

2020年「納卡衝突」事件研究— 探討無人機運用對我防衛作戰之影響

陸軍中校 包國宏

提 要

- 一、2020年「納卡衝突」中，亞塞拜然大量使用無人機攻擊，並廣泛的運用媒體即時的傳播攻擊畫面，有效的摧毀亞美尼亞軍事設施、防空系統及砲兵陣地，讓運用無人機實施不對稱作戰的話題又再度引起熱烈討論。
- 二、從臺海的現況綜觀印太區域情勢，東海及南海周邊國家對於島嶼主權的聲索沒有停歇，朝鮮半島無核化未有具體進展，而中共軍力擴張相繼強化軍備，對區域的和平造成絕對的影響。此外，中共從未放棄武力犯臺的企圖，除調整組織編裝、列裝新式武器外，亦藉遠海長航、海空實兵對抗等針對性演訓，積極對臺軍事整備，近期更積極發展軍用無人機配合演訓驗證，對我國防安全形成不同的挑戰。
- 三、我國地理環境四周環海，在整體防衛構想下建構不對稱作戰模式，可利用無人機編組協助執行作戰任務，進入防衛作戰時，戰力防護有效欺敵偽裝、濱海決勝重點火力打擊、灘岸殲敵發揮不對稱戰力等，將有助於臺澎防衛作戰應用。

關鍵詞：納卡衝突、無人機、防衛作戰、不對稱作戰

前 言

2020年9月27日，位於南高加索地區的亞塞拜然與亞美尼亞共和國，為「納卡」(Nagorno-Karabakh)地區的領土爭議，爆發激烈的武裝衝突。雙方激戰6個星期後，亞美尼亞在11月10日宣布，接受亞塞拜然與俄羅斯的停火條件，願意放棄占領26年的主權爭議地區，停火協議最後經三方共同簽署。此次的區域性衝突中，最引發各界關注的是武裝衝突期間雙方所公布的攻擊戰果，特別是亞塞拜然的無人機攻擊實戰錄影，不斷在社群媒體播放，

不但發揮輿論宣傳效果，更加彰顯高科技無人載具的運用所獲成果，具有無傷亡、低成本、彈性大、支援裝備簡易以及精準攻擊等特性，突破傳統的戰術運用。亞美尼亞部隊在亞塞拜然無人機的攻擊下，幾乎束手無策，畫面顯示不論在掩體中、橋梁下或戰壕內，均難逃無人機的鎖定，而慘遭飛彈擊毀。無人機在這場衝突中，完全符合「運籌帷幄、決勝千里」的戰略性部署。

在國防資源及預算有限下，臺澎防衛作戰更具體且靈活運用是國軍不斷努力的方向，構建實際符合防衛作戰需求的戰

力尤其重要，相對地據中共《新華網》指出，2021年中共國防預算為1兆2,680 億元人民幣(約5.3兆新台幣)，與同期的預算成長比例觀察，增加幅度為6.6%，然過去5年軍事預算分別是2016 年為7.6%，2017 年為7%，2018年為8.1%¹，可見其看重程度。鑑於中共對我軍事威脅日增，國軍在不與其進行軍備競賽原則下，盱衡敵情威脅與未來作戰需求，以「精進戰力防護，優先發展不對稱戰力、網電戰力，強化基本戰力」的建軍指導，檢討籌獲符合整體防衛構想之武器裝備，快速提升可恃戰力，遏阻中共對臺軍事冒進²，作為建軍備戰的目標及方向。

臺澎防衛作戰屬島嶼防衛性質且四面環海，幅員有限其作戰方式異於一般地面作戰，具有被動性、獨立性、總體性、速決性及殲滅性等特性³，除了傳統正規的戰術戰法來執行防衛作戰外，運用不對稱及結合作戰環境配合正規部隊作戰亦是重點之一；另一方面「聯合地面防衛作戰」是由作戰區整合地區內三軍部隊，並結合警、消、海巡、空勤總隊等區域聯防

機制，以徵召民、物資源，採聯合作戰方式共同執行防衛作戰⁴，包括泊地、灘岸、反空(機)降及反滲透特攻等，我軍若能配合無人偵察與攻擊機進行防衛，期能擊敵於海上、毀敵於灘際，以達「以陸制空」、「以陸制海」目的⁵；另外，籌建加入無人機配合「空地整體」作戰，並建構網狀化作戰平台，提升地面部隊指管效能，以創陸上決戰「以陸制陸」有利態勢⁶，這不僅需要跨軍種間的協調及資訊網路的整合工作，期能有效的運用在防衛作戰的具體運用上，依「仗怎麼打，部隊就怎麼練；仗在哪裡打，就在哪裡訓練」實戰化要求，並以「毋恃敵之不來，恃吾有以待之」的精神，落實戰備任務訓練，縝密戰場經營、發揮聯合作戰效能，達成「防衛固守、重層嚇阻」軍事戰略目標⁷。

「納卡衝突」事件探討

納戈爾諾-卡拉巴赫(Nagorno-Karabakh)，以下簡稱「納卡」，領土的主權為亞美尼亞和亞塞拜然之間爭議十分

1 賴錦宏，〈今年中國國防預算增幅 6.6% 第 5 年個位數增長〉，《世界日報》，2020 年 5 月 22 日，<https://reurl.cc/VXvkQn>，檢索日期：2021 年 1 月 6 日。

2 國防部，〈中華民國 108 年國防報告書〉(臺北：國防部軍備局北部印製廠，2019 年 9 月)，頁 6。

3 國防部，〈陸軍作戰要綱〉(臺北：國防部軍備局北部印製廠，1999 年 1 月)，頁 6-1~6-2。

4 林興盟，〈國軍今年戰備訓練國防部：防衛作戰為核心〉《中央社》，<http://www.cna.com.tw/news/aip/201901010090.aspx>，檢索時間：2021 年 5 月 30 日。

5 馮秋國，〈中共發展海上浮島對我反登陸作戰影響之研析〉《陸軍學術雙月刊》(龍潭)，第五十三卷第 554 期，陸軍司令部，2017 年 8 月，頁 67。

6 張國威，〈國軍劍翔無人機反制陸 S-400〉《翻報電子報》，2021 年 3 月 11 日，<https://turnnewsapp.com/global/military/121263.html>，檢索時間：2021 年 5 月 15 日。

7 同註 2。

激烈的問題。在1988年2月22日爆發第一次流血衝突後，兩國個矛盾公開化並急遽的上升⁸，由於納卡地區領土歸屬問題長期爭議不斷，本次衝突自2020年9月27日雙方進入激戰並分別宣布戒嚴，對比於亞塞拜然將近1,000萬的人口，僅300萬人左右的亞美尼亞更發布全面軍事動員令，無情的戰火席捲高加索地區，造成了大量的平民流離失所⁹。而納卡地點就位於歐亞交界的南高加索地區，是屬於亞塞拜然的境內，而亞美尼亞則位於納卡西部，中間間隔亞塞拜然領土，北部有喬治亞、俄羅斯，西部有土耳其，南部有伊朗(如圖1)，在眾多國家的地緣政治影響下，在此



圖1 亞塞拜然境內亞美尼亞族控制區

資料來源：楊昭彥，〈亞美尼亞激戰亞塞拜然23死聯合國呼籲立即停火〉，《中央通訊社》，2020年9月28日，〈<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202009280006.aspx>〉，檢索日期：2021年6月27日。

地區的各國間關係也較為複雜，現就其衝突緣由及交戰經過概述如后：

一、衝突緣由

(一)衝突背景

1.領土主權爭議

(1)蘇聯時期搖擺不定導致

蘇聯時期，當局對於民族畫界的處理欠妥當，因而在南高加索地區埋下日後衝突的因子。亞美尼亞與亞塞拜然共和國在建立蘇維埃政權後，亞塞拜然革命委員會曾經表示同意納卡地區規劃為亞美尼亞所有，但是後來又改變了態度¹⁰。在1921年7月4日，俄羅斯高加索局11人委員會以4比3多數通過將納卡地區劃分給新成立的亞美尼亞蘇維埃社會主義共和國，同年，亞美尼亞首府埃理溫(Yerevan)的反蘇叛亂，惡化了亞美尼亞與俄國關係¹¹，由於這些因素使得委員會於1923年7月收回決議，將納卡地區領土賦予亞塞拜然。1965年亞美尼亞舉行遭土耳其人屠殺50周年之紀念遊行時，公開表示將收回納卡地區之主權。1975年4月，納卡地區居民上街頭要求民族獨立自主，納卡地區之自治委員會書記隨即遭到撤職。1986年，亞美尼亞知識分子向蘇聯政府呼籲，要求蘇聯政府就納卡地區主權歸屬問題糾正過去之決定，納卡主權就在搖擺且不確定性下，有

8 憶緒，〈納卡衝突何時了〉，《世界廣角》，第5期，1994年1月，頁24-25。

9 吳玲臻，〈這是對人類文明的挑釁！〉，《換日線》，2020年11月6日，〈<https://crossing.cw.com.tw/article/14151>〉，檢索日期：2021年6月12日。

10 張世昌，納戈諾卡拉巴赫地區民族衝突之研究，淡江大學俄羅斯研究所，1997年6月，頁56。

11 Svante E.,Cornell(1999),"The Nagorno-Karabakh,Department of East European Studies,http://www.silkroadstudies.org/new/inside/publications/1999_NK_Book.pdf,p8-9.

著隨時爆發的潛在危機。

(2)阿爾察赫共和國獨立迄衝突前

納卡地區的居民為多以亞美尼亞族為主，但在國際上承認主權屬於亞塞拜然，隨著蘇聯解體時開始了動盪，納卡在1991年宣布獨立成立「阿爾察赫共和國」¹²，為未獲聯合國會員國承認的政治主權國家，實際附庸於亞美尼亞，期間因人口結構多受亞美尼亞影響，緊張氣氛不斷升溫時常演變成軍事衝突。納卡地區在亞美尼亞的協助下，使亞塞拜然承認阿爾察赫共和國的存在且並與其實施談判，同一時間俄羅斯介入了調停，最後在1994年5月12日達成停火協議。自那時以來，納卡地區一直是亞塞拜然的一部分，但卻一直是亞美尼亞政府支持的分離主義由亞美尼亞族人控制。幾十年來兩國在多次談判的調解下，但從未締結和平條約。此後的二十多年來，亞塞拜然和亞美尼亞一直處於爭執狀態衝突不斷，迄2020年9月再度爆發大規模軍事衝突。

2.種族與信仰因素

(1)境內種族仇恨

納卡地區屬於高原地形，擁有約15

萬的人口。其中，亞美尼亞族佔總人口數的95%，亞塞拜然族及其他佔僅5%，大部分人口的身分認同是屬於亞美尼亞族¹³。然而亞美尼亞與喬治亞係由南高加索地區之土著民族所融合而成，而亞塞拜然民族則屬於突厥民族之一支。近代史上，亞美尼亞曾數度遭到土耳其迫害，1894-1896年間，約有20萬亞美尼亞人被土耳其人殺害。民族仇恨情緒引發最為嚴重是在1988年至1994年戰爭與種族清洗屠殺悲劇，導致至少3萬人喪命，多達23萬來自亞塞拜然的亞美尼亞人以及70萬來自亞美尼亞和納卡的亞塞拜然平民流離失所。¹⁴由於上述歷史與種族因素，使亞美尼亞族仇恨突厥民族，相對地對突厥民族同樣宣稱，「庫德、波斯、亞美尼亞，是每個突厥人的敵人」¹⁵，種族的對立十分明顯。

(2)信仰差異影響

歷史上亞美尼亞人及喬治亞人曾遭希臘馬其頓人、羅馬人之侵擾與影響，在宗教上亞美尼亞係信奉獨立於基督教主流派以外的「使徒教會」(Apostolic Church)，喬治亞則係東正教國家；而亞塞拜然族形成之時期較晚，並長期受土耳其

12 <納卡爭議帶來的「西亞熱戰」-亞阿雙方的「主權戰爭」災難>，《每日頭條》，2020年9月30日，<<https://kknews.cc/military/m9l5abz.html>>，檢索日期：2021年6月27日。

13 <亞美尼亞亞塞拜然情勢加劇「不存在的國家」引爆高加索衝突>《烏德穆爾特人民網》，2020年9月29日，<<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202009290018.aspx>>，檢索日期：2021年7月16日。

14 <亞美尼亞人含淚焚毀家園！亞塞拜然「難民」計畫重返故土>《風傳媒》，2020年11月18日，<<https://www.storm.mg/article/3215177?page=1>>，檢索日期：2021年7月16日。

15 <亞美尼亞衝突背後：長達千年的種族、宗教與大國糾葛>《獨立評論》，2020年11月4日，<<https://opinion.cw.com.tw/blog/profile/446/article/10102>>，檢索日期：2021年8月21日。

其人及波斯人影響，因此信奉伊斯蘭教。納卡地區多數是以亞美尼亞族為主的人口結構，又位於地緣關係複雜的歐亞交界，各國因信仰發生衝突十分普遍，多數信仰為伊斯蘭教及基督教(如圖2)，亞美尼亞族與區域內的伊斯蘭教及其他的異教徒，隔閡越來越大。而2020年9月的衝突中，境內具有歷史價值的「聖救主基督主教座教堂」也遭受到破壞(如圖3)，這同樣是對敵人具有強大殺傷力，就是摧毀對方宗教信仰文化，無疑又是另一場文化的浩劫。

3.地緣政治因素

納卡地區位於歐亞大陸心臟地帶的裏海地區，因周邊國家眾多地緣關係複雜，且密布著與歐洲和國際能源市場相連接的主要石油和天然氣管線，離納卡地區



圖2 高加索地區宗教分布圖

資料來源：〈俄羅斯及國協近年發展〉，《中央通訊社》，2018年7月16日，〈<https://slidesplayer.com/slide/15495578/>〉，檢索日期：2021年6月27日。



圖3 納卡地區遭亞塞拜然攻擊的教堂及建築物

資料來源：1. 〈對人類文明的挑釁！古老教堂遭砲擊〉，《換日線》，2020年11月16日，〈<https://today.line.me/tw/v2/article/R5lQOe>〉，檢索日期：2021年6月16日。

2. 作者自行整理。

非常近。此外，通過這一地區的公路、鐵路、空中航線與地面交通光纜都讓世界大國都關注這個地區的戰略格局，現就較具影響力的土耳其及俄羅斯等兩國實施探討。

(1)土耳其

亞塞拜然和土耳其由於同屬突厥語民族，文化語言相似，並有著共同的宗教信仰，使兩國關係極為密切，被形容為「兩個國家，一個民族」，在1918年亞塞拜然建國時，鄂圖曼土耳其首先給予其外交承認，並在亞塞拜然併入蘇聯後，雙方一直保持交流。直到1991年亞塞拜然從蘇聯獨立後迅速與土耳其建交，同時於1990年代初期的納卡戰爭中，土耳其也是亞塞拜然在衝突中的主要支持者¹⁶。另一方面

16 Republic of Azerbaijan Ministry of Foreign Affairs, "General Information," Republic of Azerbaijan Ministry of Foreign Affairs, June 23, 2010

土耳其與亞美尼亞之間，因在第一次世界大戰期間，鄂圖曼土耳其政府於1915年至1917年間，對其轄境內亞美尼亞人進行的種族屠殺，其受害者數量達到150萬人之多，使兩個民族產生百年難以化解的仇恨，短期之內兩國的關係無法改變¹⁷。無論是納卡戰爭抑或是土亞和解，背後卻都是隱藏大國的明爭暗鬥。土耳其是「突厥外交」(以突厥民族主義為本的外交政策，透過政治、經濟、社會及文化交流，團結突厥語族國家，以增強聯盟的國際影響力)的重要推手，在納卡戰爭中支持戰勝國亞塞拜然，對土亞和解樂見其成，也有助於土耳其勢力進入高加索地區，增強其對周邊地區的影響力。

(2)俄羅斯

在蘇聯解體後，俄羅斯對高加索及周邊地區欲保持影響力，便促成了「集體安全條約組織」及「獨立國家國協」等組織的建立，起初亞塞拜然及亞美尼亞均加入兩個組織內，但亞塞拜然在1999年退出了集體安全條約組織。過去亞塞拜然及亞美尼亞衝突期間，俄羅斯多次介入了兩國間的衝突，並協助兩國達成停火協議，但總觀過去三國間互動關係，俄羅斯與亞美尼亞較為親近，俄羅斯在亞美尼亞設有軍事基地，兩國都屬於莫斯科主導的集體安全條約組織，不過兩國的軍事同盟義務並

不包括納卡地區¹⁸，其主要是以國家經濟利益為考量。但在這次衝突過程中，俄羅斯給予亞美尼亞的軍事協助較少且主張和平談判。另一方面，俄羅斯作為地區最有影響力的國家，不會坐視其衝突失控，影響其戰略利益。亞美尼亞是俄羅斯的傳統盟友，也不停間斷促使亞塞拜然與亞美尼亞曾達成3次協議，但亞美尼亞不顧俄羅斯反對與美國展開對話及交流，引起俄羅斯的不滿；而俄羅斯和土耳其兩國雖存在地緣政治利益的矛盾，但在能源和軍售等方面也存在利益契合點，兩國合作逐漸增多。

(二)衝突起因

在2020年初，適逢納卡地區亞美尼亞族在4月時舉行總統選舉，引發亞塞拜然強烈的不滿，於5月底進行了為期四天的軍事演習，以武裝力量再次嚇阻。7月12日至16日，兩國在北部邊境地區發生零星衝突，隨著俄羅斯的介入，衝突很快就結束。迄9月底亞美尼亞宣稱衝突發生原因，是亞塞拜然一輛戰車衝進亞美尼亞領土，亞塞拜然認為該地區的邊界沒有完全劃定，不算是入侵。最終，於2020年9月27日衝突越演越烈，兩國爆發了自1994年以來最大、最激烈的武裝衝突，歷時6個星期的戰爭，在俄羅斯強力維和之下，亞美尼亞與亞塞拜然最終在11月10日簽訂《停

17 <歷史和文化上的亞美尼亞人>《烏德穆爾特人民網》，2006年8月3日，<<http://unatlib.org.ru/content/folk/arm/arm.htm>>，檢索日期：2021年6月27日。

18 <納卡戰爭俄羅斯主導停火協議，西方影響力恐被邊緣化>，《風傳媒》，2020年11月12日，<<https://www.storm.mg/article/3198280>>，檢索日期：2021年6月16日。

戰協議》。自1991年宣布獨立實際附庸於亞美尼亞，未獲聯合國會員國承認的「阿爾察赫共和國」(Republic of Artsakh，又稱為納卡共和國)實質「亡國」，納卡地區重回亞塞拜然管治¹⁹。

二、「雙亞」兩軍交戰經過概述

自2020年9月27日起，衝突初期雙方運用戰車、裝甲車於納卡地區內占領軍事目標，據亞美尼亞國防部消息，亞塞拜然向納卡地區發動了進攻，首都斯捷潘納克特及其他重要城市等多個房屋遭到砲擊，亞美尼亞引導居民進入掩體，隨後宣布實行戒嚴和軍事動員²⁰。亞美尼亞部隊宣稱殲滅亞塞拜然武裝人員、車輛及無人機，而亞塞拜然軍隊在戰場上陷於被動之中，隨後亞塞拜然在納卡地區通往亞美尼亞的主要補給道路線上攻擊掩體工事、人員及軍事目標，逐漸取回優勢。

亞塞拜然運用AN-2無人機進行偵察並誘發地區內防空武器攻擊，地面部隊進入阿爾察赫首都並對軍事設施及教堂進行

砲擊，摧毀亞美尼亞信仰中心且具歷史價值的教堂²¹，引發國際關注。另以哈洛普無人機攻擊S-300防空系統及砲兵陣地，為TB-2無人機提供空優進行地面目標、戰車及砲兵陣地攻擊，並運用無人機遠端操控特性，攻擊過程中進行錄影並將影像回傳，並不斷在社群媒體播放，不但發揮輿論宣傳效果，更加彰顯高科技無人載具的運用，此外，亞美尼亞雖也透過媒播傳達對亞塞拜然軍攻擊，但均未獲得決定性戰果。

衝突期間俄羅斯分別於10月10日及18日介入停火斡旋談判均失敗²²，雙方隨即以BM-21及BM-30多管火箭互相實施砲擊衝突持續進行，美國於10月26日介入停火協調同樣以失敗收場，最後在11月10日俄羅斯第三次主導介入談判後，雙方協議停火，並派遣維和部隊進入納卡地區監督，為期45天近6個星期導致1,300人死亡，10萬多人流離失所的衝突告一段落²³(如圖4)。

19 <台灣須從「納卡戰爭」獲得啟示>，《聯合新聞網》，2020年12月7日，<<https://udn.com/news/story/6844/5066591>>，檢索日期：2021年5月28日。

20 <納卡衝突升級>，《俄羅斯衛星通訊社》，2020年10月6日，<<https://big5.sputniknews.cn/military/202010061032262017/>>，檢索日期：2021年6月20日。

21 <納卡衝突不斷亞塞拜然百年主教教堂遭炸毀>，《上報》，2020年10月9日，<https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=97691>，檢索日期：2021年6月28日。

22 <亞美尼亞與亞塞拜然同意停火>，《網上電台》，2020年10月10日，<<https://www.rfi.fr/cn/contenu/20201010-%E4%BA%A%E7%BE%8E%E5%B0%BC%E4%BA%A%E4%B8%8E%E4%BA%A%E5%A1%9E%E6%8B%9C%E7%84%B6%E5%90%8C%E6%84%8F%E5%81%9C%E7%81%AB>>，檢索日期：2021年7月1日。

23 <俄羅斯斡旋納卡衝突停火>，《BBC中文網》，2020年10月1日，<<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-54912>>，檢索日期：2021年7月1日。

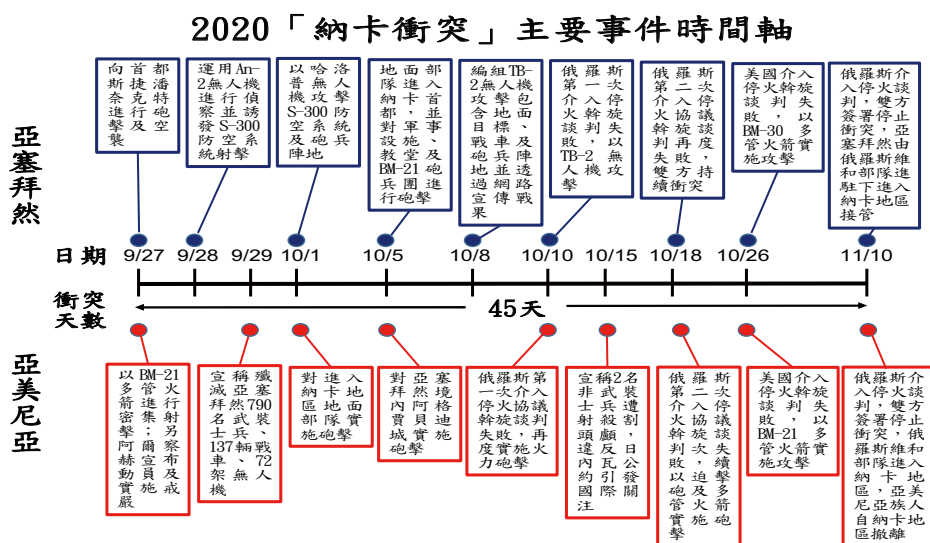


圖4 納卡衝突主要事件時間軸

資料來源：本研究作者自行調製。

無人機開始投入戰鬥後，亞塞拜然強勢扭轉了戰局，在土耳其、以色列等國的支持下，亞塞拜然軍隊使用了大量的土耳其TB-2無人機、以色列哈洛普無人機及本土改良的AN-2無人機，對亞美尼亞的防空系統、T-72戰車、砲兵陣地等進行毀滅性攻擊，以下針對無人機運用分述如后：

(一)以AN-2無人機作誘餌測試防空佈局

亞塞拜然以AN-2無人機主要作用在於實施偵察及擔任誘餌²⁴，其主要目的就是吸引亞美尼亞防空雷達的運作，定位防空設施之位置，從而了解其防空系統的部

署，但因為飛行速度慢屢遭亞美尼亞防空武器擊毀。在2020年8月28日時，亞塞拜然原有61架AN-2無人機，但是到了10月3日已經僅剩26架，亞塞拜然藉此消耗其防空飛彈數量，並標定防空陣地位置，為哈洛普及TB-2無人機提供作戰參數(如圖5)。另外，若沒有達到欺騙防空火力攻擊目的，也藉由攜帶大量炸



圖5 運用安2無人機誘敵

資料來源：1. <亞塞拜然AN-2雙翼機改成無人機偵察與誘騙砲火>，《中時新聞網》2020年10月4日，<<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201004003430-260417?chdtv>>，檢索日期：2021年7月16日。
2. 作者自行整理。

24 <亞塞拜然An-2雙翼機改成無人機偵察與誘騙砲火>，《中時新聞網》，2020年10月4日，<<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201004003430-260417?chdtv>>，檢索日期：2021年5月26日。

藥，對亞美尼亞地面設施進行自殺攻擊²⁵。

(二)以哈洛普無人機衝鋒突破防空系統

根據新的作戰需求，IAI公司的MBT飛彈分部研製和生產了「哈洛普」無人攻擊系統，這種系統可以顯著減少執行任務時所需飛彈和火箭的成本，也被稱為「哈比無人機」第二代²⁶。哈洛普無人機在這場戰爭中主要用於攻擊亞美尼亞部隊前線的防空系統，包括2K12(北約代號SA-6)機動式中低空中程野戰地對空飛彈系統和S-300(北約代號SA-10)地對空飛彈系統。先以AN-2無人機吸引並啟動敵方防空雷達後，哈洛普無人機緊跟在後，捕捉雷達輻射信號並鎖定目標再發動攻擊(如圖6)。從亞塞拜然軍隊發布對S-300防空系統攻擊的圖像來看，針對5P85S導彈發射器和ST-68U/UM偵測雷達攻擊，以摧毀S-300防空系統。此外，在哈洛普無人機完成攻擊後，亞塞拜然最後派出TB-2無人機再次攻擊亞美尼亞的S-300防空部隊²⁷。

(三)以TB-2無人機實施精準攻擊協同作戰

土耳其製造的TB-2無人機(如圖7)，其精準攻擊，因配備高性能的紅外線熱



圖6 運用哈洛普無人機攻擊S-300防空系統

資料來源：1. <亞首次參戰-納卡衝突中的「哈洛普」巡飛攻擊無人機>，《每日頭條》，2016年12月13日，<<https://kknews.cc/military/59yzol6.html>>，檢索日期：2021年6月17日。

2.作者自行整理。

顯像器，能夠在日夜間執行情報偵察與監視動、靜目標跟蹤，且裝載MAM-C和MAM-L兩種雷射半自動引導空對地飛彈，在鎖定目標後，使用雷射導引器對目標進行持續追蹤，引導導彈攻擊目標，實施精準攻擊。同時，透過將空中偵察的目標資訊，經數據傳輸網路即時回傳指揮所，在情報人員分析判斷後，指導無人機操作人員攻擊地面目標並評估其作戰成效。而這次TB-2無人機能夠獲得如此佳績主要是兩個原因，第一是無人機採用了猝然襲擊的戰術，在亞美尼亞9K33(北約

25 <納卡衝突中的無人機對抗>，《人民網》，2020年10月20日，<<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2020/1020/c1011-31898846.html>>，檢索日期：2021年5月2日。

26 <獨特雷達毀滅者，印度空軍購買54架以色列「哈洛普」攻擊無人機>，《每日頭條》，2019年2月15日，<<https://kknews.cc/zh-tw/military/pye658p.html>>，檢索日期：2021年6月4日。

27 王可傑，詹靜，2020/10 <無人化作戰將改變未來戰爭形態>，《軍事文摘》，頁23-26。



圖7 旗手式TB-2無人機

資料來源：1.〈武備巡禮納卡衝突一戰成名 旗手式TB-2無人機〉，《青年日報社》，2021年5月31日，〈<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1374331&type=military>〉，檢索日期：2021年6月17日。
2.作者自行整理。

代號SA-8)防空導彈系統尚未開機運行的時候進行攻擊。第二，SA-8防空導彈系統雖然可以對TB-2無人機產生威脅，但是在開戰之後不久就遭摧毀，使亞美尼亞喪失了防空能力，在缺乏有效制空權的情況下，TB-2無人機最終摧毀了30多輛的T-72主戰戰車²⁸。

TB-2無人機的導彈發射的高命中率，在於其低空飛行、良好的偵察性能和對地面的高識別率，可以明確分辨地面戰車和裝甲車等重型武器裝備目標。使亞美尼亞的大量地面部隊裝備，如T-72、T-90戰車部隊、2S3 Akatsiya自走砲、BM-21、BM-30多管火箭陣地、9K33及

9K35(北約代號SA-13)地面防空系統等，不斷被鎖定轟炸(如圖8)。在亞塞拜然透過網路將TB-2無人機實施空中觀測、攻擊敵方防空系統與戰車、指揮火砲等即時影像，大肆的傳播到社群媒體，不但拉近了世界與戰場的距離，更凸顯了無人機在傳統的衝突中有效打破敵雙方軍力平衡，為戰場創造新的態勢。

雙亞無人機運用分析

衝突期間雙亞均使用多種無人機進行運用，亞塞拜然更是大量使用超過200架各式的無人機，形式至少有10款且以色列所製造為主；而亞美尼亞就相對遜色許



圖8 TB-2無人機對亞美尼亞主戰裝備進行攻擊

資料來源：1.〈高加索「無人機大戰」：無情擊潰亞美尼亞的新·機戰未來？〉，《轉角國際》，2020年11月10日，〈https://global.udn.com/global_vision/story/8663/4981729〉，檢索日期：2021年6月17日。
2.作者自行整理。

28 〈【武備巡禮】納卡衝突一戰成名 旗手式TB-2無人機〉，《青年日報社》，2021年5月31日，〈<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1374331&type=military>〉，檢索日期：2021年6月17日。

多，實際參戰數量不明，從網路公布的影像可以發現為4款輕型無人機²⁹(如表1)，亞塞拜然以改裝AN-2無人機進行誘標欺敵、哈洛普無人機自殺式摧毀防空系統、TB-2無人機精準打擊最受關注，以下針對就雙方無人機運用提出分析。

一、慢速無人機欺敵作為

第一個值得注意的就是亞塞拜然改裝蘇聯時期舊型慢速飛機AN-2的偵察無人機，在空域中刻意飛進防空系統範圍，使得誘引亞美尼亞發射防空飛彈擊毀，這些慢速飛機來自以色列或土耳其的改裝，變成亞塞拜然軍用來「誘騙」的有效裝備³⁰；另外，從2019年伊朗使用慢速無人機成功偷襲沙烏地阿拉伯的煉油廠，不難發現傳統防空系統不易對付以極慢速、超低空飛行的無人機。亞塞拜然及伊朗均巧妙的利用了這種特性，達到「欺敵」的效果。

二、防空系統未能整合

亞美尼亞配備包含2K12(北約代號SA-6)、9K33(北約代號SA-8)、S-300(北約代號SA-10)及9K35(北約代號SA-13)等多種俄羅斯製防空飛彈武器，2019年底也

表1 亞塞拜然與亞美尼亞無人機列表

區分	型號	原產國	製造商	飛行高度(英尺)	最大續航時間(小時)	主要性能
亞塞拜然	Orbiter-3	以色列	Aeronautics	18,000	7	監偵
	Aerostar	以色列	Aeronautics	18,000	12	監偵
	Hermes 450	以色列	Elbit System	18,000	17	監偵
	Hermes 900	以色列	Elbit System	30,000	30	監偵
	Heron TP	以色列	IAI	46,000	36	監偵
	AN-2	俄羅斯	Antonov ASTC	14,800	20	監偵
	Harop	以色列	IAI	15,000	6	遊蕩彈藥
亞塞拜然	Orbiter 1K	以色列	Aeronautics	7,000	2-3	遊蕩彈藥
	Sky striker	以色列	Elbit System	12,000	1-2	遊蕩彈藥
	Bayraktar-TB2	以色列	Baykar Makina	27,000	27	監偵/攻擊
亞美尼亞	Baze	亞美尼亞	MAI	9,600	1	監偵
	Ptero-5E X-55	俄羅斯	AFM Server	14,400	8	監偵
	Krunk	亞美尼亞	MAI	14,400	3	監偵
	HRESH	亞美尼亞	ProMAQ	3,200	17	遊蕩彈藥

資料來源：1.同註29。

2.作者自行整理。

29 陳柏宏，〈從外高加索兩國衝突中無人機角色反思我防空系統現狀〉，《國家安全研究院》，2020年10月21日，〈https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3252/-/%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%E5%A4%96%E9%AB%98%E5%8A%A0%E7%B4%A2%E5%9C%B0%E5%8D%80%E6%AD%A6%E8%A3%9D%E8%A1%9D%E7%AA%81%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E9%81%8B%E7%94%A8%E4%B9%8B%E8%A7%80%E5%AF%9F〉，檢索日期：2021年6月27日，檢索日期：2021年7月30日。

30 〈納卡衝突 定義未來戰場的7大啟示〉，《青年日報社》，2020年11月25日，〈<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1291165&type=%E5%9C%8B%E9%9A%9B>〉，檢索日期：2021年6月16日。

取得更先進的俄製Tor-M2KM(北約代號SA-15)。從本次衝突清楚發現亞美尼亞防空系統參雜了新舊混合的防空武器，無法建立完整且分層的防空體系，以致屢遭亞塞拜然反輻射自殺無人機哈洛普攻擊或被壓制，未能有效偵測並對抗無人機，不斷暴露防空武器陣地部署位置，又位於高加索高原地形增加了作戰環境難度，以及薄弱的電子戰能力及一定數量戰術航空器，使地面部隊難以對抗無人機攻擊。

三、網路快速心戰宣傳

衝突的期間最令人印象深刻的就是網路上充斥著亞塞拜然無人機獵殺亞美尼亞地面目標影片及照片，並且雙方均強烈公開表示摧毀對方重要軍事設施以鼓舞士氣，而無人機具備良好監偵及及時回傳影像能力，可在作戰中成為進行網路宣傳和心理戰的重要工具。土耳其製的無人機不僅在這場衝突中同時擔任武裝攻擊及宣傳戰的要角，類似的狀況也在土耳其介入的其他衝突中可以看見，例如利比亞衝突中，運用17架土耳其製TB2與8架中國「翼龍」等大型無人機進行攻擊³¹，同樣的在網路上傳播相關畫面達到宣傳效果。

四、先進目標獲得精確打擊

亞塞拜然在戰場上運用短、中、長程火力投射，搭配有效的情監偵與目標獲得(ISTAR)能力，有計畫的精確打擊亞美尼亞防空系統，瓦解其防空能力，顯現無

人機能同時擔任這兩個角色成為未來戰爭的特點。目標獲得的手段有很多方式，能夠有效迅速提供火力單位實施攻擊，並且精準打擊是發展重點，運用無人機是相對成本低廉且快速的方式之一。

五、精準長程火力投射

儘管亞塞拜然似乎藉由無人機取得相當戰果，然而也並未取得決定性進展，衝突進入陣地消耗戰後，運用長程火力打擊對方。雙方的長程火力均可涵蓋整個作戰區域，先後投入俄羅斯製BM-30多管火箭及戰術彈道飛彈等長程火力，攻擊重要據點及基礎設施，雙方不斷運用砲兵及彈道飛彈交火，甚至運用集束彈藥、並造成平民傷亡及民房損壞。亞塞拜然近年積極針對精準長程火力方面發展，以色列也協助採購Lora戰術彈道飛彈及其他多種砲兵武器，讓長程火力實力遠勝對手亞美尼亞。

臺澎防衛作戰運用探討

從亞塞拜然與亞美尼亞的「納卡衝突」過程中，可以清楚明白發現使用大規模相對廉價的無人機，運用於某重要防護區域部署，可有效阻滯或誘敵之無人機，據以攔截破壞敵地對面或空對面武力，同時若能配合其他種類各型無人機，以及聯合海、空戰力，適時壓制局部海、空域或登陸作戰，甚至還能夠威脅敵境內重要軍

31 <最大規模無人機對決 利比亞內戰揭戰爭新貌>，《中央通訊社》，2020年月9日，<<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202007090182.aspx>>，檢索日期：2021年8月23日。

事目標，則可使作戰模式不被侷限，具有更大的運用空間³²。對臺澎防衛作戰而言，一旦進入全面作戰階段就是準備開始陸上作戰，同時海、空軍兵力已受到嚴重打擊，甚至已喪失海空優，使敵方三棲進犯部隊能開始發動入侵。因此在進入國土防衛作戰時，國軍的地面部隊將面對中共長程火力及空中優勢等多重威脅，如何對抗從長程武器、空中攻擊到無人機等多層次威脅，及確保己方部隊生存能力，將是未來國軍訓練重點之一。近期中共多款無人飛行載具陸續成軍，且參與軍事行動任務，已證明中共隨著經濟發展與綜合國力提升，其軍事能力經驗值範圍，正逐步擴張到對應領土主權紛爭、海事安全、遠洋海上行動，以及非戰爭軍事行動外交上，現就針對共軍無人機演訓運用及我防衛作戰應處實施說明。

一、共軍無人機戰術運用

中共隨著各式攻擊型無人機之研發，其相對應的戰術戰法也隨之孕育而生，首先，近年來中共攻台在報章媒體上，最為廣泛討論的分別是「點穴戰術」與「蜂群戰術」。所謂的「點穴戰術」是

運用大量之無人機來摧毀我國重要之指管中心、防空雷達基地、機場、民生基礎設施等，來癱瘓我防空，取得制空權，並直接威脅指揮中樞，以快速獲取勝利；「蜂群戰術」是使用大量小型無人機展現群集滲透偵察、干擾、誘騙或向目標實施飽和攻擊等功能，以低成本之無人機，癱瘓我國造價昂貴之防空雷達及飛彈等。然中共致力發展各型UAV已有多多年時間，透過各種媒體報導及演訓照片中可發現，解放軍陸軍已運用多種不同等級的UAV，協助其地面部隊執行任務訓練，而對臺當面威脅最大的共軍東部戰區，在2021年1月展示了地面部隊與相當數量的小型無人機(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)，以及新式無人地面載具(Unmanned Ground Vehicle, UGV)³³，實際運用無人機系統在戰場的方式更加多元化。

隨著科技的進展，在軍事上也發展出「人機協同」的作戰概念，以有人機指揮無人機之聯合作戰，使整體戰力大幅提升，且徹底發揮無人機半自主化、可消耗性、低成本之優勢，以實現雙隱身，大幅度降低整個飛行機隊被發現的威脅³⁴，在

32 <無人機運用與不對稱作戰結合之重要性>，《國家安全研究院》，2021年1月19日，<https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3304/%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E9%81%8B%E7%94%A8%E8%88%87%E4%B8%8D%E5%B0%8D%E7%A8%B1%E4%BD%9C%E6%88%B0%E7%B5%90%E5%90%88%E4%B9%8B%E9%87%8D%E8%A6%81%E6%80%A7>，檢索日期：2021年6月27日。

33 許智翔，〈解放軍東部戰區配備新式無人地面載具〉，國家安全研究院，2021年1月29日，https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3316/%E8%A7%A3%E6%94%BE%E8%BB%8D%E6%9D%B1%E9%83%A8%E6%88%B0%E5%8D%80，檢索日期：2021年5月9日。

2021年3月的演訓中，共軍某陸航旅運用KVD001無人機搭配武裝-19直升機實施協同訓練，由無人機針對作戰地區實施偵蒐後，武直-19直升機進入射擊位置發射飛彈，KVD001將對飛彈進行引導，同時，武裝直升機迅速脫離戰場提升其戰場生存能力³⁵(如圖9)。

因此利用專業能力和科技研發，發展各型無人機協助地面部隊作戰，快速掌握戰場動態與先發制人提升整體戰力³⁶，將是戰術運用的重點方向之一。

二、依整體防衛構想建構不對稱作戰

我國整體防衛構想「防衛固守，重



圖9 共軍KVD001無人機搭配武裝-19直升機實施協同訓練

資料來源：1.同註32。

2.作者自行整理。

層嚇阻」軍事戰略指導，發展「戰力防護、濱海決勝、灘岸殲敵」³⁷，善用臺海天塹及地緣優勢，發揮「創新／不對稱」之作戰思維，統合三軍戰力，掌握戰場主動，予敵致命打擊，達成「迫敵奪臺任務失敗」之作戰目標，在整體戰力考量發揮下有效的結合無人機實施不對稱作戰，將有助於防衛作戰的達成，現就依整體防衛構想運用具體作法分述如后：

(一)戰力防護有效欺敵偽裝

戰力防護貫穿作戰全程，為保存有效戰力持續整建抗炸工事，發展多頻譜、防近紅外線偽裝網等高效裝備及重點式發展及強化現有飛彈防禦系統，並依各級的重要防護目標類型(如關鍵基礎設施、機場、港口)，建構精準武器系統阻攔來襲飛彈與戰機；現階段國軍無人飛行載具，可對偵蒐距離內海上目標實施監偵識別，未來規劃建構可偵蒐導引與垂直起降等類型無人機，以肆應各種戰況需要，並運用現有各型精準飛彈，依任務執行飛彈防禦，並對敵機、艦實施攻擊，以防護我重要軍事目標與設施，提升整體防護效能。

(二)濱海決勝重點火力打擊

濱海決勝關鍵須結合聯合三軍兵、火力，集中優勢、重點部署在濱海地區，

34 〈未來戰機之忠誠僚機：鯖鯊與女武神戰鬥無人機〉，《尖端科技軍事雜誌社》，2021年1月19日，〈<https://www.dtmtdatabase.com/News.aspx?id=452>〉，檢索日期：2021年6月27日。

35 〈解放軍KVD001型無人機曝光：引導武直「A導B射」，快打快撤〉，《每日頭條》，2021年3月1日，〈<https://kknews.cc/military/zrly6oq.html>〉，檢索日期：2021年7月20日。

36 〈無人機「蜂群」戰術到底有多厲害〉，《每日頭條》，2018年06月07日，〈<https://kknews.cc/zh-tw/military/lqoo3xg.html>〉，檢索日期：2021年7月11日。

37 國防部，《中華民國108年國防報告書》，(臺北：國防部，民國108年09月)，頁59。

打擊敵兩棲登陸船團，並運用現有潛艦、輕快、匿蹤艦艇兵力及機動飛彈車組，可聯合空中及主戰艦隊，打擊敵海上航渡船團，並於敵航渡必經海域布設水雷以遲滯敵行動；編組無人機配合火力單位實施攻擊，另增加潛艦、微型突擊艇等兵力及增添機動飛彈車組數量，共同塑造防衛作戰決勝環境。

(三)灘岸殲敵運用不對稱戰力

灘岸殲敵戰場形勢必須預作規劃，為達成低成本、高效益之不對稱作戰目的，針對敵可能登陸灘岸先期完成雷區規劃，以遲滯、破壞及癱瘓共軍登陸作戰艦艇行動，結合陸軍多管火箭、砲兵及陸航火力，聯合海、空軍兵力對敵登陸船團實施攻擊，並運用海上、陸上快速布雷載具及發展智慧型水雷，建立完整防禦縱深，同時結合攻擊無人機編隊及陸上高效能武器裝備(岸基機動精準導引砲彈、岸基精準導引多管火箭)，精準攻擊敵登陸艦船主力及空(機)降兵力，達成殲敵於登(著)陸場之目標。

三、持續研發多元無人載具

(一)無人飛行載具

我國目前無人飛行載具研發以國家中山科學研究院為主，民間方面亦有許多企業及學術機構投入研究，自1980年間起研發相關技術開始，目前成果包括自製之紅雀、魔眼、藍鵲、銳鳶、騰雲及劍翔等系列，現階段無人飛行載具以騰雲及劍翔

兩型具備打擊能力，操作方式為人員遙控，除應提升作戰半徑、滯空時間、武器酬載能力外，應積極強化數據傳輸、抗電子干擾、衛星定位及目標導引等功能；另以偵蒐性能為主則有效執行戰場監控、目標搜尋、戰損評估等任務，所獲情資可即時回傳地面控制站，搭配情資後傳系統，將監偵與指、管、通、情通聯(C4ISR)整合，發揮先發制人及聯合作戰的效能。

(二)無人水中載具

共軍近年新船艦數(質)量激增，遼寧號航艦與護衛艦隊多次穿越臺海，發展水上無人艦艇或載具已刻不容緩，由地面部隊導控透過衛星導航系統、載波、慣性導引，或是其他特殊頻段電波引導等手段，將艦隊偵測觸角向外延伸，形成廣範圍、多方向情資來源管道，而無人水下載具(UUV)最大的特徵是透過遠端連結與監控的方法即可使其於水面下自由運動並執行既定的探勘任務³⁸，作戰初期主動反制共軍對我之消耗及多維包圍戰術，解除海上航道封鎖壓力，亦可引導敵軍誤判情資，降低海軍主戰兵力損傷，濱海決勝階段則可操控其攜帶武器彈藥迎擊敵船團或艦隊，為灘岸殲敵作戰創造有利態勢。

(三)無人地面載具

無人地面載具或稱無人駕駛地面系統(Unmanned Ground System, UGS)，是一個地面載具與系統的結合運用，須與地面接觸且載具上不需人員操作，當防衛作

38 郭振華，〈無人水下載具(UUV)的現況與未來〉，《清流月刊》，第8期，2009年8月，頁37-40。

戰進入灘岸殲敵階段，勢必成為最後殲敵的主戰場，而大量運用戰場機器人或無人地面載具，將是未來在地面作戰必須面臨的戰場環境，無人地面車輛可用於許多用途，它可能是在危險的環境，或不方便人員乘坐的方式下執行任務。一般情況下，車輛將有多組感測器，可用來蒐集環境情資，自動決定其後續行為，或將信息傳遞給遠端操作人員，使操作者在不同的位置，透過遠端遙控操作及控制車輛。國軍應考量未來地面作戰與行動模式，除部隊機動化外，應將規劃上述載具優先代替士兵投入戰場，使作戰行動科技化，以維持作戰部隊有生戰力。

四、強化無人機反制技術

由於各種型式的UAV廣泛運用在軍事及攻擊用途，為使防範UAV攻擊以保護部隊、軍事基地及重要關鍵基礎設施則更顯其重要性，以美軍為例，目前已有多種成熟或發展完成的無人機反制系統，或是短程防空系統，有利於反制無人機威脅，其中包括雷射系統、以無人機群對抗無人機、陸軍野戰防空系統及反無人機系統等方式，均可有效反制無人機，分述如后：

(一)雷射系統

運用雷射武器系統反制無人機是各國近期積極研發的方向，發展地面、海

上、空中發射平台可有效反制無人機攻擊。如俄羅斯新型研發的新型雷射系統，可用於探測、跟蹤和攻擊在5公里範圍內的無人機，可被安裝在固定平台或是搭載在四軸卡車的底盤上。另外，中共所研發車載型高功率雷射系統，可在遠距離以高溫燒穿無人機、直升機、地面車輛外殼進而摧毀。科技程度高度發展的美國也研發100千瓦(KW)艦載型高功率雷射武器，更可摧毀海面上的小型船隻、無人艇、無人機等。目前先進的雷射系統之一，為雷神公司研發的高能量雷射武器系統(High-Energy Laser Weapon System, HELWS)，這是一套「多光譜目標標定系統」(Multi-spectral Targeting System)，以光電及紅外線偵測、辨識及追蹤無人機，並以高能量雷射加以摧毀。這套雷射裝置在一種小型的全地形車輛上，可使用標準的220伏特電源線充電，除供應光電偵蒐系統外，還可供雷射發射數十次³⁹，也可以搭配發電機來供應電力，這樣發射次數幾乎就沒有限制，可見雷射系統對於無人機反制具有關鍵的影響。

(二)以蜂群加以反制

美國陸軍首先提出「蜂群作戰」的概念思維⁴⁰，運用無人機蜂群與地面部隊、空中部隊及海上艦隊遂行三軍協同作戰，空中戰機或運輸機投放無人機，無人

39 <美軍打造「大疆」殺手！打無人機不用炮彈，只要看見，即可必殺>，《每日頭條》，2019年10月26日，<<https://kknews.cc/zh-tw/military/3qemava.html>>，檢索日期：2021年8月22日。

40 U.S. AIR FORCE, Small Unmanned Aircraft System(SUAS) Flight Plan 2016 to2036, 30 April 2016, P.43-44。

機編組成蜂群作戰，透過衛星資訊傳輸與定位，協力地面部隊進行偵查、監視與打擊。而空中戰機也可藉由無人機蜂群對敵軍位置實施定位，並發射飛彈打擊。海上艦隊則運用無人機蜂群實施偵察與打擊外，也同時進行防護能力。美軍近年來積極布局，目前領先各國的發展，規劃在2025～2035年間完成無人機蜂群作戰能力的目標，故無人機蜂群作戰對地面部隊來說，減少以往大軍作戰裡大量的傷亡及裝備損耗。

以無人機編組形成蜂群作戰模式，用以反制無人機同樣地受到重視，從美國陸軍發展的群集式(Swarm)自殺攻擊無人機中可以看到，裝置在集束炸彈內，可攻擊多重目標。美國雷神公司發展的「郊狼」系統(Coyote)也衍生為低成本自殺攻擊無人機，即以撞擊或自爆方式攻擊目標，體型與多管火箭一般大小，也可用於監視戰場，並可以群集方式大量發射，在戰場上自動化操作⁴¹。AeroVironment的「彈簧刀」(Switchblade)戰術式自主攻擊無人機，也是以小型化無人機對即時目標發動精準打擊。

(三)野戰防空系統

從「納卡衝突」中可以知道亞美尼亞的防空系統遭受無人機攻擊極大的傷

害，因此，針對中、大型無人機，可利用聯合情、監、偵系統，有效掌握無人機動態，並以「整體防空」防禦機制，採「重層防禦」方式實施反制，依序以戰機機砲、偵巡艦防空飛彈及地面短程防空飛彈、快砲予以擊落。如美國陸軍發展中的「機動短程空防系統」(Mobile ShortRange Air Defence, MSHORAD)，雖然目的是補足陸軍機動短程防空能力的不足，其主要用於反制 C-RAMM(counter rocket, artillery, mortar and missile，反火箭、砲彈、迫砲與飛彈)，但對低空慢速目標也具備一定打擊能力⁴²。在防空分層的管制中，面對慢速低空的無人機攻擊，也形成另一種挑戰，有效且分工的防空作為方能面對無人機攻擊的特性。

(四)反無人機系統

目前我國在無人機分類上依機型、航高、航程及重量區分為5類，第1、2類小型無人機多為商用遙控無人機，可經簡易改裝，具備掛載或酬載各類爆裂物之能力；第3至5類中、599公斤以上大型無人機，可視為一般飛機目標，通常為軍規等級，可執行大型觀測及攻擊任務。

針對小型無人機，礙於體積及航程限制，渡海能力有限，但若以各種可行方式對國內機場、基地、指揮所等各重要防

41 <美軍試射「郊狼」超音速靶彈速度突破2馬赫>，《ETtoday新聞雲》，2019年9月27日，<<https://www.ettoday.net/news/20190927/1544433.htm>>，檢索日期：2021年8月22日。

42 <美陸軍接收「機動短程防空系統」>，《青年日報社》，2021年4月25日，<<https://tw.news.yahoo.com/%E7%BE%8E%E9%99%B8%E8%BB%8D%E6%8E%A5%E6%94%B6-%E6%A9%9F%E5%8B%95%E7%9F%AD%E7%A8%8B%E9%98%B2%E7%A9%BA%E7%B3%BB%E7%B5%B1-160000448.html>>，檢索日期：2021年8月19日。

護目標造成威脅時，將運用中科院「無人機防禦系統(UDS)」(如圖10)對周邊5公里內的無人機動態，使用雷達、電子及光學偵測系統掌握動態，並以電子干擾方式反制，其性能符合現行各國主流的小型無人機預警偵測及反制效能，⁴³可有效掌握無人機、艦艇，後續仍需列裝後透過演訓實證裝備性能及效果。

結 語

無人機運用於不對稱作戰概念為地面部隊構建一個堅實的起點，為滿足不斷變化的任務需求，發展無人機支援聯合作戰，其中陸軍地面部隊主要局限於沒有開放式的結構體系，無法有效串連無人機間的聯結性。但隨著科技研發，未來如何運用無人機作戰將是一個趨勢，尤其在現今各國持續發展下，功能勢必越加強大。運用無人機時，要有素質良好的指揮官、操作人員及維保人員，這是執行聯合作戰最基本條件，強化無人機的續航、精確打擊、武器載荷及運輸補給能力，提供多項任務執行，可在複雜戰場環境中具備良好的優勢，再結合現有戰機及武裝直升機執行協同作戰，對地面作戰戰力將發揮極大的效力。

「納卡衝突」中無人機攻擊運用至今仍令人印象深刻，若能藉取經驗從中檢討必定能強化我防衛作戰應用，我國在無人飛行載具的發展上已有其特定的成果，



圖10 無人機防禦系統(UDS)

資料來源：同註43。

但現階段仍無法滿足陸上部隊所需，海、空軍亦然，如何作需循序累積經驗，在研發及演訓中磨合發展，從而找出符合作戰需求，依實際所需將無人飛行載具編配於各軍種、各層級之部隊，以執行偵照、監視、誘敵、制壓、攻擊等任務，並強化無人飛行載具部隊與三軍部隊遂行聯合作戰能力，以發揮其優勢，方能於臺海戰事發生時，發揮不對稱作戰效果達到剋敵制勝之目標。

作者簡介

包國宏中校，陸軍官校專93年班、陸軍步兵學校正規班96年班、陸軍學院正規班104年班、戰研班105年班、健行科大企業管理系碩士；曾任排、連、營長、主任、人事官、空業官、教官，現任職於國防大學陸軍學院戰術組教官。

43 <國軍反無人機方案首曝光 短程飛彈快砲擊落中共無人機>，《聯合新聞網》，2021年3月11日，<<https://udn.com/news/story/10930/5310796>>，檢索日期：2021年8月22日。