過 1,000 枚(如下表)⁷；共軍目前是全球前五大核武庫，與美國、俄羅斯、法國和英國並駕齊驅。

表 2 共軍核武能力演進判斷表

年份 項次	2011年	2023年	2030年
彈頭總數	約178枚	大於500枚	約1000枚
可達美國本土彈頭數量	小於40枚	約200枚	約600-700枚
陸基洲際彈道導彈	V	V	V
彈道導彈核潛艦		V	V
核子轟炸機		◎	V
多彈頭導彈		V	V
固體燃料	◎	V	V
移動式洲際彈道導彈	V	V	V
預警衛星		◎	V
大型相控陣雷達	◎	V	V
超視距雷達		V	V
地區核武力量	◎	V	V
戰術核子武器			?
高超音速系統		◎	V
備註：V=已完成開發、◎=未完成或開發中、?=待查證			

7.David C. Logan and Phillip C. Saunders，〈理解中國核力量發展的驅動因素：模型、指標和數據 (Discerning the Drivers of China's Nuclear Force Development: Models, Indicators, and Data)〉《CHINA STRATEGIC PERSPECTIVES 18》(Washington)，2023 年 7 月，頁 5-9。

資料來源：

1. David C. Logan and Phillip C. Saunders · 〈Discerning the Drivers of China's Nuclear Force Development: Models, Indicators and Data〉自行翻譯製表，2023年7月，〈<https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/3471053/discerning-the-drivers-of-chinas-nuclear-force-development-models-indicators-an/>〉檢索日期：2023年11月27日。
2. 美國國防部，《2023共軍軍力報告(Annual Report to Congress on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China)》，2023年10月19日。

(二)生物武器

中共生物技術科研是繼核武後必須關切之重點。1939 年日本侵華時曾建立「731 毒菌作戰研究中心」，試驗生物戰劑種類包括志賀氏菌、痢疾桿菌、霍亂弧菌、沙門氏桿菌、鼠疫桿菌、炭疽桿菌等病菌；在日本戰敗後，中共在俄援助下接收尚未被破壞的技術與文獻，研判 1950 年代即展開進行生物戰劑與製劑研發，⁸奠定日後共軍發展生物武器之基石，1980 年代後期，生物技術再提升至將生物戰劑武器化，並已掌握產製生物疫苗的技術，2015 年由共軍主導建立 P4 生物實驗室，有助於共軍在生物戰之發展，2018 年實驗室正式營運，研判後續中共竊取他國技術與病毒，主要為突破其技術瓶頸，2024 年朝向奈米生物技術可精準治療病灶，亦可轉換軍事用途做針對性攻擊，顯現共軍已掌握相當成熟之技術。

表 3 共軍生物武器發展史

分類	時間	研發內容	影響與徵候
生物武器發	1950年	最早的研究計畫已開始進行研究。	生物技術尚未成熟，未能造成威脅。
	1952年	加入日內瓦議定書。	宣稱不曾使用，未來也不研發生物戰劑
	1980年	以傳統發酵食品及例如維生素、胺基酸與抗生素等發酵產品研發為主。	生物技術尚未成熟，未能造成威脅。

8. 美國國防部長辦公室，《核生化武器擴散威脅與回應》（台北：國防部史政編譯室，2002 年 8 月），頁 26。



展	1984年	批准《生物與毒劑武器公約》。	積極參與國際談判研擬公約內容。
	1985年	星火、豐收與燎原計畫，藉由科技帶動農業提升產能。	加速農業由傳統農業向現代農業轉變
	1986年	863計畫，提升基因工程藥物、疫苗和治療能力。	藉由計畫提升各領域技術成長，研判已具備生物戰劑武器化能力。
	1988年	火炬計畫，以提高技術成熟度廣泛發展。	本計畫持續執行中，更加精進其生物技術能量。
	2003年	啟動建立4級之實驗室計畫。	藉由SARS建立P4生物實驗室，研判已具開發病原、疫苗之能力。
	2014年	開發出伊波拉病毒疫苗。	顯示於生物科技上研究已有成效，可自行產製疫苗，研判開發生物製劑技術已逐漸成熟。
	2015年	於武漢建立由共軍主導的4級實驗室。	進行疫苗生產和生物材料生產雙重研究提供了絕佳的平臺，配合多元投射載臺及散佈對我生物威脅提升
	2018年	武漢國家生物安全實驗室通過國家衛計實驗室活動資格和實驗活動現場評估，具備從事高致病性病原微生物實驗室活動資質；至此，首個P4實驗室正式投入運行。	表示共軍已有條件可研究世界上最危險的病毒，如伊波拉等，均能在P4實驗室中研究。
	2019年	中共葉燕青及鄭早松涉嫌竊取美國生物技術；邱香果夫婦涉嫌竊取加拿大微生物實驗室伊波拉和立百病毒株。	為突破在生物技術研究之瓶頸，不惜代價竊取美、加實驗室技術與病毒株，故研判當時共軍未掌握先進技術。
	2024年	共軍發展奈米生物技術與軍事有關。	藉由奈米機器人精準投藥運送至目標細胞，可秘密暗殺有針對性的對象。

資料來源：



1. Brig Vivek Verma, 〈中國生物戰能力和全球生物安全方案需求的評估(An Assessment of China' s Biological Warfare Capabilities and Need for Global Approach to Bio-Security)〉, 2020 年 4-6 月, 翻譯後製表, 〈[https://www.researchgate.net/publication/341354904_An_Assessment_of_China' s Biological Warfare Capabilities and Need for Global Approach to Bio- Security_Part_1](https://www.researchgate.net/publication/341354904_An_Assessment_of_China'_s_Biological_Warfare_Capabilities_and_Need_for_Global_Approach_to_Bio-Security_Part_1)〉, 檢索日期: 2024 年 4 月 4 日。
2. 美國國防部長辦公室, 《核生化武器擴散威脅與回應》(台北:國防部史政編譯室, 2002 年 8 月), 頁 26。
3. 曹君範, 〈核生化威脅下我國面臨之挑戰〉, 2006 年 6 月, 頁 101。
4. 看中國, 〈中國奈米生物技術與軍事有關〉, 2024 年 3 月 3 日, 〈<https://m.kzg.io/b54QvH>〉, 檢索日期: 2024 年 5 月 30 日。
5. 歐錫富, 〈武漢肺炎病毒被疑生物實驗室外洩〉, 2020 年 2 月 7 日, 〈<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=757&pid=2835>〉, 檢索日期: 2024 年 5 月 30 日。

近年共軍生物技術相關研究及發展、分子醫學等諸多領域中, 具備強大的生物科技研究潛力。依據近年在生物學應用文獻計量學方法進行統計分析, 在中共論文發表數量概約排名第 7⁹, 在專利發表位居世界第 2¹⁰, 彰顯生物科技領域發展蓬勃程度已具國際競爭力。共軍擁有先進的生物基礎與彈藥技術, 且生技與生物戰劑發展僅一線之隔, 可視生技發展現況等同於生物戰的能力, 研判已經足以發展與生產具武器化之生物戰劑。美國深知共軍擁有生物戰能力, 且善用軍民融合藏於民間研究單位, 以下為研判可執行生物武器研究與生產設施:

9. 中國科學技術信息研究所, 〈2023 年中國卓越科技論文產出狀況報告〉, 2023 年 9 月 20 日, 頁 4-5。

10. 中國保護知識產權網, 〈我國在工業生物技術領域發明專利數量全球領先〉, 2019 年 10 月 23 日, 〈<https://ipr.mofcom.gov.cn/article/gnxw/zl/201910/1943132.html>〉, 檢索時間: 2024 年 5 月 14 日。



表 4 生物武器研究與生產設施判斷表

系統	名稱	地點	生產明細
軍事系統	南方醫科大學	廣州	漢他病毒
	海軍軍醫大學	上海	肝炎病毒
	陸軍軍醫大學	重慶	伯氏疏螺旋體、退伍軍人桿菌
	空軍軍醫大學	西安	流行性出血熱、漢他病毒
	軍事醫學研究院	北京	霍亂弧菌、志賀氏菌、炭疽桿菌、鼠疫
衛生系統	延安細菌工廠	延安 西山	大型生物研究及生產基地 煙霧或氣溶膠、紙罐、手榴彈型、炸彈型
	大連生物製造廠	大連	大型生物研究及生產基地 破傷風/霍亂混合、白喉、狂犬病病毒、 斑疹傷寒、ABC等疫苗
	長春生物製造廠	長春	各種生物製劑培養與研究
	武漢生物製造廠	武漢	各種生物製劑培養與研究
	重慶生物製造廠	重慶	各種生物製劑培養與研究
	昆明生物製造廠	昆明	各種生物製劑培養與研究
	北京生物製造廠	北京	各種細菌培養與研究
	中央生物製品 檢測實驗室	北京	液體疫苗、抗菌產品測試
	生物戰生產設施	瀋陽、上海 蘭州、廣州	-

資料來源：

1. Brig Vivek Verma，〈中國生物戰能力和全球生物安全方案需求的評估(An Assessment of China' s Biological Warfare Capabilities and Need for Global Approach to Bio-Security)〉，2020 年 4-6 月，翻譯後製表，〈[https://www.researchgate.net/publication/341354904_An_Assessment_of_China' s Biological Warfare Capabilities and Need for Global Approach to Bio-Security_Part_1](https://www.researchgate.net/publication/341354904_An_Assessment_of_China'_s_Biological_Warefare_Capabilities_and_Need_for_Global_Approach_to_Bio-Security_Part_1)〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。
2. 陳永全，〈解放軍生化武器之發展與運用〉《空軍學術月刊》，2005 年 6 月，



頁 3-21。

(三)化學武器

共軍化學武器計畫難從公開資料中獲得詳細資訊，主要原因是相關公開發表的刊物及資料極度匱乏。然而，中共化學武器發展歷史卻是無法否認的，1930-1940 年日本在中國大陸存放大量化武，戰爭結束日軍撤離仍殘留於境內；另外共軍也從美方接收化學武器防護訓練及裝備，也存有少量催淚瓦斯等武器。

化學武器相較核武、生物製劑成本相較低廉，所需素材獲得容易且製造簡單，具備一定程度的農業、醫學、材料及石化技術基礎，即可轉化生產化學戰劑。共軍發展計畫包括化學戰劑研發、生產和武器化能力，其化學工業有能力生產許多化學製品，對於某些試圖發展化學武器之國家向中共獲取化學製品與技術支援，如 1997 年 3 月以色列政府逮捕了一名商人 Nahum Manbar 證實其涉嫌將中共化學武器售予伊朗，目前伊朗除持續研製神經性戰劑外，也擁有生產與儲存糜爛性、血液性與窒息性之化學武器。共軍對外宣稱未存管任何化學戰劑，但由上述情資研判共軍仍持續化學武器研發與生產外，更存有一定量之化學戰劑。

可藉由先進研究告中瞭解，共軍將化學武器依傷害效應區分六類：神經性、窒息性、血液性(血液性)、糜爛性、刺激性、迷幻性(癱瘓性)等六類¹¹，且能利用化性安定的化合物分開囤儲，使用時再將其混合運用，並可利用榴彈、多管火箭、飛彈、地雷及航空器實施投射¹²。

11.鍾堅，〈公元 2010 年中共核生化戰力及對我危害評估〉《前瞻民國 100 年全民核生化防護論文集》，2000 年 4 月，頁 47-100。

12.曹君範，〈防衛作戰核生化防護之研究〉《八十八年度第一次軍事學術研討會》，1999 年，頁 11。



表 5 共軍化學戰劑判斷表

分類	名稱	染毒症狀
神經性	泰奔(GA)、沙林(GB)、梭曼(GD)及維埃克斯(VX)	其進入人體後，迅速與神經中之乙醯膽鹼酯結合，使人體神經系統失去作用，狀似癲癇症之持續病發，致呼吸衰竭死亡。
窒息性	光氣	為一種化學物質，傷害人畜呼吸道，造成血液滲入肺組織及肺泡中，造成急性中毒性肺水腫，最後缺氧窒息死亡。
出血性 (血液性)	氫氰酸和氯化氰	為一種化學混合物，包含氰化物，它能阻止氧氣從血液到身體組織之正常轉換，以影響身體功能。
糜爛性	芥氣、氮芥氣和路易氏氣	為一種具長效、腐蝕性強的戰劑，對眼、肺造成傷害最烈，可使皮膚起泡、近似灼傷，並使皮膚深層腐蝕而潰爛之戰劑。
刺激性	苯氯乙酮，亞當氏氣，CR及CX	能強烈刺激眼睛內之黏膜組織導致催淚、眼腫之現象；此戰劑由口鼻吸入時，亦會造成極度之不適。
迷幻性 (癱瘓性)	華茲氣	是一種能使人員心理與生理暫時癱瘓，不能從事正常行動而失去戰鬥能力之化學戰劑。

資料來源：

- 1.鍾堅，〈公元 2010 年中共核生化戰力及對我危害評估〉《前瞻民國 100 年全民核生化防護論文集》，2000 年 4 月，頁 47-100。
- 2.陳健民，《陸軍化生放核防護教範》(桃園)，2022 年，頁 1-4~1-5。

研判共軍對化學狀況下作戰已有深入瞭解，並訂定相關準則，且時常實施化學作戰的防護演練。美國認為中共雖簽署《禁止化學武器公約(CWC)》，甚至公開其化武設施供國際組織查察，惟共軍仍未完全公開其化學武器發展計畫，故無法確認共軍是否能遵守公約規範。

表 6 共軍化學武器發展史

分類	時間	研發內容	影響與徵候
化學武器發展	1930-1940年	日本在中國大陸存放大量化武	對於環境汙染長遠影響，且使存放地點人民恐慌。開啟中共對化學武器之研究開端。
	1952年	加入《日內瓦議定書》	提升中共在國際地位，同步告訴全球共軍絕對遵守議定書規範，不再戰爭中使用生化武器，並維護中共在國際人道主義之形象。
	1993年	簽署《化學武器公約》	與加入日內瓦議定書概同，不外乎增加國際信任度、提升地位，建立中共內部法規完善性。
	1997年	證實商人涉嫌將中共化學武器售予伊朗；同年批准《化學武器公約》，並公布曾執行小型化學武器計畫	研判共軍可對外輸出化學武器，表示共軍已掌握相當成熟之生產技術。
	2021年	美國與中共安排雙邊《化學武器公約》相關會議進行對談，中共未具體說明原因延至2022年舉辦	對美方推辭態度，研判對於是否保留化學武器生產計畫，不攻而破。
	2022年	中共再次片面取消《化學武器公約》會議	持續兩年均取消會議，研判共軍仍持續發展化學武器及大量存放。
	2023年	對共軍具有潛在雙重用途的藥物製劑持續研究	潛在雙重用途可用於醫學治療，也可針對性攻擊人類某些器官，導致美國關注此化學製劑之發展。

資料來源：

1.美國國防部，《2023 共軍軍力報告(Annual Report to Congress on Military



and Security Developments Involving the People's Republic of China)》, 2023 年 10 月 19 日, 頁 9。

2. 陳永全, 〈解放軍生化武器之發展與運用〉《空軍學術月刊》, 2005 年 6 月, 頁 3。
3. 美國國防部, 〈Compliance With The Convention on The Prohibition of The Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on Their Destruction Condition (10)(C) Report〉, 2023 年 4 月, 頁 8-9。

二、共軍核生化武器運用分析

(一) 核子武器

前揭共軍擁有之核子武器計有電磁脈衝彈、原子彈、中子彈及氫彈等 4 種, 利用彈種特性效果, 據以研判共軍於登島作戰時核子武器運用方式分析。

1. 電磁脈衝彈

電磁脈衝彈是一種小型核子武器, 所產生之電磁脈衝能在短時間內以電磁波形式, 將強大能量由引爆點傳至遠處, 對電子、資訊、纜線等設施產生熱毀效應, 將導致 C4ISR 陷入癱瘓, 武器裝備故障停用, 造成嚴重戰損, 對人體卻沒有直接傷害, 因此被視為未來高科技戰爭中最兵不血刃的武器。¹³

2. 原子彈

原子彈爆炸將產生高溫、高壓震波、輻射線、輻射落塵及電磁脈衝, 無差別造成殺傷, 對任何地區、國家都是永久傷害, 以百萬噸級核彈為例, 爆炸方圓 11 公里會造成二級燒傷, 8 公里內為三級燒傷, 若全身超過 24% 以上三級燒傷¹⁴, 沒有立即搶救將導致人員死亡。故研判原子彈依共軍使用核武政策原則下, 除非敵對國家優先使用核武, 研判共軍使用原子彈機率甚小。

3. 中子彈

13. 青年日報, 蕭介雲〈新型戰爭的關鍵武器-電磁脈衝彈〉, 2007 年 3 月 27 日第 3 版, 〈<https://www.youth.com.tw/db/epaper/es001007/eb0654.htm>〉, 檢索日期: 2024 年 4 月 24 日。

14. 泛科學, 〈假如核彈來襲, 你須要逃多遠才能活下來?〉, 2022 年 3 月 15 日, 〈<https://pansci.asia/archives/345703>〉, 檢索日期: 2024 年 4 月 24 日。

中子彈殺傷原理則是利用爆炸高能中子流輻射強穿效應，造成生物體受大量輻射貫穿瞬間致死，中子彈除殺傷人員外，其另一目的是為保存戰場自然環境及建物之完整，遭中子傷殺之殘存生物體或遺骸，均會殘存輻射源，增加後續醫療及軍墓勤務困難，亦為一種不人道之殺傷武器；故研判共軍使用於登島作戰機率較小。

4. 氫彈

氫彈是利用核融合方式，釋放高溫熱源及高壓震波，破壞力比原子彈還要大好幾百倍，落地半徑 1.6-3.2 公里間所有物品遭衝擊波夷為平地¹⁵，且下風致命輻射落塵飄降污染的範圍，可達 70*20 平方公里¹⁶；故研判共軍使用於登島作戰機率較小。

表 7 共軍核子武器運用判斷表

種類 項目	電磁脈衝彈	原子彈	中子彈	氫彈
傷殺人員	X	V	V	V
破壞裝備	V	V	X	V
輻射殘留	X	V	V	V
運用時機	先期作戰	陸上階段	陸上階段	陸上階段
使用機率	O	X	X	X
備註:O為高、△為中、X為低				

資料來源：

- 鍾堅，〈公元 2010 年中共核生化戰力及對我危害評估〉《前瞻民國 100 年全民核生化防護論文集》，2000 年 4 月，頁 47-100。
- 中國時報，〈小檔案-電磁脈衝武器 資訊戰殺手〉，2009 年 10 月 22 日，〈<https://www.chinatimes.com/amp/newspapers/20091022000724-260102>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。

15. 地球圖輯隊，〈比原子彈更可怕？一口氣看懂奧本海默中激烈爭辯的氫彈是什麼〉，2023 年 7 月 25 日，〈<https://dq.yam.com/post/5325>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。

16. 鍾堅，〈公元 2010 年中共核生化戰力及對我危害評估〉《前瞻民國 100 年全民核生化防護論文集》，2000 年 4 月，頁 47-100。



3.地球圖輯隊，〈比原子彈更可怕？一口氣看懂奧本海默中激烈爭辯的氫彈是什麼〉，2023 年 7 月 25 日，〈<https://dq.yam.com/post/5325>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。

4.作者整理自繪。

(二)生物戰劑

生物戰劑具突變性、潛伏期、須特定保存方式、無針對性等特性，無法立即殺傷人員與破壞武器裝備，不符合共軍登島作戰之「迅速制勝」作戰思維，且生物戰劑一經運用所引發的疫情擴散範圍將難以掌握及控制，故判斷共軍在作戰過程中，使用生物戰劑機會較小。

表 8 共軍生物戰劑運用判斷表

種類 項目	潛伏人員	信件	空飄球	航空器	火炮飛彈	媒介
隱密性	△	○	X	X	X	○
達成性	○	X	X	X	X	X
效果	○	○	X	△	△	○
運用時機	戰役組織與整備或先期作戰*					
使用機率	X	△	X	X	X	△
備註:○為高、△為中、X為低						

資料來源：

- 1.陳永全，〈解放軍生化武器之發展與運用〉《空軍學術月刊》，2005 年 6 月，頁 3-21。
- 2.曹君範，〈核生化威脅下我國面臨之挑戰〉，2006 年 6 月，頁 101。
- 3.作者整理自繪。

(三)化學武器

回顧戰史，化學戰劑在第一次世界大戰使用最頻繁，第二次世界大戰日本也在中國戰場大量使用毒氣，近代戰史的 1955 年越戰、1980 年兩伊戰爭、2013 年敘利亞內戰，甚至現今俄烏戰爭都有使用¹⁷，且依先前研判共軍以化

17.經濟日報，〈俄軍遭控幾乎每天投毒氣手榴彈違反 UN 化武公約〉，2024 年 4 月 7 日，〈第 48 頁〉

性安定的化合物分開囤儲，使用時再將其混合運用，並可利用榴彈、多管火箭、飛彈、地雷及航空器等載臺實施投射，結合以往戰史化學戰劑投送方式，故研判共軍仍有相關武器系統搭配化學戰劑之可能。

表 9 共軍化學戰劑運用判斷表

種類 項目	迫砲	榴彈	多管火箭	飛彈	地雷	航空器	無人機	毒煙罐
距離	△	△	○	○	X	○	○	X
精準度	△	△	○	○	X	△	○	X
汙染區	△	○	○	○	X	○	X	X
效果	△	△	○	○	X	○	○	△
運用時機	陸上	陸上	登陸	先期	陸上	登陸	登陸	陸上
使用機率	△	△	△	△	X	△	△	△
備註:○為高(大)、△為中、X為低(小)								

資料來源：

- 1.陳永全，〈解放軍生化武器之發展與運用〉《空軍學術月刊》，2005 年 6 月，頁 3-21。
- 2.曹君範，〈核生化威脅下我國面臨之挑戰〉，2006 年 6 月，頁 102-103。
- 3.作者整理自繪。

(四)小結

共軍登陸前勢必會以各式火力攻擊我海空基地、機場、指揮所及關鍵基礎設施，摧毀削弱我軍戰力，研判傳統核子、生物、化學武器因受國際公約及人道輿論限制，作為攻臺運用機率不大；而科技及經濟發展下，許多住宅區與工業區緊密連接，易因戰火波及，使部隊面臨核生化狀況機率大為增加。

研判共軍在大舉侵臺前，使用低輻射、低當量的電磁脈衝彈，先行破壞國軍而指管通情系統和載臺基地，運用點穴戰法擊殺我軍的指管中樞，除可避免國際上對核彈的譴責，又不會造成巨大人員傷害及輻射汙染，是最可能



運用於打擊臺灣的核子武器。

分別就國軍面對共軍之核子、生物、化學武器等三項威脅，以國際法規制約、可預測性、嚇阻性等 6 項因素，為量化評核項目最高威脅給 3 分、次之給 2 分、再次之給 1 分。囿因核子武器原子彈、中子彈、氫彈受國際法律及公約限制與約束，並依前述判斷表未來中共在登島作戰上使用機率較低，故核子武器將以電磁脈衝彈作為評核對象。

表 10 核生化威脅評估分析表

威脅種類 評估因素		共軍電磁脈衝彈	共軍生物武器	共軍化學武器
1	國際法規制約	3	1	1
2	可預測性	1	3	2
3	嚇阻性	3	1	1
4	風險性	3	1	2
5	急迫性	3	1	2
6	未來可能性	3	1	2
合 計		16	8	10
整體威脅度總評		高	低	中

資料來源：作者自行整理製表。

綜合以上計量分析結果，我國面臨之核生化威脅依序為共軍核子電磁脈衝、生物戰劑及化學戰劑。主要原因為共軍對國際公約與國際法的重視，加上國際予以的輿論壓力，及我國內未發展任何毀滅性武器等因素，故研判使用電磁脈衝以外之核武、生物及化學武器威脅性較低，後續將著重於共軍電磁脈衝彈及火力攻擊後所產生之核生化災害實施探討。

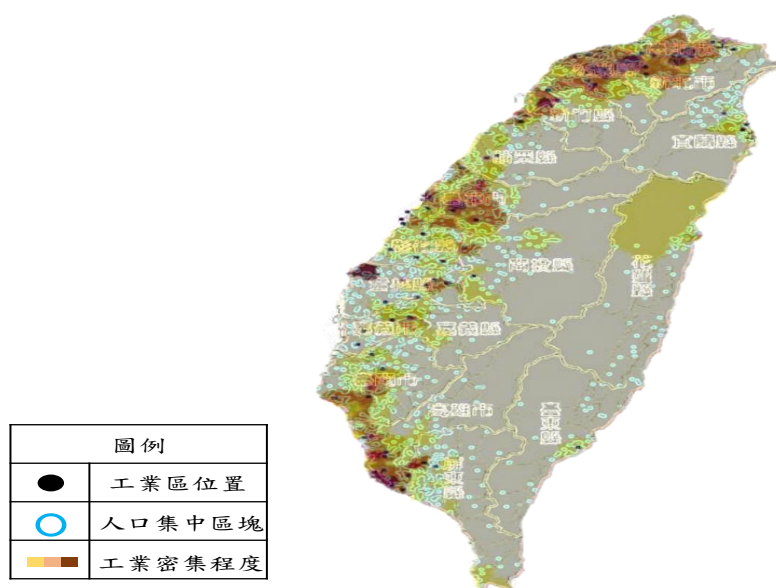
對我防衛作戰之影響

一、核化攻防一體，嚴重威脅國軍

共軍對我作戰中使用傳統核生化武器或是在先期火力轟炸所引起之复合型態核化災，由於上述兩項威脅已是既存事實，且臺海間衝突牽連不僅是東亞區

的利益爭端，更可能擴大影響至世界航運、高科技產業鏈供應等，演變成區域性戰爭。我國政府為遵守國際公約，已明確表明不使用亦不發展核生化武器，惟在發生戰事時，各攻擊手段導致波及核電廠或毒化物運作廠址難以預料。研判共軍僅投射電磁脈衝彈，對現今民生、工業、高科技業、半導體工廠的生產機具均高度電子化、自動化遭癱瘓後危害實難預料，更加深影響部隊作戰上效能。此外，國內人口與工業區密集程度之高(如圖 1)，共軍使用有針對性的生化武器導致複合式災害，將對國軍防衛作戰造成多重威脅，包括戰時災害防救困難、部隊運用和部署受限、指揮效能降低、部隊機動轉移困難、後勤支援挑戰加劇以及醫護救援負荷增加。未來戰場景況將更加複雜，多重威脅的核生化環境要求審慎評估全軍核生化戰力，以確保能夠應對未來戰場形態，保障防衛作戰任務的成功遂行。

圖 1 國內人口與工業區分布圖



資料來源：

- 1.中時新聞網，〈八成小型產業園區為主 臺灣產業園區報編小而巧〉，2016年12月9日，〈<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20161209000208-260210>〉，檢索日期：2024年5月27日。
- 2.翰林雲端學院，〈2013年台灣人口分布圖〉，2013年，〈<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/高中/地理/臺灣的人口分布.html>〉，檢索日期：2024年5月27日。



二、攻擊方式靈活，部隊防護不易

共軍依據「積極防禦」戰略，持續強化軍事力量、武器研發及戰力整備，目標在 2027 年實現機械化、資訊化、智慧化融合發展，並在 2035 年基本實現國防和軍隊現代化。為此，中共國防預算持續增長，約占 GDP 的 1.28%¹⁸，在亞洲居首、全球第二。共軍研製的新型裝甲車、自走砲、艦載機、無人機母艦、電磁砲等高科技戰略武器，配合現有的多樣化攻擊方式，對我形成多層次威脅。

共軍導彈上每個彈頭可獨立攻擊目標，且準確度顯著提高，與攻擊無人機結合，形成靈活多樣的攻擊手段。這些攻擊方式涵蓋陸地、空中和海面下三維空間，導致情報鏈無法及時整合，壓縮我方部隊的預警時間，使防護難度大幅增加。因此，面對共軍靈活多變的攻擊手段，部隊的防護任務愈加艱鉅，須採取更有效的應對措施以提升防護能力。(如圖 2)

圖 2 共軍各型飛彈打擊範圍判斷圖



資料來源：國防部，〈112 年國防報告書〉，2023 年 9 月，頁 28。

三、潛存特工破壞，摧破關鍵目標

中共不曾放棄武統臺灣，戰時可能指揮潛伏之「第五縱隊」對關鍵基礎設施進行破壞或癱瘓，依 2021 年統計數據，共軍在臺潛伏人員概約 5,000 名¹⁹，

18. 國防部，〈112 年國防報告書〉，2023 年 9 月，頁 26-33。

19. 信傳媒，〈軍情局共諜案-張超然-我去大陸保衛臺灣安全-國安單位估中共在臺潛伏 5 千名間諜〉，2021 年 2 月 20 日，〈<https://www.cmmedia.com.tw/home/articles/25919>〉，檢索日期：2024 年 5 月 30 日。



這些潛伏份子平常在臺實施滲透拓展組織，除國防軍事、國安情報單位外，共軍也滲透政府機關，打探有關外交、兩岸關係、科技等機密²⁰；戰時將配合共軍作戰進程，初期實施癱瘓網路、假訊息及煽動群眾情緒引發動亂，再破壞國家關鍵政經中樞和基礎設施，如政府行政機關、發電廠、基地臺、水庫、工業區等民生基礎設施，製造社會動盪策應外部軍事行動，削弱我國作戰韌性與民眾抗敵意識，另若針對部隊集結地區、重要指揮所周邊之核化工廠進行破壞，甚至在捷運、火車等交通密集人潮地點放置髒彈或施放毒氣，導致輻射或毒性化學物質外洩，將影響我軍戰術行動與戰力發揮。

四、癱瘓指揮機構，戰力難以發揮

現代化戰爭強調朝網路化戰爭發展，透過 C4ISR 系統、通訊網路和武器系統等整合部隊的指揮、通信和情報作業。共軍參考美軍在波灣戰爭的經驗，雖已捨棄以往藉由武力執行焦土政策理念，但始終未放棄對臺「武統」的思維。未來戰場以達到降低成本獲得最大效益，透過電磁脈衝彈破壞「指揮鏈」方式，癱瘓其國內政、經、軍、網路等重點，這樣既有利於戰後收服人心與恢復基礎建設，又能免除國際譴責和第三國介入戰爭一舉數得。部隊指揮鏈由通信及網路系統構成，多為電子設備，極易經由導線與天線等路徑，受電磁脈衝高能量破壞。此類破壞會導致通信中斷、指揮失靈、數據運算錯誤及行動失控，嚴重影響指揮部隊遂行作戰任務能力。

剋制對策及建軍備戰之建言

一、剋制對策

(一)強化全域防護，精準嚇阻威脅

在核生化戰場情況下，整合核生化指管通資情監偵系統 (NBC-C4ISR) 資訊至關重要。除加強蒐整敵核生化武器運用情資及徵候，並對各重要指揮所指管通情系統及核生化預警系統整合，俾提供自動傳遞早期預警爭取防護時間。為完備各項情資需求，應由作戰主導，動員、通資部門協力將核生化預警系統功能鏈結指管通情系統，並將軍事情資、氣象局天氣情報、環境部

20.自由時報，〈在臺共諜估 5000 人政府也被滲透〉，2017 年 3 月 13 日，〈<https://news.ltn.com.tw/amp/news/focus/paper/1085366>〉，檢索日期：2024 年 5 月 30 日。

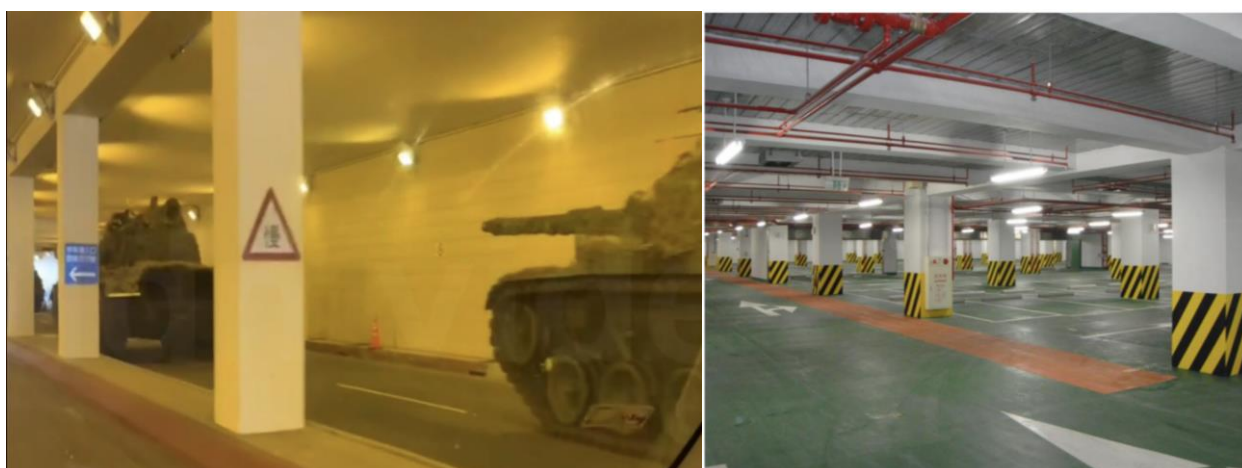


水質、空氣、毒化物、衛生福利部生物病原、核安會環境輻射監控等圖臺整合，建構綿密部隊預警網絡，以利完備應對防護措施。

(二)提升機動應變，精進部隊防護

共軍武器載臺多樣，並且可搭配核生化武器運用，展現靈活攻擊方式，我軍並非全無防護方法，各項軍事設施應前瞻考量，全面檢討各級重要指揮所、重要目標及設施核生化防護能力，作戰期間各部隊依聯合作戰計畫，預先規劃利用大樓地下室、地下道及隧道等作為掩蔽處所，透過部隊快速機動防護及堅固建物降低爆震波對人員的傷害，若作戰地境內無上述建物，可利用住宅區低矮、密集的鋼筋混凝土建築物內實施防護，官兵個人則應善用地形和進行適度疏散，減少核生化武器傷害，以強化戰力保存維持部隊作戰持續力。(如圖 3)

圖 3 戰力保存位置示意圖



資料來源：臺北市政府工務局，〈地下室戰備運用〉，〈<https://pwd.gov.taipei/ct.asp?xItem=1063878&ctNode=23060&mp=106001>〉，檢索日期：2024年5月27日。

(三)發展縱深防衛，維護核心設施

面對潛存特工破壞之威脅，圖謀破壞我關鍵設施與社會穩定，以催生內部動盪，削弱我軍民士氣與整體防衛效能。應強化軍民通報與協調機制，建構全民防衛意識，結合情治、警政與地方行政單位，建立跨域情報共享與快速應變體系。透過滾動式社會風險評估與潛在目標監控，提前掌握敵特工活動徵候，將威脅壓制於萌芽階段，不致威脅整體作戰。



針對易受攻擊關鍵基礎設施，如政府行政機關、發電廠、基地臺、水庫、工業區等民生基礎設施，進行全面性安全稽核及硬體防護強化，並配置緊急備援與遠端切換機制，以確保在遭受破壞時，能迅速恢復機能維持運作，防止社會運作機制。

(四)建置光纖網路，強化 EMP 防護

光纖網路因其不依賴金屬導體傳輸訊號，具有高頻寬、抗干擾及穩定性高等特點，為現代資通建設不可或缺的防禦基礎。因此在軍事應用上，已逐漸取代傳統的有線電纜通信，通資電部隊及通資部門目前陸續進行光纖升級，並且要求國軍在新一代兵力整建規劃時，各類裝備、器材採購及研發，均應將 EMP 防護要求列為重要考量因素之一，以確保國軍於作戰全期均能對抗電磁脈衝攻擊，有效發揮通資指管及武器裝備效能；同步推動軍民整合式光纖骨幹網建設，除可強化國防通訊之韌性，也有助於提升整體社會應變資源之協調與分配，防止因通訊中斷導致無法指揮與管制。

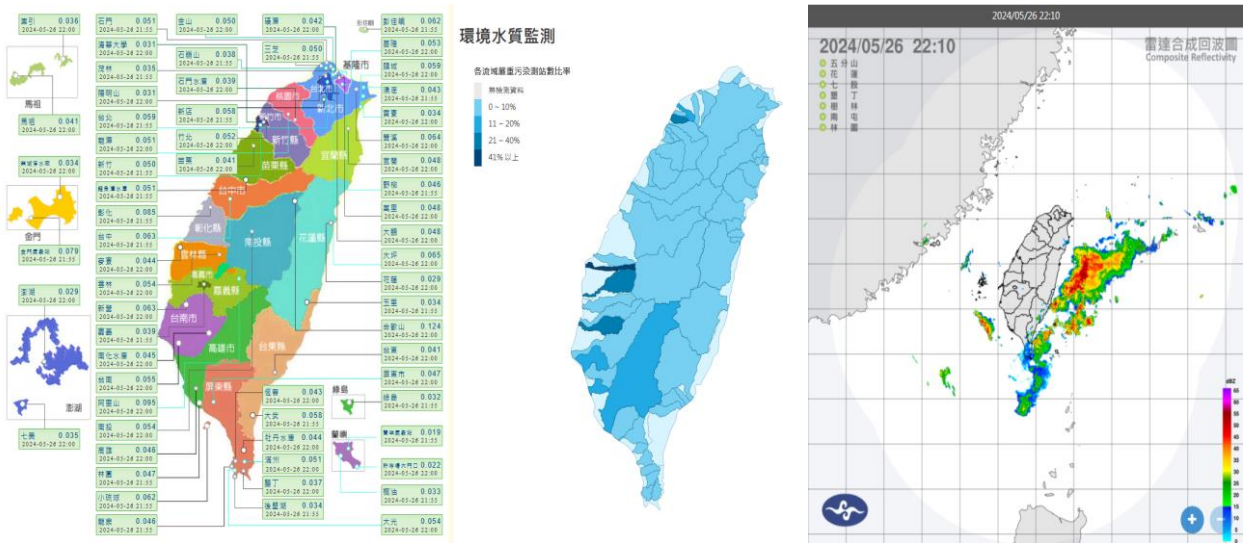
二、建軍備戰之建議

(一)建構核生化全維布局，早期預警降低危害

2022 年俄烏戰爭爆發迄今，烏克蘭軍方以各種方式獲得大量的情資，並能迅速處理、分析、運用、傳發與整合情資有效掌握俄軍動態、精準打擊俄軍重要設施與野戰目標。臺灣地狹人稠，一旦發生核生化災害，影響我防衛作戰至鉅，化學兵部隊應建立核生化危害情報鏈，將核生化戰場情報準備與戰場場景整合，透過軍團(作戰區)整合建立共同戰術圖像，提供核生化危害情資，以利指揮官依據當前和預測的核生化狀況實施判斷、做出正確決策，並藉由各部會佈署於全國各地的天氣、水質、空汙、毒化物及輻射監測網絡，早期預警及確認汙染與影響範圍，採取至當防護措施減少人員傷亡，並視狀況執行汙染源消除阻絕擴散，以利我軍全般作戰。(如圖 4)



圖 4 政府監測資源



資料來源：

- 1.環境部，環境水質監測，<https://wq.moenv.gov.tw/EWQP/zh/Default.aspx>，檢索時間:2024年5月26日。
- 2.核安會，環境輻射即時監測，<https://www.nusc.gov.tw/rmc/gammadetect.html>，檢索時間:2024年5月26日。
- 3.氣象局，雷達回波圖，https://www.cwa.gov.tw/V8/C/W/OBS_Radar.html，檢索時間:2024年5月26日。

(二)模擬真實戰場環境，提升整體防護能量(如圖 5)

「仗怎麼打，部隊就怎麼訓」，各部隊在演訓期間應結合作戰區內地形地物、堅固建物等戰力保存點，並輔以核生化訓練場景模擬真實戰場環境，才能在高壓、高危的核生化戰場景況下，把理想的作戰計畫，變成真實的作戰能力，建議國軍在既有的場地與核生化專業基礎下，若能導人民間教育與科研能量，與政府核安會、衛福部與環境部等機關協力合作，積極建構仿真之核生化作戰(防災應變)專業訓練場，導入虛擬實境、AI 人工智慧，營造逼真核生化狀況下之戰場環境，進行近乎實戰與實景的訓練，讓官兵在高壓環境中熟練防護措施、裝備操作與應變程序，達具備所需之核生化防護知識與戰場適應能力，提升整體防護能量。

圖 5 擬真戰場環境演練



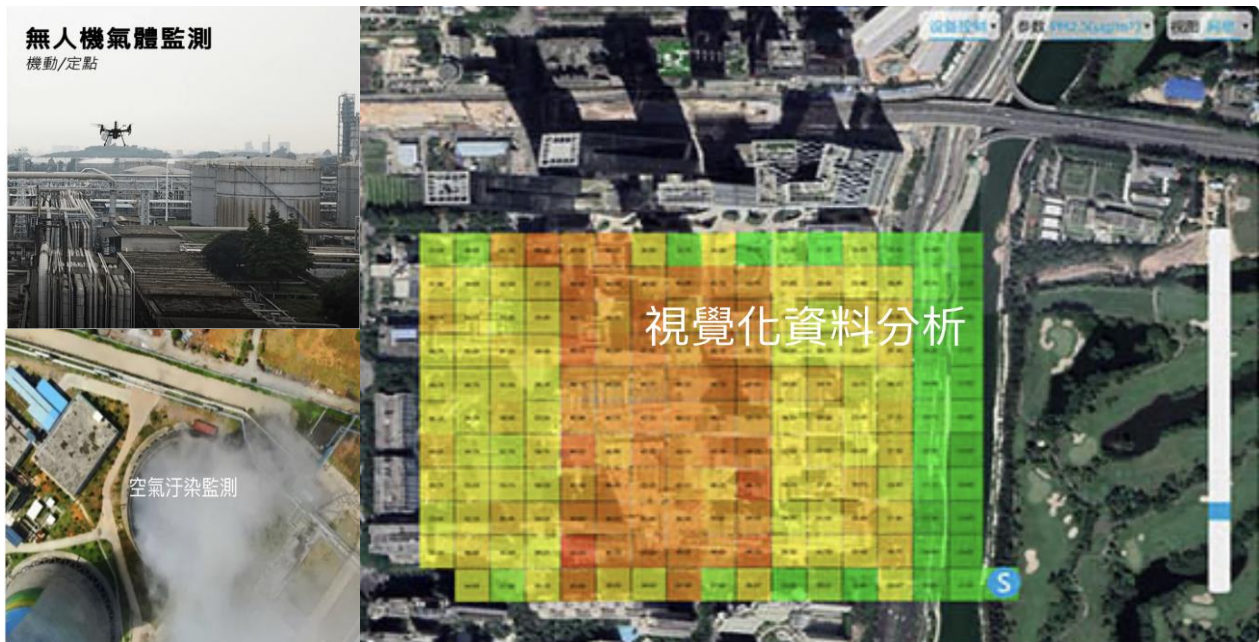
資料來源：bilibili，〈防化利器〉，2023年4月1日，〈https://www.bilibili.com/video/BV1ic41157nQ/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click〉，檢索時間:2024年5月19日。

(三)籌購專業裝備，提升作業效能(如圖 6、7)

化學兵偵檢部隊運用貫穿作戰全程，不論共軍運用特工破壞或執行小型核生化攻擊、大型載臺投射化學武器及砲火波及之核生化等威脅，均可提供預警、快速偵檢、消除之能量。化學兵為核生化狀況應變專業部隊，裝備良窳攸關作業效能發揮，審視目前化學兵專業裝備整備占整體軍事投資配比偏低，建議應逐年提升，未來除滿足一般部隊個人防護及區域型預警設備更新需求外，另籌購資訊化預警系統、新型專用偵檢、消除、防護裝備結合無人載具系統，建立部隊核生化預警情報網絡，以強化整體核生化防護能力，達預警多向化、防護周密化、偵測自動化、消除快速化之目標。



圖 6 無人機氣體監測系統



資料來源：先創國際，〈無人機氣體監測〉，〈<https://esentra.com.tw/product/uav-gasmonitoring/>〉，檢索日期:2024年4月28日。

圖 7 化學無人機監測與人工智慧分析

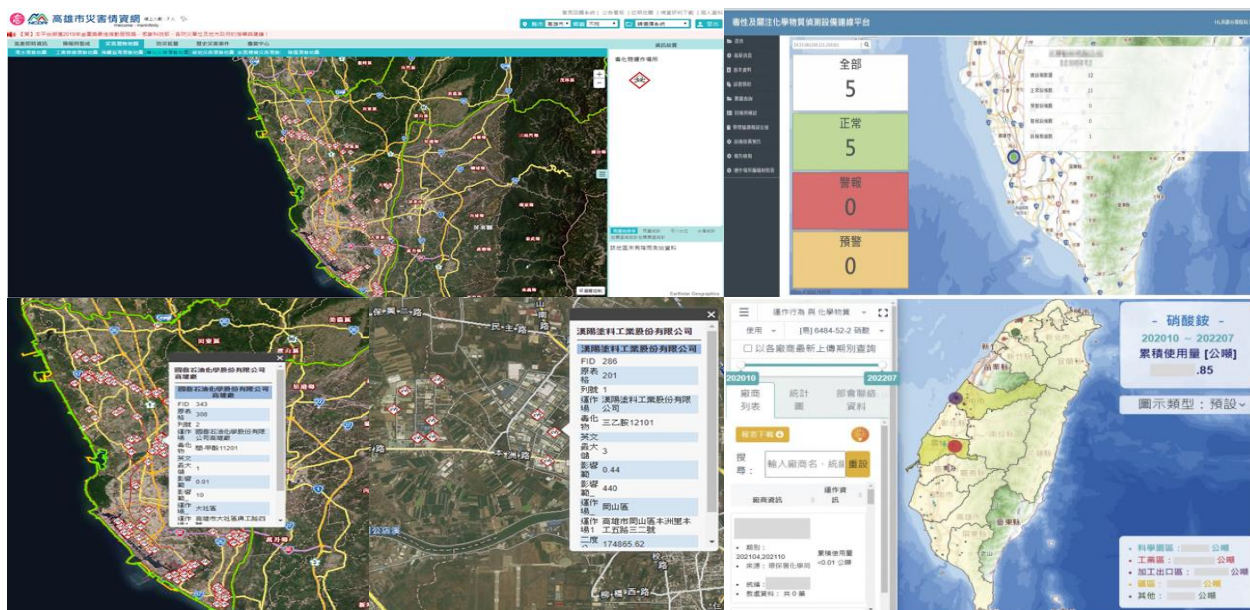


資料來源：Draper，〈CSIRP〉，2023年5月17日，〈https://m.youtube.com/watch?si=KAj3NhCXsoqjhPGG&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fcbrnecentral.com%2F&source_ve_path=MTY0OTksMjg2NjQsMTY0NTA2&feature=emb_share&v=rptKw6-OdwI#bottom-sheet〉，檢索日期:2024年4月30日。

(四)建立資源整合鏈路，完善軍民合作機制(如圖 8)

軍力有限，民力無窮，因應共軍核生化威脅，應妥善規劃整合民間能量，藉由建立光纖網路以及裝備抗電磁脈衝等支持下，再結合環境部、衛福部、核安會等業管部門、相關學者及國軍化學兵等專業人員，將人才、資源及預算做整合，共同研發可共用之預警系統、偵檢、消除、防護裝備及專業訓場，並建構民間資源整合鏈路，承平時期藉由民安演習，驗證軍民聯防效能，作戰時期國軍可快速整合民間資源，如各部會可提供作戰所需之情報、資源(涵蓋作戰物資、糧食、油料等)、通信設備等，建立一套平時可救災，戰時可作戰的合作機制，將有限資源做結合，達到最大效益，協助作戰期間統整全國之力，有效分配資源，提升國家抗敵作戰韌性。

圖 8 鏈結民間資源整合平臺



資料來源：環境部，〈毒性化學物質偵測設備連線平臺〉，〈<https://toxicfa.epa.gov.tw>〉，檢索時間:2024年5月27日。

結論

傳統核生化或非傳統核生化威脅對現代戰場和民眾安全構成極大挑戰。此類威脅伴隨而來的是巨大殺傷力和廣泛的汙染效應，能迅速摧毀基礎設施、破壞軍事裝備，並造成大規模人員傷亡與恐慌。核生化危害所帶來的不可預測性和高效破壞力要求軍隊和社會具備強大的應對能力。



面對如此威脅，應強化早期預警系統和無人偵檢裝備，實現對核生化威脅的及時發現和預警。化學兵部隊須具備專業的核生化防護裝備，並定期進行民安、協同、聯合演訓，以提升在核生化環境下的作戰和救援能力。

此外，廣續朝向建立跨部門協作機制及整合情資平臺，匯入軍事、醫療、環保、輻射、交通等多方資源，數位共享資訊，提升整體防護能力。全面提升核生化防護能力和應變機制是確保國家安全和民眾生命財產安全的關鍵。

參考文獻

一、書籍

1. David C. Logan and Phillip C. Saunders，〈理解中國核力量發展的驅動因素：模型、指標和數據(Discerning the Drivers of China's Nuclear Force Development: Models, Indicators, and Data)〉《CHINA STRATEGIC PERSPECTIVES 18》(Washington)，2023 年 7 月。
2. 美國國防部，〈《2023 共軍軍力報告(Annual Report to Congress on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China)》〉，2023 年 10 月 19 日。
3. 美國國務院，〈禁止發展、生產、儲存和使用化學武器及銷毀武器公約條款(10)(C)(Compliance With The Convention on The Prohibition of The Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on Their Destruction Condition (10)(C) Report)〉，2023 年 4 月。
4. 國防部，〈《四年期國防總檢討》〉，2021 年 3 月。
5. 國防部，〈《112 年國防報告書》〉，2023 年 9 月。
6. 美國國防部長辦公室，〈《核生化武器擴散威脅與回應》〉(台北：國防部史政編譯室，2002 年 8 月)。
7. 殷天爵，〈《拒絕毀滅，大規模毀滅性武器預防與因應》〉，〈時英出版社〉，2005 年 5 月。

二、準則

1. 劉安榆主編，〈《偵消部隊訓練教範》〉(桃園)，2021 年 11 月。
2. 王銓懋主編，〈《煙幕部隊訓練教範》〉(桃園)，2022 年 12 月。



- 3.張雪光主編，《陸軍作戰要綱》(桃園)，2023 年 1 月。
- 4.王偉賢主編，《陸軍戰場情報準備作業教範》(桃園)，2016 年 11 月。
- 5.陳健民主編，《陸軍化生放核防護教範》(桃園)，2022 年。
- 6.白東惟主編，《化學通用裝備操作手冊》(桃園)，2021 年。

三、期刊

- 1.鍾堅，〈公元 2010 年中共核生化戰力及對我危害評估〉《前瞻民國 100 年全民核生化防護論文集》，2000 年 4 月，頁 47-100。
- 2.美國空軍大學中國航太研究院，〈火箭軍組織(PLARF Organization)〉，2022 年 10 月 24 日，〈<https://www.airuniversity.af.edu/CASI/Articles/Article-Display/Article/3193056/pla-rocket-force-organization/>〉，檢索日期：2023 年 11 月 27 日。
- 3.林柏州，〈中共核武戰略與能力發展評估〉《戰略與評估》(第 11 卷第 2 期)，2021 年 12 月 30 日，〈<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=14&resid=842&pid=1178&typeid=3>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。
- 4.龔龍峰，〈中共火箭軍發展對陸軍化學兵戰力防護作為之研究〉《核生化防護半年刊》(109 期，2020 年 5 月 1 日)。
- 5.吳昆鴻，〈共軍防化兵軍改後對我影響研析〉《核生化防護半年刊》，109 期，2020 年 5 月 1 日。
- 6.陳永全，〈解放軍生化武器之發展與運用〉《空軍學術月刊》，2005 年 6 月。
- 7.美國空軍大學中國航空航天研究所，〈China Aerospace Studies Institute Commander's Toolkit for China〉，2023 年 5 月 22 日。
- 8.吳慕強，〈中共 094 型潛艦發展與核威懾能力淺析〉《海軍學術雙月刊》，2022 年 4 月 1 日。
- 9.鄧坤誠，〈新一代核子武器發展與我防護精進之道〉《陸軍學術月刊》，2005 年 8 月。
- 10.Dr. Peter Vincent Pry，〈Nuclear EMP Attack Scenarios And Combined- Arms Cyber Warfare〉，2017 年 7 月。
- 11.翟文中，〈中國核武能力的現況與走向〉《國防情勢特刊》(第 22 期)，2022 年 11 月 15 日。



- 12.曹君範，〈核生化威脅下我國面臨之挑戰〉，2006 年 6 月。
- 13.李承諭，〈從共軍訓練紀實影片解析新型態防化旅之研究〉《化生放核防護半年刊》，2020 年 10 月。
- 14.Lorand Laskai，〈Civil-Military Fusion and the PLA' s Pursuit of Dominance in Emerging Technologies〉，譯者：柴惠珍，〈中共「軍民融合」的國防產業〉《國防譯粹》，45，(7)，2018 年 8 月。
- 15.中國科學技術信息研究所，〈2023 年中國卓越科技論文產出狀況報告〉，2023 年 9 月 20 日。
- 16.曹君範，〈防衛作戰核生化防護之研究〉《八十八年度第一次軍事學術研討會》，1999 年，頁 11。

四、網路

- 1.共產黨黨員網，〈百年瞬間-中國第一顆原子彈爆炸成功〉，2021 年 10 月 16 日，〈<https://www.12371.cn/2021/10/16/VIDE1634350681038780.shtml>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。
- 2.MDDA，〈JL-1、JL-2、JL-3〉，2023 年 1 月，〈<https://missile defense advocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/china/jl-3/>〉，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。
- 3.大公報，〈PCL-181 型 155 毫米車載榴彈砲〉，2020 年 5 月 18 日，<http://www.takungpao.com.hk/news/232108/2020/0518/449991.html>，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。
- 4.中華網，〈PHL191 亮相環台軍演 遠火洗地能有多大威力〉，2023 年 4 月 11 日，https://3g.china.com/act/military/13004178/20230411/44853340_5.html，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。
- 5.ORF，〈A look at china' s biowarfare ambitions〉，2021 年 6 月 2 日，〈[https://www.orfonline.org/expert-speak/a-look-at-china' s-biowarfare-ambitions](https://www.orfonline.org/expert-speak/a-look-at-china-s-biowarfare-ambitions)〉，檢索時間：2024 年 5 月 16 日。
- 6.The eurasintime，〈China' s Lethal Trio Of Bio Weapons,AI,Brain Warfare Attempts To Strike Terror In Opponents Mind & Win Without Fighting〉，2023 年 11 月 22 日，〈[https:// eurasintime.com/trio-of-weapons-ai-Brain- Warfare-Attempts-To-Strike-Terror-In-Opponents](https://eurasintime.com/trio-of-weapons-ai-Brain-Warfare-Attempts-To-Strike-Terror-In-Opponents)〉



- Mind-Win- Without- Fighting〉，檢索時間：2024 年 5 月 16 日。
- 7.The eurasintime，〈China Trains PLA germ warfare；report claims Beijing continues with deadlier Covid-19 research〉，2024 年 2 月 29 日，〈<https://eurasintime.com/China-Trains-PLA-germ-warfare-report-claims-Beijing-continues-with-deadlier-Covid-19-research>〉，檢索時間：2024 年 5 月 16 日。
- 8.中國時報，〈小檔案-電磁脈衝武器 資訊戰殺手〉，2009 年 10 月 22 日，〈<https://www.chinatimes.com/amp/newspapers/20091022000724-260102>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。
9. Newtalk 新聞，〈美期刊預測臺灣 10 年內擁有核武，國軍規劃以不對稱戰力發展 核武暫不考慮〉，2021 年 12 月 20 日，〈<https://newtalk.tw/news/view/2021-12-20/684430>〉，檢索日期：2024 年 4 月 22 日。
- 10.泛科學，〈假如核彈來襲，你須要逃多遠才能活下來？〉2022 年 3 月 15 日，〈<https://pansci.asia/archives/345703>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。
- 11.地球圖輯隊，〈比原子彈更可怕？一口氣看懂奧本海默中激烈爭辯的氫彈是什麼〉，2023 年 7 月 25 日，〈<https://dq.yam.com/post/5325>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。
- 12.經濟日報，〈俄軍遭控幾乎每天投毒氣手榴彈違反 UN 化武公約〉，2024 年 4 月 7 日，〈<https://money.udn.com/money/amp/story/5599/7882300>〉，檢索日期：2024 年 4 月 25 日。
- 13.bilibili，〈解放軍歷代防毒面具大合集〉，2020 年 7 月 26 日，〈https://www.bilibili.com/video/BV1Gi4y137ac/?spm_id_from=333.788.recommend_more_video.1〉，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。
- 14.bilibili，〈FFY-03 型、FNY-003 型〉，2023 年 4 月 1 日，〈https://www.bilibili.com/video/BV1ic41157nQ/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click〉，檢索時間:2024 年 5 月 19 日。
- 15.國防軍事，〈輕便式、GL-1 及重型防護服〉，2021 年 12 月 8 日，〈https://www.youtube.com/watch?v=Jah5t6_ju74〉，檢索時間:2024 年 5 月 19 日。



- 16.bilibili，〈防化兵影片來源〉，〈<https://www.bilibili.com/video/>〉，檢索時間：2024 年 5 月 10 日。
- 17.央視網，〈一位防化連連長的體系思維〉，〈<https://big5.cctv.com/gate/big5/military.cctv.com/2023/09/11/ARTI5RyF6QDfznmn7qQZPq1230911>〉，檢索時間：2024 年 5 月 10 日。
- 18.人民網，〈陸軍某防化旅:精學細研，為戰而備謀打贏〉，〈<https://military.people.com.cn/BIG5/n1/2023/0413/c1011-32663476.html>〉，檢索時間：2024 年 5 月 10 日。
- 19.中時新聞網，〈陸將公布隱形轟炸季郭正亮示警通常攜帶核彈：別以為跟臺灣無關〉，2024 年 3 月 23 日，〈<https://www.chinatimes.com/realtime/news/20240312001689-260407>〉，檢索日期：2024 年 4 月 7 日。
- 20.人民號，〈美媒:轟 6 攜帶世界上最大空射導彈，對航母造成新威脅〉，2020 年 11 月 4 日，〈<https://rmh.pdnews.cn/Pc/ArtInfoApi/article?id=16737485>〉，檢索日期：2024 年 4 月 26 日。
- 21.中時新聞網，〈核武恐嚇 吳釗燮在嚇誰〉，2023 年 5 月 28 日，〈<https://tw.news.yahoo.com/核武恐嚇-吳釗燮在嚇誰-201000665.Htm>〉，檢索日期：2024 年 4 月 7 日。
- 22.遠見，〈飛彈少中 5 枚太丟臉!中國火箭軍被整肅，衝擊臺海?〉，2023 年 9 月 6 日，〈<https://www.gvm.com.tw/article/105964>〉，檢索日期：2024 年 5 月 23 日。
- 23.中時新聞網，〈八成小型產業園區為主 臺灣產業園區報編小而巧〉，2016 年 12 月 9 日，〈<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20161209000208-260210>〉，檢索日期：2024 年 5 月 27 日。
- 24.翰林雲端學院，〈2013 年台灣人口分佈圖〉，2013 年，〈<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/高中/地理/臺灣的人口分布.html>〉，檢索日期：2024 年 5 月 27 日。
- 25.陸委會，〈中國大陸人士來臺交流統計表〉，2023 年 12 月，〈<https://www.gov.tw/New.aspx?n=699D88D6B5EFAFFC&sms=894E117882FD26CF>〉，檢索日期：2024 年 5 月 27 日。
- 26.臺北市政府工務局，〈地下室戰備運用〉，〈<https://pwd.gov.taipei/ct.asp?>



- xItem=1063878&ctNode=23060&mp=106001〉，檢索日期：2024 年 5 月 27 日。
- 27.先創國際，〈無人機氣體監測〉，〈<https://esentra.com.tw/product/uav-gasmonitoring/>〉，檢索日期:2024 年 4 月 28 日。
- 28.Draper，〈CSIRP〉，2023 年 5 月 17 日，〈https://m.youtube.com/watch?si=KAj3NhCXsoqjhPGG&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fcbnecentral.com%2F&source_ve_path=MTY0OTksMjg2NjQsMTY0NTA2&feature=emb_share&v=rptKw6-Odwl#bottom-sheet〉，檢索日期:2024 年 4 月 30 日。
- 29.軍聞社，〈桃園市民安 10 號演習 強化戰時動員應變能量〉，2024 年 4 月 11 日，〈<https://mna.gpwb.gov.tw/news/detail/?UserKey=3c315f5f-b485-4b04-8411-28b311546247>〉，檢索日期:2024 年 5 月 27 日。
- 30.青年日報，〈屏東民安演習 展現聯合救援能量〉，2024 年 5 月 3 日，〈<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1672921>〉，檢索日期:2024 年 5 月 27 日。
- 31.環境部，〈環境水質監測〉，〈<https://wq.moenv.gov.tw/EWQP/zh/Default.aspx>〉，檢索時間:2024 年 5 月 26 日。
- 32.核安會，〈環境輻射即時監測〉，〈<https://www.nusc.gov.tw/rmc/gammadeTECT.html>〉，檢索時間:2024 年 5 月 26 日。
- 33.氣象局，〈雷達回波圖〉，〈https://www.cwa.gov.tw/V8/C/W/OBS_Radar.html〉，檢索時間:2024 年 5 月 26 日。
- 34.bilibili，〈防化利器〉，2023 年 4 月 1 日，〈https://www.bilibili.com/video/BV1ic41157nQ/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click〉，檢索時間:2024 年 5 月 19 日。
- 35.ETtoday 新聞雲，〈抓操控者！無人機大殺手首亮相帶頭擊退 60 架「國慶硬鬪仔」〉，2023 年 10 月 10 日，〈<https://www.ettoday.net/news/20231010/2599837.html>〉，檢索時間:2024 年 5 月 27 日。
- 36.環境部，〈毒性化學物質偵測設備連線平臺〉，〈<https://toxicfa.epa.gov.tw>〉，檢索時間:2024 年 5 月 27 日。
- 37.國防安全研究院，〈美國陸軍合成化戰場模擬訓練的發展〉，2019 年 6 月



- 17 日，〈[https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=705 & pid =2588](https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=705&pid=2588)〉，檢索日期：2024 年 4 月 29 日。
- 38.定傳媒，〈朱日和新設我總統府炸射靶場張延廷：中樞武裝化反制〉，2024 年 3 月 26 日，〈<https://www.primenews.com.tw/article/18575/>〉，檢索日期：2024 年 4 月 29 日。
- 39.聯合新聞網，〈美情報：火箭軍腐化 飛彈竟裝水、發射井也失靈 惹怒習近平〉，2024 年 1 月 8 日，〈[https://udn.com/news/story/7331/7693084? from=udn-catehotnews_ch2](https://udn.com/news/story/7331/7693084?from=udn-catehotnews_ch2)〉，檢索日期：2024 年 4 月 7 日。
- 40.自由亞洲電台，〈前解放軍官：美情報掌共軍內部報告 貪腐嚴重致導彈注水沒錢維修〉，2024 年 1 月 8 日，〈<https://www.rfa.org/cantonese/news/cn-scandal-01072024002008.html>〉，檢索日期：2024 年 4 月 29 日。
- 41.聯合國，〈公約與宣言〉，〈<https://www.un.org/zh/documents/treaty/ARES-50-245>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。
- 42.Glenn T. Harris& John Yanikov，〈加強 戰略 嚇阻〉，《印太防禦論壇雜誌(線上版)》，2023 年 5 月，〈<https://ipdefenceforum.com/zh-hant/2023/05/%E5%8A%A0%E5%BC%B7-%E6%88%E7%95%A5-%E5%9A%87%E9%98%BB/>〉，檢索日期：2024 年 4 月 4 日。
- 43.Newtalk 新聞，〈中國準備重啟核試?美媒:衛星照片顯示整修、擴建羅布泊試驗場〉，〈<https://newtalk.tw/news/view/2023-12-21/901685>〉，檢索時間：2024 年 5 月 15 日。
- 44.歐錫富，〈武漢肺炎病毒被疑生物實驗室外洩〉，2020 年 2 月 7 日，〈<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=757&pid=2835>〉，檢索日期：2024 年 5 月 30 日。
- 45.中國保護知識產權網，〈我國在工業生物技術領域發明專利數量全球領先〉，2019 年 10 月 23 日，〈<https://ipr.mofcom.gov.cn/article/gnxw/zl/201910/1943132.html>〉，檢索時間：2024 年 5 月 14 日。
- 46.自由時報，〈日專家：中國攻台 恐用小型核武〉，2023 年 11 月 20 日，〈<https://news.ltn.com.tw/news/world/paper/1616359>〉，檢索時間：2024 年 5 月 16 日。
- 47.TVBS，〈俄軍遭控投毒氣手榴彈 烏克蘭戰情嚴峻前線隨時會崩潰〉，2024



- 年 4 月 8 日，〈<https://www.youtube.com/live/qqFr8NLdLbo>〉，檢索時間：2024 年 5 月 16 日。
- 48.科技新報，〈6 小時生成致命毒劑：千萬不能遭濫用的 AI〉，2022 年 4 月 3 日，〈<https://technews.tw/2022/04/03/collaborations-pharmaceuticals/>〉，檢索時間：2024 年 5 月 16 日。
- 49.青年日報，蕭介雲〈新型戰爭的關鍵武器-電磁脈衝彈〉，2007 年 3 月 27 日第 3 版，〈<https://www.youth.com.tw/db/epaper/es001007/eb0654.htm>〉，檢索日期：2024 年 4 月 24 日。
50. bilibili，〈這位更是重量級！FMJ05A 型防毒面具〉，2023 年 03 月 25 日，〈<https://www.bilibili.com/read/cv22640789/>〉，檢索時間：2024 年 5 月 31 日。
- 51.大自然搬運工，〈FMJ08 防毒面具介紹及科普〉，2020 年 3 月 16 日，〈https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=JxPjXSJ9_PA〉，檢索時間：2024 年 5 月 31 日。
- 52.archive，〈Full Manual For FMJ08 (MF-22)〉，2022 年 5 月 7 日，〈<https://archive.org/details/full-manual-for-fmj-08-mf-22-chinese/page/n15/mode/2up>〉，檢索時間：2024 年 5 月 31 日。
- 53.bilibili，〈解放軍歷代防毒面具大合集〉，2020 年 7 月 26 日，〈https://www.bilibili.com/video/BV1Gi4y137ac/?spm_id_from=333.788.recommend_more_video.1〉，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。
- 54.國防軍事，〈輕便式、GL-1 及重型防護服〉，2021 年 12 月 8 日，〈https://www.youtube.com/watch?v=Jah5t6_ju74〉，檢索時間:2024 年 5 月 19 日。
- 55.bilibili，〈FFY-03 型、FNY-003 型〉，2023 年 4 月 1 日，〈https://www.bilibili.com/video/BV1ic41157nQ/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click〉，檢索時間:2024 年 5 月 19 日。
- 56.軍迷天下，〈解放軍新型防化偵察車內部細節公開〉，2023 年 2 月 20 日，<https://www.youtube.com/watch?v=saE3J3AltW4>，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。
- 57.軍迷天下，〈直擊解放軍防化兵與毒共“舞”〉，2021 年 12 月 9 日，



<https://www.youtube.com/watch?v=M9IU-8tLaQk>，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。

58.bilibili·〈我是一名防化兵〉·2020 年 8 月 22 日·https://www.bilibili.com/video/BV13a4y177fG/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。

59.bilibili·〈火箭軍某部新型防化洗消車入列〉·2020 年 11 月 27 日，https://www.bilibili.com/video/BV1mD4y1X74X/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click，檢索時間：2024 年 4 月 6 日。

60.中國軍網·〈直擊武警“降魔神兵”應急演練現場〉·〈http://www.81.cn/wj_208567/10154877.html〉，檢索時間：2024 年 5 月 10 日。

61.信傳媒·〈國安單位估中共在臺潛伏 5 千名間諜〉·2021 年 2 月 20 日，〈[https://tw.news.yahoo.com/軍情局共諜案-張超然-我去大陸保衛臺灣安全-國安單位估中共在臺潛伏 5 千名間諜-053848402.html](https://tw.news.yahoo.com/軍情局共諜案-張超然-我去大陸保衛臺灣安全-國安單位估中共在臺潛伏5千名間諜-053848402.html)〉，檢索日期：2024 年 5 月 30 日。

62.自由時報·〈在臺共諜估 5000 人政府也被滲透〉·2017 年 3 月 13 日，〈<https://news.ltn.com.tw/amp/news/focus/paper/1085366>〉，檢索日期：2024 年 5 月 30 日。