

通用科技與政策配套

第十一章 共軍無人載具發展

第十二章 中共軍用替代能源新發展

第十三章 中共軍事宣傳科技的應用

第十四章 中共軍民融合政策下近年軍工產業發展之法制
分析

第十一章 共軍無人載具發展

舒孝煌、許智翔*

壹、前言

中共已建立世界最大的無人機（Unmanned Aerial Vehicles, UAV；又稱 Drone、Remotely piloted aircraft, RPA）產業，並且大量出口至其他國家，供軍事及非軍事任務使用，成為世界最大軍用無人機出口國。最著名的軍用無人機是翼龍及彩虹系列無人機，從 2015 年至 2020 年，共向 15 個國家出口超過 300 架。中共無人機在中東及北非某些國家，被用於暗殺叛軍、游擊隊及反對人士，維持政權穩定。¹ 中共製無人機精密度及作戰效能不如美製無人機，但價格便宜使其獲得大量第三世界客戶，不過其無人機也遭到不少損失，只要具備一定防空能力的地面部隊，都可以將之擊落。²

貳、中共無人機發展

一、中共無人機發展及問題

中共近年大幅投資發展各型監視、目標標定及攻擊能力的無人空中載具，並建構複雜的 UAV 基礎設施，包括國家級組織負責發展聯合 UAV 需求，工業界負責設計研發及製造，各軍種內 UAV 使用單位亦有所增加。UAV 系統也可增加中共在 3,000 公里距離內長程精確打擊能力，新的 UAV 也減少雷達截面積，以在高威脅環境中存活。³

* 舒孝煌，國防安全研究院中共政軍與作戰概念研究所副研究員；許智翔，國防安全研究院中共政軍與作戰概念研究所助理研究員。

1 〈中國成無人機最大出口國 助極權國打壓民主 專家：降低開戰鬥檻〉，《蘋果新聞網》，2021 年 4 月 29 日，<https://tw.appledaily.com/international/20210429/IO3UC2F7SZDUVKQUKE67YKP42U/>。

2 〈中國成無人機最大出口國 助極權國打壓民主 專家：降低開戰鬥檻〉，同前註。

3 “The Chinese People’s Liberation Army’s Unmanned Aerial Vehicle Project: Organizational Capacities and Operational Capabilities,” Project 2049, March 11, 2013, <https://project2049.net/2013/03/11/the-chinese-peoples-liberation-armys-unmanned-aerial-vehicle-project-organizational-capacities-and-operational-capabilities/>。

中共也大量運用民間科技發展無人機，例如快速避障、目標識別及跟蹤、城市複雜環境「低慢小」無人機偵測、敏捷處置及鏈路接管技術等。2020年中共內地新冠疫情嚴重造成多處封城時，中共許多地方政府如重慶市，也緊急採購應急作業無人機，可在智慧管控系統調度指揮下，對定點區域實施精準物資投送，滿足醫療快速補給需求，這些技術包括無人機位置監控、任務自動匹配及調度、現場情況回傳、飛行監視及應急控制等，這些技術也有助於運用在軍事任務，如戰區補給或後送等。

中共無人機運用概念包括偵打一體、運用人工智慧的自動飛行概念、忠誠僚機概念、蜂群無人機等，中共也可能將無人機與人工智慧（Artificial Intelligence, AI）結合，數百架匿蹤無人機可在中斷通訊或被干擾情況下自主發動攻擊。另外，中共也可能運用無人機進行電子戰，或是配備電磁脈衝莢艙。⁴

中共大量出口無人機，也引起是否被用於協助間諜活動的疑慮，美國內政部在2019年下令800多架無人機停飛，這些無人機不是由中共製造，就是使用中共製零件。美國網路安全與基礎設施安全局（Cyber Security and Infrastructure Security Agency）也發出警告，對美國政府機構使用中共製無人機數量增加表示關切。⁵美國陸軍在2017年即已禁用大疆無人機，並指出未在戰場上使用大疆產品，美國國防部並授權130個軍事基地「擊落」會造成潛在威脅的私人及商用無人機。⁶2019年川普政府也下令國防部停飛所有中共製無人機，然而對中共製無人機的依賴情況仍然存在。美國國防部已花費1,300萬美元研發代替品，但其價格比中共製同級產品貴8倍至14倍，且功能更差，這說明在尚無適當美製替代品情況下，要擺脫中共技術所面臨的困難。⁷

4 “Did Chinese Scientists Just Bring Down An Unmanned Plane with An Electromagnetic Pulse Weapon?”, *South China Morning Post*, August 26, 2021, <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3146380/did-chinese-scientists-just-bring-down-unmanned-plane>.

5 〈擔憂中國「間諜活動」，美國政府機構停飛800架無人機〉，《BBC中文網》，2019年11月1日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-50258687>。

6 〈美國軍方停用中國大疆無人機是怎麼回事？〉，《BBC中文網》，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-40860075>。

7 “Pentagon Drones ‘8 to 14 Times’ Costlier than Banned Chinese Craft,” *Financial Times*, July 19, 2021, <https://www.ft.com/content/dd2e936e-5934-49f1-8aa6-29dea9a41b18>.

二、軍用無人機發展

中共在 2019 年國慶期間展出多型新式武器，包括「攻擊 11」(GJ-11) 匿蹤無人機，以及「無偵 8」(WZ-8) 超音速無人機。2021 年珠海航展時，「攻擊 11」僅有模型可以觀察其構型，另外尚展出「天哨」無人機，採用適形天線，感測器平貼於機身，有利維持匿蹤外型；採用噴射動力的「彩虹 6」無人機，為具匿蹤構型、高高度、高速、長航時無人機，可執行偵察、監視、打擊任務等。⁸

「攻擊 11」為一種無人戰鬥載具(UCAV)，應是 2013 年推出的「利劍」匿蹤無人機的服役型號，外型類似美國 X-47B，採用全翼構型，具有武器艙，可以在保持匿蹤外形情況下穿透敵方防空網攻擊目標。「攻擊 11」可能配備在航空母艦或兩棲突擊艦上，進行自主起飛及降落，並與殲 20 等有人戰機搭配，作為輔助執行高威脅性任務的「忠誠僚機」。⁹ 攻擊 11 由瀋陽飛機公司、瀋陽航空航天大學及洪都航空工業公司聯合研發，曾使用 601S 的代號，601 代表瀋飛 601 所，S 則指瀋陽航空航天大學。¹⁰

瀋飛發展的另一型「暗劍」是一種超音速無人機，具匿蹤外型、前翼，應具備超音速巡航能力，2016 年時，有報導指出中共正進行飛行速度達 4 馬赫的高超音速無人機驗證，¹¹ 但無法知悉已被「無偵 8」取代，或持續秘密發展。

2019 年「國慶」中展出的另一型無人機為「無偵 8」，型號為 DR-8 或 WZ-8，採用與美國空軍 1960 年代發展的 D-21 超音速無人偵察機類似概念，美國曾以 D-21 偵察中共核試情況，但損失一架，這架 D-21 的完整

⁸ “China’s Gigantic Twin-engine, Long-endurance Armed UAV Emerges,” *Inceptive Mind*, September 26, 2021, <https://www.inceptivemind.com/china-ch-6-gigantic-twin-engine-long-endurance-armed-uav-emerges/21344/>.

⁹ 〈殲 20 戰機黃金搭檔攻擊 11 無人機 陸隱形利劍呼之欲出〉，《中時新聞網》，2021 年 9 月 5 日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20210905003282-260409?chdtv>。

¹⁰ “Gongji-11 (GJ-11) Sharp Sword/Lijian,” Global Security.org, <https://www.globalsecurity.org/military/world/china/lijian.htm>.

¹¹ “Dark Sword (An-Jian/Anjian),” Global Security.org, <https://www.globalsecurity.org/military/world/china/anjian.htm>.

殘骸被中共獲得。「無偵 8」可提供解放軍廣泛偵察能力，並在南海或西太平洋等海域追蹤美國航艦戰鬥群，為反艦彈道飛彈提供目標導引資訊，其最大時速達 4,000 公里，其作戰半徑可達關島。¹²

中共其他軍用無人機包括「翼龍」無人機，由「中國航空工業集團公司」發展，外型類似美國 MQ-9 收割者（Reaper）無人機，有 2 片外傾尾翼，頭部整流罩內安裝衛星天線，可攜帶各種偵察、電戰設備，及搭載空對地飛彈執行攻擊任務。翼龍無人機具備偵察和攻擊性能，而中共無人機設計研發水準僅次於美國和以色列，超過俄羅斯，部分性能甚至可以與美軍主要無人機媲美，量產型可能出口至烏茲別克和阿聯等國。

「彩虹」系列無人機，由「中國航天科技集團」第 11 研究院發展，外型和翼龍無人機相類似，均採用與美國 MQ-9 無人機類似構型，使用 V 型尾翼，螺旋槳置於後方，以空出機首航電艙空間。彩虹 4 型翼展 18 公尺，為中共酬載能力最強、飛行性能最優的無人機，據報導較翼龍無人機更為先進，滯空時間 30 小時，可用以執行邊境巡邏、海島守護、反恐作戰、應急通訊等任務。

中共目前也開始採用大型無人機進行海洋巡邏及偵察，並用於執行騷擾鄰國空域的「灰區衝突」任務。2021 年 8 月 24 日，中共 TB-001 大型無人機被發現在東海、琉球等海域執行任務。TB-001 由四川騰登科技公司發展，為目前中共公開的無人機中體型最大的機種，翼展達 20 公尺，8,000 公尺巡航高度時，航程可達 6,000 公里。¹³ 8 月 25 日，則有另一架 BZK005 無人機，由東海飛往西太平洋，這是解放軍配備的首種大型長航時無人機，其最新改良型可執行對海、對地攻擊任務，或藉衛星導航執行視距外任務，或作為多重情報蒐集任務。¹⁴

¹² “BZK-008 CH-91 WZ-8 Hypersonic Drone Testbed,” Global Security.org, <https://www.globalsecurity.org/military/world/china/bzk-008.htm>.

¹³ 〈中國攻擊無人機東海現身，中美俄 UCAV 發展競爭白熱化〉，《科技新報》，2021 年 8 月 26 日，<https://technews.tw/2021/08/26/chinese-tb001-ucav-shows-up-at-east-sea-marking-the-increasing-competition-of-large-uav-market/>。

¹⁴ 〈日本軍機接連 3 天緊急起飛攔截 3 架中國軍方無人機〉，《美國之音》，2021 年 8 月 28 日，<https://www.voacantonese.com/a/Japanese-fighters-intercept-three-Chinese-drones-in-as-many-days-20210827/6018758.html>。

三、國營及民間無人機產業

中共國內 UAV 系統設計市場具高度競爭性，由於研發單位眾多，解放軍可以有高度選擇性，選出符合任務需求的最佳設計進行發展。軍用無人機任務包括情報、監視、偵察、精確打擊、電子戰、資訊中繼，透過衛星傳遞資料、長程飛彈目標中繼等。非作戰任務則包括國土安全、資源探測、海洋巡邏等，中共衛星也可結合各類型無人機，導控無人機進行長距離飛行，並對戰場進行情報監視偵察，可大幅擴充無人機運用空間。

中共 UAV 產業頗為龐大，包括航空航天大學、國營事業，以及民間公司等。重要的學術機構包括西北工業大學無人機研究所（365 研究所），從 1958 年即開始投入，是中共最早發展 UAV 的單位，該所隸屬該大學之國防科技研究院，產品包括 ASN-106、ASN-209 等 UAV。北京航空航天大學無人機所，負責 BK-005 及長鷹等 UAV 計畫。南京航空航天大學無人機研究院，負責設計長空 UAV 及 BZK-002 無人直升機。

在國營軍工產業方面，「中國航空工業集團」與北京航空航天大學關係密切，旗下貴州飛機工業公司、瀋陽飛機工業公司、成都飛機工業公司、西安飛機工業公司、濰坊天翔飛機工業公司等，均有 UAV 發展項目。中航技術出口有限公司（CATIC）則負責 UAV 出口事宜。中航集團是中共 UAV 產業的領導者或是系統整合樞紐。貴州飛機工業公司在 2011 年成立，完全負責 UAV 生產、測試及服務基地，並在貴州安順設立 UAV 研究中心。

成都飛機公司負責「翼龍」無人機研發，也發展類似美國全球之鷹（Global Hawk）的大型無人機；瀋陽飛機公司負責設計大型無人戰鬥空中載具（unmanned combat aerial vehicles, UCAV），例如將殲 6 戰機改裝成為 UCAV，也在進行一型先進 UCAV 的研發，瀋飛也是匿蹤技術研發的領導者，「暗劍」匿蹤 UAV 即為其產品。西安飛機集團發展及測試 V750 民用及陸軍戰術用無人直升機，客戶也包括海軍，該公司最特別之單位為自動飛行控制研究所。

其他軍工產業包括「中國航天科技工業集團」（China Aerospace Science and Industry Corporation, CASIC），其第三院是巡弋飛彈設計、研發單位，但 UAV 可分享類似技術。其所發展的無人機包括海鷹、鷓鷹、騰飛、刀鋒、WJ600 等系列無人機，包括酬載 1 公斤至 2 公斤的鷓鷹 2 及騰飛 8，酬載 5 公斤的鷓鷹 3、騰飛 5，酬載 15 公斤至 130 公斤的刀鋒 460、鷓鷹 1、WJ600 等涵蓋輕、小、中型之全系列無人機，可執行國土測繪、海洋巡查、電力巡線、森林防火、警用巡邏等任務。第三院已具備無人機整體設計、無人機結構、動力系統，乃至導航、資料鏈、酬載等無人機完整產業鏈。¹⁵

「中國航天科技集團」（China Aerospace Science and Technology Corporation, CASC）旗下第 9 及第 11 研究院也是發展 UAV 的單位。第 9 院負責微電子及導引、導航及控制系統，發展 UAV 感測器及通訊中繼技術，第 11 院負責氣動力測試，主要產品為彩虹無人機；「中國電子科技集團」（China Electronic Technology Corporation, CETC）發展電子次系統、感測器酬載、電子戰裝備，其 27 無人機系統研究發展中心主要負責 UAV 電子戰，並發展高高度、長航時、具匿蹤設計之平台。第 38 研究所負責發展網狀化通訊及情報處理系統，處理 UAV 搭載之合成孔徑雷達影像（SAR）酬載。解放軍電子工程研究所為 UAV 戰術及電子戰領導研究單位之一，研究項目包括干擾移動目標等。¹⁶

民用市場方面也有完整無人機產業鏈，包括動力、飛行控制系統如感測器、伺服器等，民用又可分為消費級及工業級兩大市場，用於航空拍攝、物流運輸、環境監測等。¹⁷ 民間 UAV 產業最著名的為大疆無人機（DJI），其無人機在 2020 年生產量在全球排名第一，占有率達 80%。¹⁸

15 〈中國航天科工推出海鷹無人機品牌〉，《人民網》，2012 年 11 月 13 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n/2012/1113/c1007-19569150.html>。

16 “The Chinese People’s Liberation Army’s Unmanned Aerial Vehicle Project: Organizational Capacities and Operational Capabilities.”

17 〈2021 年中國無人機產業鏈全景圖上中下游市場及企業剖析〉，《中商產業研究院》，2021 年 7 月 16 日，<https://www.gushiciku.cn/dl/0zEmp/zh-tw>。

18 〈2020 年大疆無人機行業發展現狀分析 占據全球及國內市場份額分別超 80% 和 70%〉，《搜狐》，2020 年 10 月 19 日，https://www.sohu.com/a/425778418_114835。

小型公司包括騰盾、傲勢、朗星、時代星光及易瓦特等，這些公司規模雖小，但也大量運用創新概念，具備移供軍事運用潛力。例如傲勢的 X-Shift、X-Chimera 均為 3 機體設計，4 具旋翼裝置在外端機體，採全電力推進。易瓦特除生產無人機外，也提供地面站、機隊管理、應用及訓練。這類型無人機除運輸外，也可用於執法、災難救助、環保、拍攝及測繪等任務，用途十分廣泛。

參、特殊用途的無人系統

一、執行攻擊任務的自殺無人機

無人載具的發展上，近年須投以高度注意的還有自殺無人機（suicide drone，又稱遊蕩彈藥 loitering munition）。由於類似裝備漸受各方重視，解放軍早已對相關裝備產生濃厚興趣；中共不僅在 2017 年成功仿製 1990 年代取得之以色列「哈比」（Harpy）反輻射無人機，¹⁹ 即 ASN-301 反輻射無人機，小型自殺無人機「CH-901」也同樣已在解放軍服役多年，2017 年在北京軍事博物館展出的裝備顯示，這種 9 公斤重的自殺無人機與 4x4「猛士」車整合，發射車上裝備了 8 管的 CH-901 發射器，及 4 管較小型的定翼無人機發射器。²⁰ 2020 年 10 月時，中國電子科技集團的影片顯示，應為 CH-901 的自殺無人機進一步與猛士 6x6 CTL181A 機動車輛整合，車上裝有一組 48 管的無人機發射器，發射後無人機組成小群、同時對模擬目標進行模擬攻擊，類似的發射系統應可能進一步用於船艦或兩棲艦艇上以因應不同需求。²¹

由於中共的無人機產業甚為發達，在會展上經常出現多種不同概念的

¹⁹ Ami Rojkes Dombé, "China Unveils a Harpy-Type Loitering Munition," *Israel Defense*, March 1, 2017, <https://www.israeldefense.co.il/en/node/28716>.

²⁰ Jeffrey Lin and P.W. Singer, "Come See China's New Hexacopters and Self-detonating Drones," *Popular Science*, July 31, 2017, <https://www.popsci.com/china-new-drones-army-hexacopters/>.

²¹ Andrew Tate, "China Likely to Deploy New Multiple UAV Launcher in Near Future," *Jane's Defence Weekly*, October 21, 2020.

無人機系統，其他國家的新式 UAV 概念，也常在推出後不久就出現中共仿製的版本，自殺無人機也不例外。例如 2021 年 9 月在珠海航展出現的「CH-817」微型攻擊無人機，就是一種僅重 850 克的小型雙螺旋槳無人機，儘管單一威力可能不大、滯空時間有限，然若蜂群（swarm）技術取得良好進展，這種體積重量均小的裝備或可以不同方式大量釋放，攻擊兵員、要人，甚或用以滲透攻擊諸如戰機一類的脆弱高價值裝備。儘管是否得到解放軍採用仍待觀察，然而類似系統在未來可能造成的威脅，則須提早加以注意。

二、無人地面載具

此外，無人地面載具（Unmanned Ground Vehicle, UGV）也是近年逐漸可在共軍報導中觀察到的裝備。UGV 對中共解放軍而言應不是一項陌生裝備，截至目前為止中國軍工企業已在多場軍事展覽中展出 UGV 產品，而解放軍近年似乎也逐漸跟上腳步。2020 年 4 月 13 日，共軍東部戰區在其新浪微博帳號宣布已經開始採用北方工業的「銳爪 I」（Sharp Claw I）UGV，同日中共央視也在報導中指出，中共火箭軍開始使用一種「大型、起重機式機器人」協助裝載飛彈；²² 銳爪 I 為一種履帶式輕型 UGV，可用於追蹤、偵察及攻擊，裝配有光電感測器及 7.62mm 機槍。2021 年 1 月 6 日，中共央視關於「新年開訓」的影片中，也揭露共軍東部戰區運用 UGV 與步兵部隊協同訓練的影片；影片中的 UGV 為履帶式，裝配有雙連裝 35mm 榴彈發射器，光電／紅外線（Electro Optical/Infrared, EO/IR）感測器等設備，²³ 由此可知共軍地面部隊正逐漸加強 UGV 的驗證、訓練與運用。不過目前出現的兩種小型 UGV 皆以裝備輕武器及感測系統為主，可以推測目前仍是作為地面部隊的輔助與支援，尚未如俄羅斯般、嘗

²² Gabriel Dominguez and Juan Ju, “Norinco’s Sharp Claw I UGV in Service with Chinese Army,” *Jane’s Defence Weekly*, April 15, 2020.

²³ Gabriel Dominguez and Melanie Rovey, “PLAGF Unit in Eastern Theatre Command Deploying New Tracked UGV,” *Jane’s Defence Weekly*, January 7, 2021.

試將其作為攜帶龐大武裝的主戰裝備。

不過，由於 2018 年中共央視的影片顯示了解放軍正在遠距操作遙控的 59 式主戰車（Type 59），並宣稱共軍正在測試包括自主導航、監控、機器感知、深度學習、控制驅動與遙控等技術，這樣的車輛將可以用來進行火力偵察，或是作為一種無人作戰載具。²⁴ 換言之，未來不論是運用類似技術，研發大型無人作戰載台，或是藉由無人技術發揮舊式作戰車輛的未來戰場價值均有可能。

肆、小結

中共無人機產業已執世界牛耳，出口及市占率高居世界第一位，許多政府及民間單位均使用中共製產品，但在大國競爭的戰略環境下，這也引起是否有資安外洩或間諜行為的疑慮，不過要全面減少對中共產品依賴，仍有待外界供應鏈能夠取而代之。中共軍用無人機也出口至第三世界國家，並參與實戰。近年中共發展多型具備特殊用途的無人機，包括匿蹤無人戰鬥載具、超音速無人機等，以及忠誠僚機、蜂群戰術、電子戰、偵打一體等概念，其在無人機上的軍事運用，也對台灣及周邊國家造成空防上的新挑戰。

²⁴ Kelvin Wong, “Robot Wars: Asia Pacific Countries Pursue Robotics for Future Ground Combat,” *Jane’s International Defence Review*, February 22, 2019.

