

長時巡航監視追蹤 軟硬兼施壓制雷達

反輻射無人機飛龍 「蜂群」癱瘓敵方防空

中國兵器工業集團日前發布了飛龍-300A反輻射無人機摧毀敵方雷達的演示視頻。「飛龍」兼具軟、硬手段，既可以在空中執行對敵方防空系統的長時間壓制或監視追蹤，在必要時則直接衝向地面雷達進行硬殺傷。這一特性，加上比反輻射導彈更廉價的成本，讓反輻射無人機成為擁有多個應用場景的「雷達殺手」，在實戰中以單架次獨立作戰或多架次「蜂群」密集毀傷，率先壓制或癱瘓對方防空系統，為本方戰機開闢安全空域，搶奪和鞏固戰場優勢佔得先機。

馬浩亮（文）



▲飛龍-300A反輻射無人機會在2017年朱日和大閱兵時公開亮相，前方白色者為炮兵偵察無人機。

「飛龍」打擊流程



1 發射

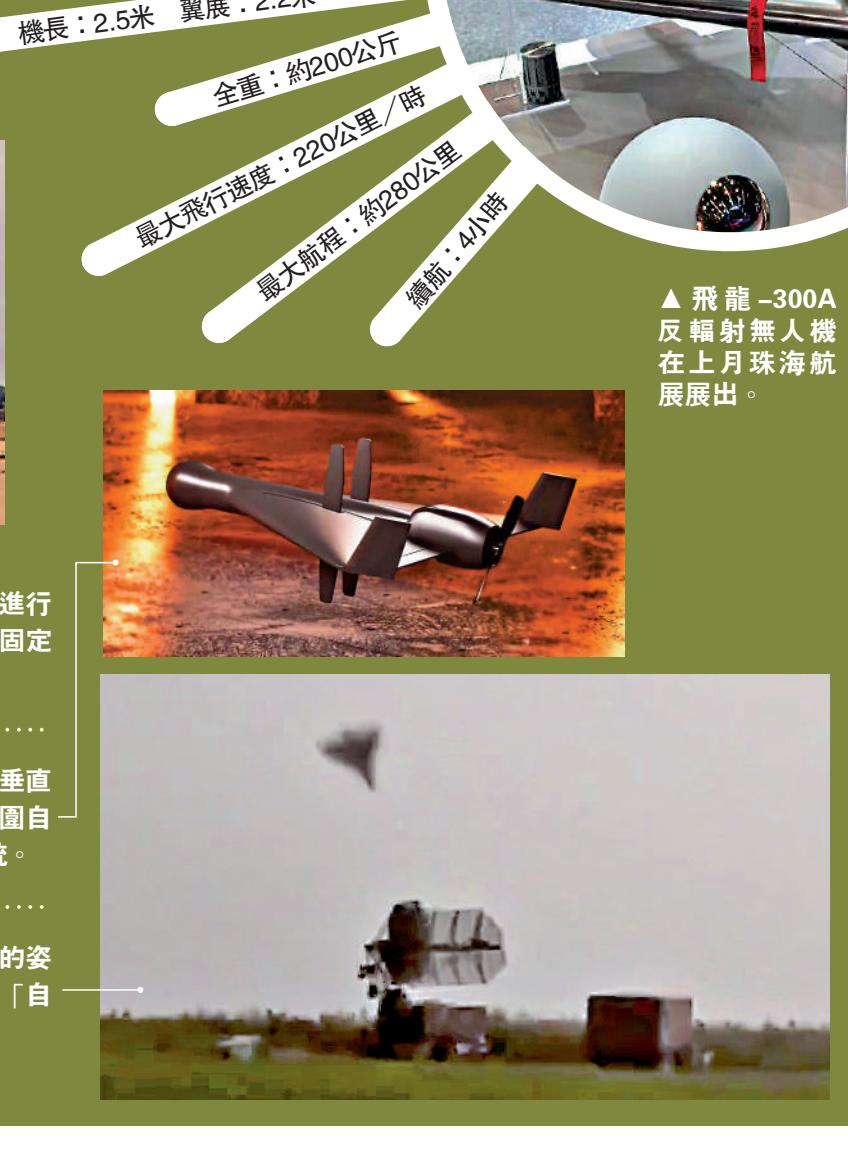
• 從卡車上的集裝箱式發射架進行單發或集群發射後，機身上下固定用的支架脫離機身。

2 展翅

• 位於機翼中部的上下各一對垂直翼彈出，在目標附近空域大範圍自主巡航飛行，壓制敵方雷達系統。

3 命中

• 根據攻擊指令，以接近垂直的姿態，高速俯衝地面雷達，實施「自殺式」硬殺傷。



▲飛龍-300A反輻射無人機在上月珠海航展展出。

信息化戰爭條件下，制電磁權正日益超過制空權，成為是交戰雙方第一波次的爭奪焦點。甚至可以說，制電磁權是制空權的前提，誰首先壓制或癱瘓對方雷達系統，誰就能佔得先發優勢。

成本低廉 積極打擊

長時間以來，反輻射導彈是對雷達系統進行硬殺傷的主要手段。反輻射導彈的威力大，但成本高昂，而且通常只能攻擊地面固定雷達目標，無法在空中長時間滯留。相較之下，反

輻射無人機體型小，成本低，且

可以憑藉長航時巡航，首先執行

巡邏監視，再根據需要擇機鎖定

目標。因而既能像反輻射導彈

那樣攻擊固定雷達、通信

站，也能機動突防，

攻擊隨機出現的新目標。

反輻射無人機主要由被動式雷達導引頭、戰鬥部、無人機平台組成，實際上

融合了反輻射導彈的精確打擊能

力和無人機的長航時、遠距離巡航能力，成為新一代「雷達殺手」。

飛龍-300A反輻射無人機（外貿代號ASN-301），曾在2017年建軍90周年朱日和大閱兵時首次公開亮相。機長2.5米，翼展2.2米，全重約200公斤。具備遠距離、長時間巡航能力，最大飛行速度220公里/時，可續航4小時，最大航程約280公里。

該型反輻射無人機總體設計為小

展弦比大三角翼布局，機身呈圓柱狀，圓包形的頭部是無線電探測與光電器材艙。採用模塊化設計，可換裝光電、紅外等不同類型導引頭，智能程度高，反輻射頻段寬。導航系統融合了慣性導航、GPS定位、自動駕駛儀、光纖陀螺等技術。機翼裝有4個摺疊式直接側力翼面，在水平巡航、俯衝攻擊時，能夠實現快速靈活轉彎，提高命中精度。

集成卡車 機動部署

「飛龍」搭載於MV3系列中型越野卡車底盤，十餘架集成共容於一個集裝箱式發射架，可以伴隨部隊機動行進部署。使用活塞螺旋槳發動機，但由火箭助推器完成發射助飛。發射後可在目標附近空域大範圍自主巡航飛行，自動偵察、監視、追蹤、鎖定目標。可以長時間滯空，壓制敵方雷達系統；也可根據攻擊指令，以接近

垂直的姿態，高速俯衝地面雷達，實施「自殺式」硬殺傷。

「飛龍」反輻射無人機作戰手段靈活多元，可以單架次獨立作戰，或多架次「蜂群」對敵方雷達形成密集毀傷，還可以與有人戰機、察打一體無人機、地面力量協同配合，實時傳輸圖像，高速互聯通信，共享信息數據，更精準、持續性實施攻擊，完成多波次定點清除。

雷達是現代戰爭的「千里眼」和「順風耳」。飛龍-300A反輻射無人機能夠全天候、遠距離地對敵方雷達系統進行探測、壓制、打擊，可令其「致盲」「致聾」，特別是可以有效對付移動式、隱蔽式雷達，對敵方防空系統和指揮控制中樞進行毀滅性打擊，為本方戰機開闢安全空域，搶奪和鞏固戰場優勢。

反輻射導彈VS反輻射無人機

使用特點	反輻射導彈	反輻射無人機
打擊目標類型	一般只攻擊已經預知的固定輻射源，也可以攻擊隨機出現的地面輻射源目標	
作戰任務特徵	防空壓制	主動性、連續性防空壓制和突防
發射平台	機載發射	地面發射
打擊範圍	以中程打擊為主	中程和遠程打擊
巡邏監視能力	沒有或較弱	可長時間待機巡航
機動能力	一般為固定航跡	機動能力較強
使用成本	昂貴	一般較低



里。鷹擊-91重600公斤，射程150公

複合反輻射導彈 精準識別目標

系統創新

反輻射導彈是專門用來遠距離攻擊電磁輻射源的戰術導彈，優點是威力大，毀傷效果好，主要以戰機為平臺進行空射。

解放軍現役列裝的反輻射導彈主要包括3種型號。威力最大的鷹擊-91，重600公斤，射程150公里，廣泛掛載於殲-16、殲-15、殲-10等各型戰機；CM-102射程約100公里；雷電-10小型反輻射導彈，射程約80公

里。三者形成梯次搭配。

而今年11月首次公開的國產TY14反輻射導彈，全球第一種被動雷達／紅外成像複合導反輻射導彈，大大提高抗干擾能力，主要用來對付新一代有源相控陣雷達。

為了防範反輻射導彈襲擊，地面雷達會施放有源誘餌即一部小型雷達，來模擬電波，以假亂真。一般反輻射導彈的被動雷達系統會被誘騙，將導彈引向誘餌，從而保護

真正的雷達。

而TY14的紅外成像導引系統能夠通過目標圖像對比，準確識別分辨雷達、誘餌，引導反輻射導彈攻擊真正的雷達。而有源相控陣雷達陣面熱負荷較高，具有較為明顯的紅外信號。TY14反輻射導彈可以更有效完成鎖定和攻擊，增強壓制敵方雷達的能力。TY14的紅外成像導引系統創新性地置於彈體上方，不影響被動雷達來捕捉雷達電波信號。

高功率微波 遠距離滅「蜂」

多重防禦

隨着無人機技術的發展，無人機技術也在不斷更新迭代。諸如激光、微波、電子干擾、高射機炮、防空導彈等各種攔截手段，可分工協作，形成嚴密的探測網和火力網，根據不同場景出擊。

其中，激光和微波都是新興的反無人機手段。國產LW-60激光防禦武器系統，反應速度快、精度高，可在6公里距離對無人機進行照射、形成高溫燒蝕，達到損毀其結構機體的硬殺傷目標，也可在10公里距離干擾或致盲光電設備。不過激光武器的缺點是，單次只能擊落單一目標，且需要持續照射。

微波武器通過發射高功率微波束實施「電波攻擊」，抗干擾能力強，毀傷速度快，隱蔽性能好，可以遠距離非接觸式獵殺無人機，並可同時對多架次無人機蜂群進行「面殺傷」，有效應對集群目標。激光武器需要依靠雷達系統精確定位，才能有效照射；而高功率微波武器不需要精確瞄準即可對無人機進

行毀傷。

國產「颶風」系列高功率微波武器系統採用車載機動部署，配備強大的微波發射陣列天線，定向釋放高能量的電磁波輻射，破壞無人機電子元器件，致使其失效燒毀。

颶風-2000搭載於輪式裝甲底盤，地形適應性好，可以伴隨野戰部隊，執行反無人機防空掩護任務。颶風-3000搭載於大八輪卡車底盤，微波天線體積和功率更大，主要用以執行要地防禦任務。

颶風-3000（右）和颶風-2000高功率微波武器系統。



▲今年珠海航展罕見展示了14.5毫米反無人機磁粉彈。

磁粉彈干擾 癱瘓無人機

電磁反制

小型或微型無人機，屬於「低慢小」目標，雷達往往難以有效探測。磁粉彈就是對付微小無人機的有效手段。

今年珠海航展，罕見展示了14.5毫米反無人機磁粉彈。利用大口徑高射機槍，連續對空發射，彈藥空爆後形成磁粉霧，可以吸附在各類空中目標上。

磁粉彈的磁性粉末，具有獨特的電磁特性。

當機身表面附着磁粉後，吸波塗層所構建的電磁平衡將被破壞，雷達波反射特徵更明顯增強從而讓各種目標可以更清晰地被探測到，無法隱身；磁粉還可以令無人機電機短路，干擾破壞其電子設備，令其瞬間陷入癱瘓。即便無人機可繼續飛行，也可以利用反無人機手段殺傷。

印度首次試射高超聲速導彈

外軍動向

印度11月中旬首次進行高超聲速導彈試射。雖然發射時出現了導彈彈頭頂着發射筒蓋子一起升空的尷尬情景，但印度官方最終宣布試射取得成功，完成末段機動和精準命中目標。印度國防部稱，此舉意味著其軍事技術躋身先進國家行列。印度也成為繼美、俄、中、朝之後，第五個進行高超聲速導彈試射的國家。

印度的新型導彈射程達1500公里，速度



印度試射時出現了導彈彈頭頂着發射筒蓋子一起升空的尷尬情景。