

俄羅斯砲兵無人機系統之整合

Integration of unmanned aerial systems within Russian artillery

取材：2016 年 7 月美陸軍火力雙月刊（Fires, July – August, 2016）

作者：Lester Grau、Chuck Bartles

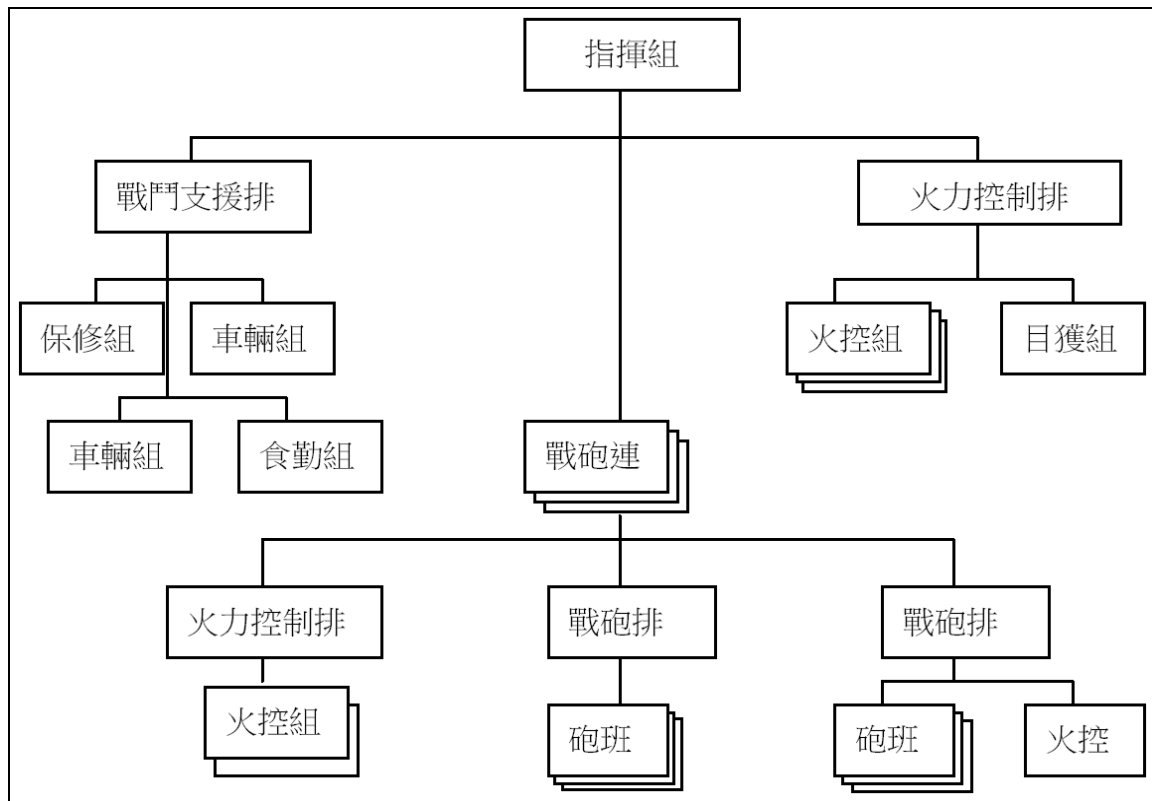
譯者：胡元傑

無論在前蘇聯或現在的俄羅斯，砲兵都擁有一個令人稱羨的驕傲地位。帝俄時代的砲兵軍官，被認為是所有兵科最聰明、最專業的軍官。蘇聯陸軍擁有數量龐大的戰車，而其結構卻是環繞砲兵而組成。自從無人機系統進入砲兵部隊，為砲兵提供了即時、精準的目標情報，同時幫助進行火力修正及戰果評估，使砲兵得以全天候支援戰鬥，砲兵無疑是進入了另一個新時代。

俄羅斯長久以來，一直將陸航視為砲兵的重要幫手，因為陸航可以執行偵察、火力修正、戰果評估，同時對砲兵射程以外實施縱深打擊。問題是陸航遂行這些任務時，飛行員必須盤旋上空，成為防空火力集中的目標。前蘇聯於 1959 年設計了 LA-17R 無人機系統，1970 年代與 1980 年代，就構建並部署各種戰略、戰役和戰術無人機。例如，前蘇聯曾經部署 950 架 TU-143 戰術無人機，每一無人機中隊有 12 架無人機，4 部發射卡車。該機飛行高度為 50 公尺到 2000 公尺，時速 950 公里/小時，可涵蓋 80 公里半徑範圍，但滯空時間僅 15 分鐘，就必須用降落傘回收。1980 年代初期黎巴嫩行動，敘利亞就曾一睹 TU-143 無人機。超音速 TU-141 屬於戰役階層無人機系統，航程範圍 400 公里半徑，飛行高度 50-6000 公尺，速度 1110 公里/小時。此一速度快的偵察工具的問題是，其精密價昂的照相機必須回收，而且底片也必須回收後沖印方能判讀情資。隨著光學進步，更精密卻價格低廉的錄影機，讓指揮官及砲兵部隊可以獲得及時的目標情報。

目前，俄羅斯軍隊每一戰鬥旅，編有一個無人機連。旅內編有數個砲兵營，且軍區砲兵可增援或配屬該旅。無人機連並非隸屬砲兵營，而是旅內一個獨立單位。因為無人機連內有數種中、短程無人機，不但可以支援砲兵，同時要遂行電子戰或無線電中繼等任務。從無人機連與砲兵營之間的關係，可以了解俄式砲兵的概念。

圖一 俄羅斯自走砲兵營編制



資料來源：圖一為原文附圖。

砲兵術語及觀念

砲兵任務包括殲滅、破壞、飽和/壓制、阻擾某一目標，根據目標性質，整體任務和目標類型加以分配任務。

「殲滅」(Annihilation) 旨在讓目標完全失去戰力。對無觀測目標的殲滅，是以數學計算對單一目標造成 70 - 90% 殺傷，或對目標群產生 50 - 60% 摧毀所需射彈數。其意涵乃是，目標受到如此損害後，已經無法重整，甚至失去抵抗力。

「破壞」(Destruction) 旨在讓目標達到「不宜作戰」狀態。目標損害程度必須長時間且消耗龐大資源方能恢復，只能產生零星，不協調的抵抗能力。

「飽和/制壓」(neutralization/suppression) 旨在使目標暫時失去戰力。目標之機動能力受制壓，指管被破壞。數學上，對目標群產生 30% 破壞，亦及目標嚴重受損，但當制壓力停止，仍有能力產生有協調之抵抗力。

「阻擾」(Harassment) 旨在以有限火砲，有限射彈，在特定時段，對敵陣地、集結地區、管制點、後勤區內之人員產生士氣及心理壓力。射擊單位通常以臨時陣地，或其他重型火砲曾經使用過的陣地執行此一任務。

俄羅斯作戰地形普遍平坦，不容易找到能直接觀測到敵砲兵陣地的觀測所位置，因此砲兵對無觀測目標傾向以大量彈藥填滿廣達數公頃的目標區。有了無人機系統後，可以確認目標，修正射彈，並鑑定戰果，有助於減少彈藥消耗。

以往俄羅斯砲兵的問題是，砲兵連甚少分割運用，因為砲兵營射擊指揮所僅能同時實施有限射擊任務。如今由於通信及電腦科技的進步，砲兵連有自己的射擊指揮所，單獨執行任務已經不成問題。最理想狀況下，就是以一架無人機配合獨立作戰砲兵連，協助射彈修正及戰果評估。無人機數量就決定了在平坦地形下，可同時執行射擊任務的數量。

砲兵火力進一步區分為個別目標(individual target)、集火(fire concentration)、固定彈幕射擊(standing barrage fire)、防護滾動彈幕射擊(defensive rolling barrage fire)、持續集火(successive fire concentration)、攻勢滾動彈幕射擊(offensive rolling barrage fire)、全面集火射擊(massed fire)。無人機系統被證明對支援前兩項火力運用種類最為有效，因為其他種類都屬於預定計畫，照表射擊即可。

圖二 俄羅斯士兵以無線電與電腦操控無人機系統



圖三 ORLAN - 10 中程無人機



圖四 GRANATA - 1 短程無人機



資料來源：圖二、圖三及圖四為原文附圖。

砲兵陣地

在攻勢作戰時，一個砲兵營通常配屬或支援一個戰鬥營。砲兵營也被納入旅之砲兵群（brigade artillery group, BrAG），群內包含管式砲兵及多管火箭砲兵營。地對地飛彈營通常支援軍區，而不納入旅砲兵群（BrAG）。在守勢作戰時，砲兵營通常支援前方戰鬥營，與裝甲部隊並肩部署在敵接近路線，以發揚直接瞄準射擊火力。迫砲和多管火箭連部署在戰車無法到達地區。射擊陣地避免選在特殊地形地物附近，避免敵運用檢驗效果。每門火砲間隔 20 至 40 公尺，多管火箭間隔 50 至 60 公尺。

砲兵營有一個主陣地，一至二個預備陣地。砲兵營擔任前方陣地防衛，對遠距目標射擊時，可在警戒區佔領臨時陣地。每一個砲兵連在營陣地區內，有一個主陣地，一至二個預備陣地。當連擔任警戒任務時，可佔領一個臨時陣地。砲兵連每完成一項射擊任務後，立即變換陣地。

砲兵由營、連指揮/觀測所（COP）指揮偵察行動。通常砲兵營長在受支援的戰鬥營指揮所附近開設指揮/觀測所，砲兵連長也位於戰鬥連長附近。砲兵營開設前方與側方觀察所，建立完整的觀測面。如時間充裕，砲兵觀察所與支援車輛構築有頂蓋工事。無線電和雷達信號截收作業，提供砲兵目標情報。聲測排和地面巡邏偵察也提供目標位置。營 FDC 通常靠近某一砲兵連。當營長在前方的指揮/觀測所時，營首席參謀官掌握營的火力。理論上，如電子足跡不致吸引敵砲火時，ORLAN - 10 中程無人機控制站設立於營 FDC；Granata - 1 型短程無人機控制站則可能設於連指揮/觀測所內。

復興與縮小規模的偵察 - 火力群

在 1980 年代中期，前蘇聯第一代與情報融合中心及射擊指揮所相連接的即時目標偵察/引導系統完成研發並成軍，透過此一系統，又與高度精準武器相鏈接，可以即時摧毀目標。主要針對目標為：戰術核武發射系統、自走砲及迫砲連、散射佈雷系統、指揮所、偵察系統、停在機場或航母上的飛機，以及其他高價值目標。

火力 - 偵察群（reconnaissance - fire group）包含若干砲兵營、一個砲兵專用偵察排、一個群指揮所，並通常配備直升機。這些資產通常是從師級而來，因為旅是師的主要戰鬥部隊，師的任務就成了旅的任務，無人機系統將大大加強旅砲兵群（BrAG）偵察能力。

進入營戰術群

俄羅斯摩托化步兵旅有一個永久性的聯合兵種營（combined arms battalion） - 正規摩托化步兵營，該營建制上編有一個戰車連、一個砲兵連、一個迫砲連，加上後勤部隊。俄羅斯將這些營稱為戰術群。最終在旅內所有摩托化步兵營及戰車營都屬於戰術群，不過目前每個旅只有一個戰術群。在靠近烏克蘭或烏克蘭境內，尚未發現一個完整的俄羅斯旅，僅有來自若干旅的戰術群。旅有一個前進指揮所、一個或多個砲兵營、無人機連及重要後勤設施。有時會以一個砲兵營配屬戰術群。

情報與偵察的系統性差異

前蘇聯/俄羅斯體系中，所謂「intelligence」（俄文：razvedka）一詞，可指「情報」或「偵察」或兩者合一。在軍事領域，特別是在戰術階層，該術語通常意指偵察活動。在前蘇聯/俄羅斯的體系，情報參謀直接管制專屬的偵察部隊和其他情報資產。在營級（戰鬥部隊），情報主管也負責偵察，但由於戰鬥部隊營級單位通常沒有專屬偵察資產，營隸屬部隊經常指定某一特定部隊擔任此一任務。這種偵察/情報官由戰鬥或砲兵專業軍官（或其他兵科）擔任，其主要職責是以其掌控的人員及資產，確定敵人位置。在美軍/北約體系，負責情報工作主

管（S-2）通常是情報官科軍官，其主要任務是為指揮官提供敵人及環境之分析，同時提供資訊，通常並不直接掌控偵察部隊（偵察隊、長程偵察巡邏等），以及無人機。在西方體系，這些資產通常由作戰組直接掌握。總之，在戰術層面，俄羅斯主管情報人員是戰鬥官科人員，一名所謂「肉食者」（meat eater），緊跟指揮官，以其在戰場上部署的人員與資產，擔任指揮官的眼睛與耳朵。相對於美軍/北約營情報官較注重幕僚工作，與指揮官的關係沒有這麼密切。前蘇聯/俄羅斯與西方國家之間此一系統性差異，其意涵是前蘇聯/俄羅斯的偵察單位，如特種部隊（Spetsnaz），通常與情報參謀結合，而非作戰參謀。雖然本文置重點於俄羅斯地面部隊的砲兵觀測，俄羅斯格魯烏特種部隊（Russian GRU Spetsnaz）在任何大規模、傳統接觸中，如涉嫌參與的烏克蘭東部衝突，使用即便不相同，但屬類似的裝備與戰術，以滿足其情、監、偵等主任務需求，對當然也包含砲兵觀測在內。

俄羅斯無人機系統之發展現況

無人機系統的發展，在俄羅斯聯邦國防部被所有主要和次要兵科（包括空降部隊）所普遍接受。各種大小，從類似美軍的「渡鴉」（Raven），到類似美軍的「掠食者」（Predator）都有所著墨。俄羅斯地面部隊官員曾提到無人機將被用於通訊、情報和電子戰任務。在實務上，俄羅斯地面部隊似乎更重視將無人機用於砲兵觀測。俄羅斯已有若干適合砲兵運用的無人機系統，航程約 40 公里。

2014 年，俄羅斯增加了近 200 套無人機系統，並建立 14 個無人機連，計畫未來幾年內每一摩托化步兵旅配置一個無人機連。俄羅斯國防部已經宣布第一個無人機旅之成軍計畫，同時將設立跨部會之無人機訓練中心。目前俄羅斯尚無法將武器裝到無人機上，但未來幾年會出現。

俄羅斯無人機部隊編裝

針對這些資產由何人控制，有彼此衝突的報告。某些報告稱，無人機將被視為一項旅級部隊的資產，隸屬旅偵察連（reconnaissance company）或情報支援排（intelligence support platoon）（依需要配屬下級部隊）。而另一些報告則稱，某些特定的無人機（砲兵觀測用）隸屬砲兵連偵察排。近幾年來，此一問題顯然已有定見。俄羅斯決定在旅內建置一個無人機連，容納所有無人機隊。連以下根據無人機大小及作業航程，區分為排。例如，「小型排」（mini-platoon）操作手擲式 Granata-1 無人機，而「短程排」（short-range platoon）操作較大型的 ORLAN-10 和 Granat-4 無人機。位於塔吉克的第 201 摩托化步兵師，一個無人機連就多達六個排，或許是因應該師所處特殊分割地形有關，誠屬特例。俄羅斯可能將所有無人機建置在單一一個連內，其下依無人機大小，而非其功能區分為排，如此較有利於指管並對高價值目標維持監控。判係因不同任務（如砲

兵偵察、電子戰、通信等），無人機有不同酬載。ORLAN – 10 同時可以用於砲兵偵察和電子戰任務。

無人機連之人員培訓

2013 年，俄空軍學院開了第一個無人機班隊。俄羅斯無人機人員在校接受 4 到 5 年教育，類似於美國各軍種的軍校加上專業訓練。完成該學院教育後，畢業生被任命為少尉，分發各單位。雖然該班隊位於空軍學院，但來自地面部隊軍官參訓者並不罕見。因為跨軍種，甚至跨部會培養需求量低的特殊專業人員，而參加其他軍種訓練的情況相當平常。第一批 62 位學員將在 2018 年畢業，目前無人機部隊的人員空缺，是由各軍種，不同專業人員填補，其中最多為砲兵軍官。這些「現學現賣」（shake – n – bake）的無人機成員是由位於科洛姆納（Kolomna），國防部跨兵科無人機訓練中心（Russian Defense Ministry Interbranch Center），經過短期課程培訓而成。

看來，無人機多由士官操作，但軍官也會執行若干飛行任務。俄羅斯有徵兵制度，但所有的無人機操作員都是曾在科洛姆納跨兵科訓練中心，受過無人機訓練的「志願役士官」（contract NCO）。無人機連也有義務役士兵，但均從事支援性工作，如擔任輪式車輛駕駛。

砲兵觀測

基於砲兵的遠大射程（俄羅斯 MSTA – C 自走砲射程達 29 至 36 公里），因此需要前進觀測員搜索目標並修正火力。俄羅斯體系中，攻勢作戰時砲兵營長將指揮所開設在戰鬥部隊指揮官附近，甚至以火力引導攻擊。營長的資深副手（約等同於營的參謀主任）則位於砲兵營。砲兵連長位於前進觀測所觀測射彈，連之資深軍官（約等同於副連長），則位於砲兵連。

無人機大幅補強前進觀測能力，也是前蘇聯以砲兵為中心的陸軍最重要的科技進步。支援砲兵的無人機屬於小型及短程無人機，雖然俄羅斯有多款無人機正在測試，但小型的 Granat – 1 及短程的 Orlan – 10 無人機最為人熟知。從很多影片及文章，可以很清楚知道，無人機與戰砲連射擊指揮所之間並無直接無線電通信。無人機的操作員確認目標座標後，將其傳送至位於前進觀測所的「砲兵指揮偵察車」（Artillery Command and Reconnaissance Vehicles, ACRV），然後再將此情資轉送射擊管制單位。

目標獲得方法

2015 年 7 月 7 日，塔斯社發表一篇軍官實施 Orlan – 10 無人機砲兵觀測訓練的文章，次日一個俄羅斯部落格貼上一篇砲兵如何以無人機實施砲兵觀測的理論，顯示 Orlan – 10 無人機只能用兩種簡單方式進行砲兵觀測（如圖示）。該部落格顯然非常了解俄羅斯無人機性能及現代化戰場，他的觀察完全符合從各種

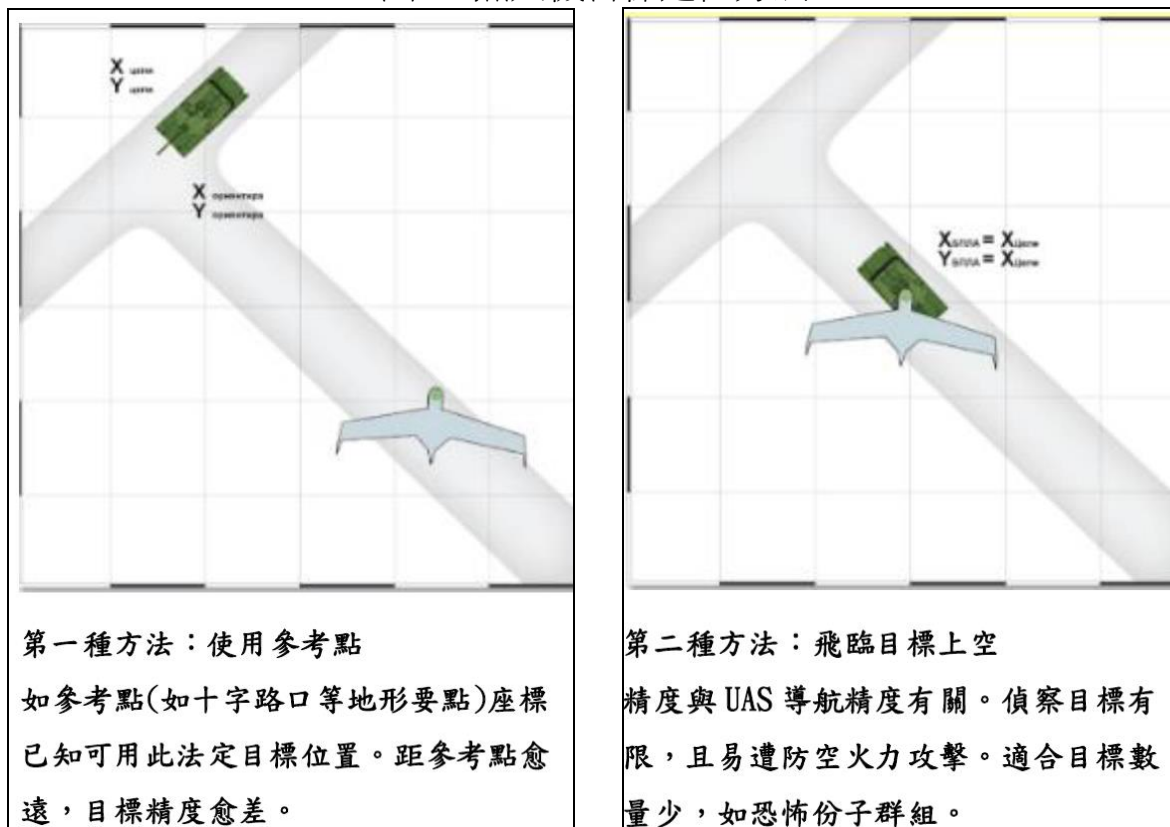
網路影片透露出來的俄式砲兵作業程序。

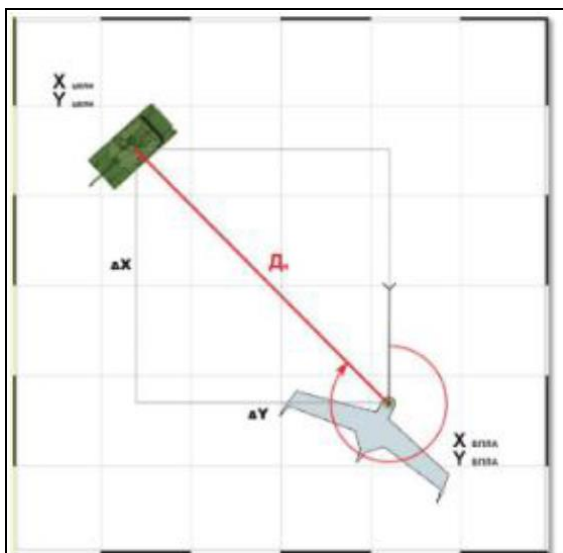
Orlan - 10 與 Granat - 1 尚無法以較進步的方法實施砲兵觀測，但仍然相當有效。雖未能採用其他方法鎖定目標（第一法），但在俄羅斯的地形特性下，已經能滿足其砲兵所需。俄羅斯砲兵連、營遂行殲滅及摧毀任務時，並不一定需精準目標定位。此外俄羅斯具有相當強的地圖繪製傳統，無疑的任何一名俄羅斯軍人都能透過前蘇聯領域內，高品質、大比例尺的數位化地圖，從地形特性判斷目標。目前以無人機擔任砲兵觀測尚無不妥，但未來勢必力求增進。

砲兵夜間觀測

根據俄羅斯國防部報告，其無人機具備夜視功能，且其操作員均經常訓練此一課目。其 Orlan - 10 等短程無人機的夜視能力極可能是以熱像儀獲得。熱像儀之所以最為普遍，因為從其報告看只有一則提及紅外線，而完全沒有提到雷達。基於地形限制，僅用熱像儀並不理想，但夜間行動可以大量降低被擊落的風險，操作員及可能採取「目標臨空」（第二法）的方式鎖定目標。以熱像儀進行目標獲得並不容易，因為與電視攝影科技相較其空間解析度較差。從小型無人機的熱像儀成像的特徵看，一輛 BTR 裝步戰鬥車與一輛 SUV 休旅車差別不大。由於從影像判斷目標不易，極易誤判目標。雖然錯誤辨識目標是個問題，俄羅斯軍方並沒有所謂「零缺點」（zero defect）觀念，在戰鬥狀況下，任何誤擊都僅被視為肇因於「戰爭之霧」所產生的意外。

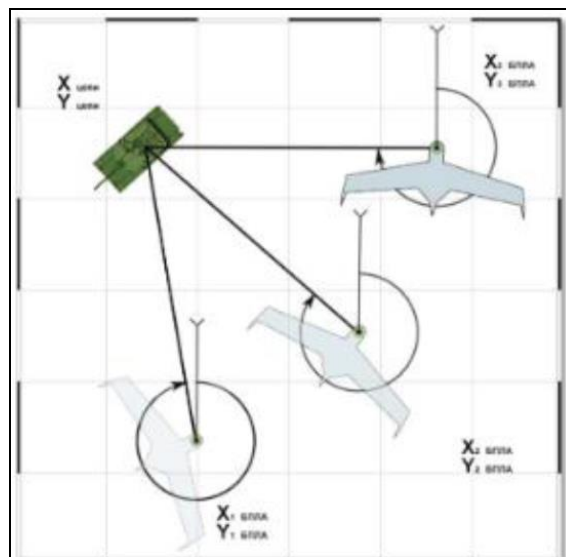
圖五 無人機目標定位方法





第三種方法：雷射測距儀

UAV 須具有陀螺儀穩定之雷射測距儀，精度與機載雷射測距儀精度有關。定位精度高，但易遭發現反制。



第四種方法：多方位定位法

沿航線多次定位，以交會法計算目標座標，效果佳，不易被發現。但 UAV 導航系統要夠精密。

資料來源：原文附圖。

俄羅斯砲兵以無人機觀測之展望

無疑地，俄羅斯將持續精進其無人機實施砲兵觀測的能力。宣稱在無人機科技的投資高達 920 億美元，未來幾年內將超越美國。俄羅斯國協正嘗試降低其成本，而且表示將用 3D 科技來生產下一代無人機。

最有可能的發展為無人機系統直接整合到俄羅斯正在開發的指管（C2）系統，或許就是「仙女座」（Andromeda）系統（俄羅斯版 21 世紀部隊「旅以下作戰指揮」，FBCB2）。對「資訊整合」以及「採用無人機系統」等看法，在俄羅斯早已沸沸揚揚。如何將不同科技領域的系統加以整合誠屬不易，而且所耗時間、金錢龐大。在俄羅斯砲兵觀測方面，不變的概念就是規模大。ORLAN - 10 及其同系列各型無人機系統，其功能與航程遠超過任務所需，研發中的火力管制無人機系統，機體大到著陸場都不易選擇。

烏克蘭東部戰場砲兵與無人機之結合

在烏克蘭東部列裝的烏克蘭和俄羅斯無人機系統都無法作為武器平台，按西方標準看相當原始，但其能力足以增強受支援部隊戰力。西方國家軍隊以步兵為中心，後蘇聯的軍隊（包括俄羅斯和烏克蘭）則是以砲兵為主，其戰鬥旅（或團）通常下轄的砲兵營數量幾乎與戰鬥營（步兵或戰車）相當。雖然步兵和戰車部隊仍然是奪取與鞏固的主力，但多傾向於以自己手上的砲兵造成敵實質損害。基於此一準則，當戰鬥部隊發動決戰之前，會先以砲兵大量清除敵之戰力，砲兵甚至指向第一線以外 20 公里目標（遠遠超過視線距離），因此砲兵

觀測（目標獲得）及通信就極其重要。

在衝突期間，雙方都喜歡用成本相對低廉的無人機系統，擔任砲兵觀測任務。無人機系統在烏克蘭東部展現的功效，似乎促使整個俄羅斯國協砲兵編裝的改變，甚至俄式準則與實務的改變。

SOS 陸軍志願者運動的創始人尤里·卡西亞諾夫（Yuriy Kasyanov），接受尼加·諾沃斯提（Liga Novosti）專訪。他認為，烏克蘭政府和軍方處理俄羅斯入侵根本無效…俄羅斯士兵以無線電控制無人系統來偵察敵人的砲兵。SOS 陸軍志願者運動以無人機系統沿整個戰線幫助烏克蘭部隊，與砲兵與偵察部隊密切合作…他正試圖說服烏克蘭參謀本部發展空中偵察，全軍裝備無人機系統約需 1000 萬美元，而烏克蘭參謀本部仍堅持舊思維。但是烏克蘭的敵人，普丁的俄羅斯，卻在每一個連級部隊都配備無人機系統。以下是專訪的摘要：

烏克蘭陸軍無人機運用

[尼加·諾沃斯提：]SOS 軍在反恐行動區（ATO）有多少無人機隊？

[卡西亞諾夫：]目前有 2 個，但我們最終會有 3 個。我們希望有更多，但無人機不夠，不是墜機就是急需維修。此外，我們既要製造又要操作，實在沒有足夠的時間。目前，我們的小組正在第一線。我們正在建立新的無人機生產工廠。

[尼加·諾沃斯提：]你們是否培養軍官[擔任無人機系統操作員]？

[卡西亞諾夫：]我們有一批認同我們的飛行部隊。我們將無人機賣給他們，他們培養我們的操作員及軍人。課程在基輔訓練場實施。

[尼加·諾沃斯提：]在每一個旅設立一個無人機分隊，是否實際？

[卡西亞諾夫：]當然是。俄羅斯計劃在每一個連配制無人機。他們已經建造數以百計無人機。對烏克蘭當然也實際，只需要 1000 萬美元，就可以滿足前線的需求。

[尼加·諾沃斯提：]包含購機與訓練嗎？

[卡西亞諾夫：]我們討論的，包含無人機、地面設備和零附件，不包括訓練，但訓練是最便宜的部份。

[尼加·諾沃斯提：]全軍每一個單位都配備無人機，1000 萬美金夠嗎？

[卡西亞諾夫：]…我們需要一至二個無人機中隊，每中隊 15 架，這就夠了。他們可以像我們一樣四處游走，但需要有地面運輸、設備、維修基地，無人機和操作員。倒不一定需要在各單位設立分隊，不必將資源分散到沒有狀況的區域。

SOS 軍與軍事指揮的互動

[尼加·諾沃斯提：]你可以告訴我們，目前與軍部如何互動？

[卡西亞諾夫:]我們的互動沒問題。我的意思主要是跟砲兵的互動。我們在敵對活動頻繁期間，幫他們偵察目標。例如，我們的無人機在頓涅茨克地區幫忙修正火力，當我們的部隊從城鎮撤退時，我們損失了一架。我們的工作與砲兵的利益一致。我們也協助其他部隊實施偵察，如第 17 裝甲旅，艾達爾志願者大隊和國民兵部隊。

在撤出砲兵方面

[尼加·諾沃斯提:]砲兵撤出有帶來何風險[依據明斯克協議]？

[卡西亞諾夫:]你想聽實話嗎？沒有人會將砲兵撤出，敵我都一樣。在最好的情況下，砲兵會向後方移動幾公里。我從我們在另一邊的人得到的報告稱，白天俄羅斯的裝備撤往盧圖赫恩，晚上又回到新的、更有利、防護力更佳的陣地位置。不要把我的話當真，要是我也會做同樣的事。沒有監視與偵察，砲兵除了嚇唬老百姓外，就毫無價值。不要不相信統計學，即便知道一輛敵人戰車的確切位置，一百發砲彈能有一發命中就不錯了。我在砲火底下過日子，已經不計其數了，可我還活著，意思就是，被打中也不是一件容易事。

結語

俄羅斯和烏克蘭軍隊都有共同的作戰與戰術遺產，類似的軍隊組織，同樣重視大平原機動戰的研究。在烏克蘭東部一年的衝突中，砲兵始終站在主導地位，整個衝突可以被定義成「砲兵的戰爭」。戰術無人機系統是一項相對較新的砲兵偵察、火力修正、戰果評估的利器，作為戰力倍增器，可謂當之無愧。俄羅斯陸軍這方面顯然領先烏克蘭，長程、精準，且存活力更高的機隊將陸續引進。俄羅斯陸軍目前還沒有一種類似美軍「掠食者」，可以鎖定並攻擊目標的無人機系統，但他們用砲兵消滅無人機鎖定的目標，效果同樣斐然。雖然沒有使用精準彈藥，但根據目標強度，以大量集火的有觀測射擊仍能奏功。當俄羅斯有了「掠食者」類型的無人機系統，也會視如拱璧，因為太昂貴了。以砲兵作為殲滅或摧毀工具，相對就廉價許多。無人機系統在東歐戰場，幫助砲兵維持住光榮驕傲的地位。

作者簡介

Lester Grau 與 Chuck Bartles 兩人均在「外軍研究辦公室」(Foreign Military Studies Office, FMSO) 擔任研究軍官，該辦公室主在透過媒體等公開情資，同時直接與國外軍事及安全專家接觸，評估區域軍事安全議題。其成果直接提供陸軍甚至整個軍事社群高層，製作政策與計畫時參用。

譯者簡介

胡元傑退役少將，陸軍官校 41 期、陸院 74 年班、南非陸院 1986 年班、戰

院 84 年班，歷任連長、營長、師砲兵及軍團砲兵指揮官、聯參執行官、駐馬來西亞小組長、陸軍砲兵訓練指揮部副指揮官、國立中興大學總教官。