

中共無人飛行載具發展對我防衛作戰影響之研究

作者：唐承平

提要

- 一、近期沙烏地阿拉伯在毫無預警防範下，於 2019 年 9 月 14 日凌晨 0322 時遭受疑似伊朗運用無人機猝然襲擊煉油廠，造成沙國石油產量減少 50%；基此，筆者冀藉此案例研析中共無人飛行載具發展對我防衛作戰影響，以預應對我之威脅。
- 二、中共無人飛行載具發展體系完整，含括戰略及戰術監偵、空中攻擊、電子戰等多方面領域，具備遠距監偵、精準打擊、偵打一體、飽和攻擊、通信中繼、電戰干擾及協同作戰等能力，相對的戰力已大幅提升。
- 三、鑒於中共無人飛行載具的戰力已大幅提升，若運用於臺海作戰，勢必增加軍事威懾能力，監偵範圍可涵蓋我國全境，並可直接威脅我東部地區、限縮我預警時間、消耗我防空資源及封鎖我對外航道，將對我台澎防衛作戰構成嚴重之影響與威脅。
- 四、為肆應中共無人飛行載具之威脅，國軍應秉創新、精進不對稱防禦作為，強化各重要基、陣地防護措施，密切掌握各國科技發展趨勢，廣泛蒐集可行之剋制對策，發展經濟有效反制手段，組建多層防禦作為，以維護國家整體安全。

關鍵詞：無人飛行載具、防衛作戰、多層防禦

前言

2019 年 9 月 14 日凌晨 0322 時，沙烏地阿拉伯在毫無預警防範下，於遭受疑似伊朗運用無人機，採暗夜、低飛方式猝然襲擊兩處主要煉油廠，造成沙國石油產量減少 50%，此事件除引起全球的關注外，亦驗證了無人飛行載具未來在不對稱戰場上將扮演著關鍵的角色。¹囿於無人飛行載具造價成本低，機型輕巧、靈活性高，具備低空慢速、不易偵測等特性，且已能攜掛核生化或高爆炸藥等攻擊性武器，若廣泛運用勢必將造成嚴重傷損，基此，現已為各國軍隊發展之重要目標。²

中共近年在其經濟以 2 位數字大幅成長下，帶動軍事現代化腳步向前大步邁進，為了能夠處置中國大陸周邊區域可能引發的軍事衝突，以及能夠打贏信息化局部戰爭，積極推動軍事轉型與科技現代化的建設作為，其中在無人飛行

¹Technews 科技新報，〈無人機襲擊重創沙烏地阿拉伯煉油廠。美國指控伊朗為元凶〉，[https://www.technews.tw\(2019/12/17\)](https://www.technews.tw(2019/12/17))。

²胡堯儲，〈無人飛行載具發展及可能運用之研討〉《陸軍學術月刊》（桃園），第 41 卷第 476 期，民國 94 年 2 月，頁 75。

載具（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）的領域上已緊追在美國、以色列等國之後，具備研製及生產各種先進無人飛行載具之能力，³且在軍事領域上，已開發出可用於偵察監視、通信中繼、電子對抗、火力支援、對地（海）攻擊、訓練靶機與早期預警任務等數十種各式無人飛行載具。

另外據報導指出，中共在 2015 年 9 月 3 日舉行七十週年抗戰勝利的閱兵儀式中，無人飛行載具已列裝參演部隊，由新型高空遠程戰略偵察、新型高空遠程戰役偵察攻擊和新型低空短程戰術偵察等三型共 11 架無人飛行載具組成的方隊，在天安門廣場接檢閱，⁴並於西藏救災及南海等爭議海域出現其無人機身影，⁵2019 年 10 月 1 日國慶閱兵中，更首度公開亮相「攻擊 11」、「無偵 8」兩款無人機攻擊，顯見其技術已日益成熟並實際運用，研製方向也越來越貼近實戰化的需求，朝向「高解析、遠距離、小型化、隱形化」方向發展，研判未來將列裝各軍（兵）種相關部隊，⁶支援各項對臺軍事行動與拒止外軍介入亞太事務，對我臺澎防衛作戰構成相當程度之威脅。基此，筆者主要探討中共無人飛行載具發展與現役列裝的概況，深入剖析對我臺澎防衛作戰之影響，據以研擬因應與反制之道，以作為建軍備戰參考。

中共無人飛行載具發展概況

一、發展歷程

中共無人機發展概可分為 4 個階段，概述如下。

（一）仿製蘇、美階段：中共早期無人載具發展完全抄襲蘇聯，60 年代初期由南京航空航天大學，以蘇聯 LA-17 靶機基礎開始研製，改良構造及裝上殲 6 戰機的 BP-6 型發動機，於 1968 年 10 月進行首飛，1979 年通過設計定型計術鑑定並進行量產，成為中共第一款自製「長空 1 號」噴射無人機。⁷1972 年北京航空航天大學，參照被中共擊落美軍 AQM-34N（Firebee）型無人機殘骸，成功地仿製出 WZ-5 型無人機並進行試飛，直至 1978 年正式使用，即為「長虹 1 號」無人機，並於 1979 年「懲越戰爭」期間，多次運用對其越南地區進行偵察。⁸

（二）自行開發階段：1980 年代末期，中共進入自行研發階段，由西安愛

³Trefor Moss 著、孫立方譯，〈中共無人飛行載具發展研析〉《國防譯粹》（臺北），第 40 卷第 7 期，民國 102 年 7 月，頁 86-87。

⁴蔡志銓少校，〈中國大陸發展無人飛行載具發展對我空防威脅之研究〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 672 期，民國 108 年 10 月，頁 70。

⁵何應賢上校，〈由世界軍用無人機發展趨勢論中國大陸軍用無人機發展與威脅〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 652 期，民國 105 年 6 月，頁 114。

⁶新頭殼 Newtalk，〈中共大閱兵無偵 8、攻擊 11 無人機首次亮相〉，[https://newtalk.tw\(2019/12/17\)](https://newtalk.tw(2019/12/17))。

⁷袁更生，〈中共空軍現代化發展-以無人飛行載具為例〉《淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班論文》，民國 101 年 6 月，頁 58。

⁸黃耀鋒，〈中共無人戰鬥飛行載具發展及我因應作為〉《淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班論文》，民國 107 年 1 月，頁 55-57。

生技集團公司研發出 ASN-104 及改良型 ASN-105 無人偵察機，主要用於空中戰術偵察、火炮射擊標定及空照之用。⁹

（三）合作生產階段：到了 1987 年，在以色列 Tadiran 公司技術支持下，於 1994 年由西北工業大學研發出輕型戰術性的 ASN-206 無人機，可全天候執行電視攝影、戰場偵察，同步傳輸戰場實況，為中共前線偵察提供了一種利器。¹⁰此外，亦於 1994 年向以色列購置 100 架「哈比」反輻射無人機（Harpy），後因 2004 年美方以國家安全為由，迫其解除升級合約，中共反以「哈比」反輻射無人機為基礎，積極進行研發（仿）工作，除仿製研發出「JWS01」反輻射無人機，並將除役的殲-6 機改裝成「殲-6 無人攻擊機」，開啟無人攻擊機發展新紀元。¹¹

（四）竊取美國技術研製階段：根據 2013 年 9 月 20 日，美國《紐約時報》報導「中共竊取美國機密研製無人機武器」指出，中共下轄駐地位於上海的「61398」部隊，竊取美國防承包商、無人機科技公司資料，並將原國有軍工廠均改制為集團公司，企圖用「以民掩軍」之方式與國外科技公司合作，獲取軍事技術，更於近年陸續研發成功多款無人機，包括攻擊、偵察、通信中繼及戰術運用等，技術已日趨純熟。¹²

二、現役列裝概況

中共目前現役無人飛行載具，依用途種類概可區分為靶機、多用途偵察機、攻擊無人機及電戰機等，依軍事用途可分為戰略、戰術、戰鬥及訓練用靶機等，囿於中共在軍事科技領域採取高規格保密，以下僅就筆者蒐集網路、學術期刊及碩士論文等資料，加以歸納分析，針對現役較新且較具威脅之多用途偵察及攻擊無人機等列裝概況，概述如次。

（一）戰略偵察無人機

1. 翔龍戰略無人偵察機：由成都飛機設計研究所與貴州航空工業公司等合作研製而成的高空長航時無人機，2009 年進行首飛，迄 2018 年初，經央視公開報導，判其現已裝備部隊，巡航高度為 18,000 公尺～20,000 公尺（此高度機動目標大多數防空飛彈打擊困難），巡航速度大於 700 公里／小時，作戰半徑 2,000～2,500 公里，續航時間超過 10 小時，¹³主要擔任高空、長時間對西太平洋航母戰鬥群進行 24 小時戰略偵察與預警等任務，或用為通訊中繼站、電子與 GPS 干擾站，亦可為反艦彈道飛彈及巡弋飛彈指示目標，擔任預先偵察及遠程戰略預警

⁹百科知識中文網，〈中共 ASN-104 無人機〉，<https://www.easyatm.com.tw>(2019/12/20)。

¹⁰華人百科，〈ASN-206 多用途無人駕駛飛機〉，<https://www.itsfun.com.tw>(2019/12/20)。

¹¹同註 5，頁 115。

¹²同註 8，頁 60。

¹³維基百科，〈翔龍無人機〉，<https://zh.m.wikipedia.org>(2019/12/18)。

偵察任務，以利其「反介入/區域拒止（A2/AD）」戰略實施。¹⁴

2.BZK-005 戰略無人偵察機：BZK-005 無人偵察機是由中航工業哈爾濱公司與北京航空航天大學聯合設計具有隱形能力和中高空遠程無人偵察機系統飛行器，¹⁵最早在 2006 年珠海航展亮相，2015 年出現於中共紀念 70 週年分列式上，顯示已成軍裝配部隊，其裝備包括相控陣雷達在內的多種雷達、可見光、紅外等感測器，¹⁶巡航速度每小時 150 至 180 公里，巡航高度 5,000 至 7,000 公尺，可滯空超過 40 小時且可進行空中加油，監偵範圍 2000 公里，涵蓋日、韓東亞等國家，¹⁷可對我國進行全天候監偵，主要用於中高空、大航程之偵察與情報蒐集任務，判將部署於東海與南海具有領土爭議的海域，以提升在該區域的監偵能力。

（二）戰術偵察無人機

1.ASN-104/105 偵察無人機：ASN-104 型無人機為西北工業大學愛生技術集團於 1980 年 3 月開始研製的小型低空慢速偵察機，1985 年量產，主用來為陸軍提供敵後縱深 60 公里以內的空中戰場偵察和即時監視，全系統配備有偵察 6 架，地面站 1 套，不需機場和跑道，藉火箭助推起飛，傘降回收，遙控距離為 60 公里，其發展型 ASN-105 可延伸至 100 公里，主要機載設備配置全方位航向飛行控制系統，無線電系統、航空照相機及航空攝影機等，¹⁸飛行時間則由 ASN-104 的 2 小時，提升至 7 小時，並裝備衛星導引飛行（GPS 或 GLONASS），以及可用 DATA-LINK 將補獲之影像或地圖情資傳送至地面站台等功能。¹⁹

2.ASN-206/207 偵察無人機：同為西北工業大學研製，1996 年在珠海航展展出，現已投入大量生產，ASN-206 無人機配備 1 臺 50 匹馬力的活塞式發動機與後推式螺旋槳、垂直相機和全景相機、紅外線探測設備、電視攝影機，定位校射設備等，巡航時間約 4~8 小時，作戰半徑 150 公里；ASN-207 升級版無人機，主要區分為中繼通信型與砲兵射控型，以 1 臺 51 匹馬力的 HS700 活塞式發動機驅動，最大航速每小時 180 公里，最大升限 6,000 公尺（中繼通信型）或 8,000 公尺（砲兵射控型），連續飛行時間 16 小時，遙控半徑 600 公里（中繼通信型）或 200 公里（砲兵射控型），顯著提高戰術級情報偵察、火炮射擊校正及毀傷效果評估等功能，另搭載前視紅外熱像儀，可執行偵察預警、指揮控制、精確打擊

¹⁴應紹基備役上校，〈中國大陸軍用無人機發展之現況與展望〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 657 期，民國 106 年 4 月，頁 110。

¹⁵中國時報，〈翔龍媲美全球鷹陸美分庭抗禮〉，[https://www.chinatimes.com\(2019/12/18\)](https://www.chinatimes.com(2019/12/18))。

¹⁶許然博上校，〈中國無人飛行載具發展對我海軍威脅〉《海軍學術雙月刊》（臺北），第 51 卷第 5 期，民國 106 年 10 月 1 日，頁 118。

¹⁷蔡志銓少校，〈中國大陸空軍戰略轉型與未來發展之研究〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 657 期，民國 106 年 4 月，頁 61。

¹⁸華大百科，〈ASN-104(原編號為 D-4) 西北工業大學愛生技術集團研製的小型低空慢速偵察機〉，[https://www.itfun.com.tw\(2019/12/31\)](https://www.itfun.com.tw(2019/12/31))。

¹⁹同註 5，頁 117。

等多項任務。²⁰

3.W-30/50 無人偵察機：同為南京模擬技術研究所生產，最早於 2000 年 11 月的珠海航展上公開展示，均採彈射發射、傘降降落方式，W-30 使用 2.1 千瓦（2.8 匹馬力回收）的發動機，W-50 則為 18.6 千瓦（25 匹馬力）的發動機，其最大平均飛行速度分別為 140 公里／小時、180 公里／小時，活動範圍 10 公里、100 公里，主要以 GPS 導航，靠視頻數據鏈路及視頻攝影機，執行空中監視及火炮校射任務。²¹

4.另於合成旅合成營、特種作戰及空降特戰等偵察部隊，分別列裝 AW12A/12B 單兵攜行手拋無人偵察機及 AW2 無人偵察機，其中 AW12A 主要適用於山丘、丘陵、城市、叢林等複雜地形條件下對地面固定或活動目標進行即時晝夜近距離偵察任務，AW12B 則是敵後偵察任務；AW2 則可配裝於各式戰甲車輛上方，執行戰場偵蒐作業。

（三）武裝無人機

1.翼龍 I（攻擊 1）型偵打一體無人機：該機是由中國成都飛機設計研究所於 2005 年開始研製，係中低空、長航時、偵察/打擊一體化多用途無人機，2007 年 10 月完成首飛，2012 年首次出現珠海航展，2014 年再次出現，機身上有中共空軍標誌，並有了「GJ-1（攻擊-1）」這個代號，2015 年 9 月 3 日「抗戰 70 周年大閱兵」中，GJ-1 翼龍 I 無人機曾以卡車承載列隊參與展示，顯示該機已開始服役，機體下方配備 1 具可 360 度旋轉的光電系統吊艙，能對 10 公里範圍內的目標進行探測定位、識別、跟蹤、鎖定；其顯示器可使用彩色畫面，紅外與電視探測兩種景像可同時顯示並可互相切換；機翼下配備 2 個掛架，掛載重量 200 公斤，可掛載 2 枚 AKD-10 雷射導控飛彈（或其他多型飛彈和炸彈），可執行監視、偵查、對地攻擊與打擊效果評估，以及電子偵察／干擾（配置相關電子戰設備）等任務²²

2.翼龍 II（攻擊 2）型偵打一體無人機：翼龍 II 無人機的展示資料首次出現於 2015 年的北京航展，其模型則於同年 11 月 17 日深圳的「第六屆尖兵之翼無人機大會」公開展出，2016 年珠海海航展更傳出，不久將以「攻擊 2 號」的型號正式入列中共空軍服役，主要是進行全面的機體擴大與氣動布局優化，及換裝推力更強的發動機，以提高實用升限、速度和續航等性能，並擁有可攜帶約 480 千克武器彈藥的 6 個外掛點，與具備載荷約 200 千克內部彈艙，²³採複合掛

²⁰同註 14，頁 103。

²¹蔡明訓上校，〈中國無人飛行載具現況及性能簡介〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 632 期，民國 102 年 2 月，頁 118。

²²同註 14，頁 104。

²³維基百科，〈攻擊-1〉，[https:// zh.m.wikipedia.org\(2019/01/07\)](https://zh.m.wikipedia.org(2019/01/07))。

彈方式可掛載 12 枚 AKD-10 雷射導控飛彈；另配置裝載光電監視／瞄準裝置、合成孔徑雷達(SAR)、雷達預警設備、雷射指標器(導引雷射導控飛彈和炸彈)，也可根據用戶需求選裝電子偵察、雷達干擾、通訊偵察、情報收集、偵察相機、通信中繼、搜索救援等設備，以及其他先進的任務載荷設備、數據鏈和機載武器等，可執行偵察、監視和對地打擊任務，適合於軍事任務、反恐維穩、邊境巡邏和民事用途。²⁴

3.殲 6 無人攻擊(布雷)機：中共解放軍為威脅臺灣，啟動了殲 6 無人機專案，分由空軍負責攻擊機，海軍負責布雷機，²⁵重新修改無人座艙，安裝 GPS 導航、飛行姿態自動駕駛控制系統及自動導彈發射系統，研製具有地面無線電指令導航的無人作戰能力，2001 年完成導引飛行控制電腦研製、校飛與地面滑行試驗，並改良研製控制電腦，同年下旬亦於甘肅鼎新基地完成首飛試驗，²⁶2010 年起先後在福建武夷山等地，發現大量殲 6 無人機，且經資訊證實，至少已有 70 架完成改裝部署，專責對臺灣進行干擾及攻擊任務，²⁷且該機具備無人駕駛、自動導航能力，每架至少可以掛載航空炸彈及水雷，並可經由地面站導引，進行編隊飛行或編隊攻擊，²⁸此殲 6 攻擊無人機類似對地攻擊巡弋飛彈，可用於攻擊地面固定目標，如機場、軍港、指揮中心、發射陣地及其他各類軍事目標，亦可藉由預先植入的飛行現路與自動地形匹配，攻擊我中央山脈屏障後面東海岸軍事目標，其空軍殲 6 攻擊無人機類似對地攻擊巡弋飛彈，用於攻擊地面固定目標，如機場、軍港、指揮中心、發射陣地及其他各類軍事目標；海軍殲 6 布雷機，可掛載水雷對預定的海域、港口及航道進行布雷封鎖作業，²⁹除將迫使我軍消耗大量高價值的防空飛彈外，亦對我港口及海上運輸線造成相當程度之威脅。

4.哈比(JWS01)反輻射無人機：由以色列航空工業公司於 90 年代發展之反輻射無人飛行攻擊系統，中共於 2001 年 9 月向以色列至少購進 100 餘架「哈比」無人機及運輸機動發射車與相關零組件，採購金額約達 5,500 萬美元左右，部署於中國大陸東南沿海一帶；另藉獲取哈比相關技術參數，以其為模組，自行仿製 JWS01 反輻射無人機，系統具有操作彈性化、射後不理及高操作效率(大區域面積涵蓋、再接戰能力、俯衝及回復能力、多載具發射及攻擊能力)等三項

²⁴徐康榮中校、孫亦韜上校，〈中共無人飛行載具對我海軍艦隊作戰影響〉《海軍學術雙月刊》(臺北)，第 52 卷第 5 期，民國 107 年 10 月 1 日，頁 72。頁 105。

²⁵中時電子報，〈陸千架殲-6 無人機開戰可封鎖台海〉，[https:// www.chinatimes.com\(2019/12/19\)](https://www.chinatimes.com(2019/12/19))。

²⁶同註 3，頁 117。

²⁷中時電子報，〈殲-6 改成無人機 70 架部署武夷山〉，[https:// www.chinatimes.com\(2019/12/19\)](https://www.chinatimes.com(2019/12/19))。

²⁸同註 22，頁 118。

²⁹同註 26。

特性，³⁰基本火力單元由 54 架無人機、1 輛地面控制車、3 輛發射車和輔助設備組成，每輛發射車裝有 9 個發射箱（3 層 3 排），每個箱內分兩層各裝一架無人機，因此一輛發射車計有 18 架，採用慣性導航與 GPS 導航，可藉自動駕駛儀、三軸光纖陀螺和磁羅盤，按照預先編好的程式自主飛往目標區，³¹運用配備之反雷達感應器搜尋輻射源，當接受敵人雷達偵測時，可自主對雷達進行攻擊，³²基此，對我預警、戰管與防空飛彈射控雷達造成相當程度之威脅。

表一 中共無人載具發展進程彙整表

階段	時間	進程
仿製蘇聯	1960 年代	仿製蘇聯「LA-17」靶機，成功研製「長空 1 號」噴射無人機。
仿製美國	1970 年代	參照美軍 AQM-34N（Firebee）型無人機殘骸，成功仿製無偵 5（WZ-5）/長虹 1 號（出口型號）無人機。
自行研發	1980 年代	自製研發發出 ASN-104 及改良型 ASN-105 無人偵察機
以色列合作	1990 年代	在以色列 Tadiran 公司技術支持下，自行研發出輕型戰術性的 ASN-206 無人機。
	2000 年代	以「哈比」反輻射無人機為基礎仿製，研發出「JWS01」反輻射無人機；並將除役的殲-6 機改裝成「殲-6」無人攻擊機。
竊取美國	2013 年	竊取美國防承包商、無人機科技公司資料，「以民掩軍」之方式與國外科技公司合作，獲取軍事技術，陸續研發成功多款無人機。

資料來源：筆者研究整理

³⁰同註 16，頁 117。

³¹同註 22，頁 119。

³²同註 5，頁 122。

表二 共軍戰略/戰術偵察無人機性能諸元判斷表

共 軍 戰 略 / 戰 術 偵 察 無 人 機 性 能 諸 元 判 斷 表	
翔龍戰略無人偵察機 	1.長X翼展X高(公尺)：14.3X25X5.4 2.最大載重(公斤)：650；3.飛行高度(公尺)：18000-20000 4.最大航程(公里)：7000；5.巡航速度(公里/小時)：750 6..最大續航時間(小時)：10 7.掛載：可見/紅外光監視系統、合成孔徑雷達、通信中繼系統、電子戰系統
BZK-005戰略無人偵察機 	1.長X翼展X高(公尺)：12.5X28X3.4 2.最大載重(公斤)：150；3.飛行高度(公尺)：7500 4.最大航程(公里)：6000；5.巡航速度(公里/小時)：150~180 6.最大續航時間(小時)：42 7.掛載：可見/紅外光監視系統、合成孔徑雷達、通信中繼系統
ASN-104/105偵察無人機 	1.長X翼展X高(公尺)：3.75X4.3X0.93/3.75X5X1.4 2.最大載重(公斤)：30/40 3.飛行高度(公尺)：3200/6000 4.最大航程(公里)：60/100；5.巡航速度(公里/小時)：150 6.最大續航時間(小時)：2/7 7.掛載：可見/紅外光監視系統
ASN-206/207偵察無人機 	1.長X翼展X高(公尺)：3.8X6X1.4 2.最大載重(公斤)：50；3.飛行高度(公尺)：6000 4.最大航程(公里)：300 5.巡航速度(公里/小時)：150 6.最大續航時間(小時)：4~8 7.掛載：可見/紅外光監視系統
W-50無人偵察機 	1.長X翼展X高(公尺)：3.4X4.8X0.9 2.最大載重(公斤)：20；3.飛行高度(公尺)：300 4.最大航程(公里)：300；5.巡航速度(公里/小時)：120~150 6.最大續航時間(小時)：3~5 7.掛載：可見/紅外光監視系統、熱像儀、通信中繼系統、電子干擾系統
AW12A/B單兵攜行手拋無人偵察機 	1.長X翼展X高(公尺)：待蒐 2.偵察半徑：10；3.飛行高度(公尺)：3000 4.最大航程(公里)：50 5.巡航速度(公里/小時)：70 6.最大續航時間(小時)：1 7.掛載：可見/紅外光即時攝影鏡頭
AW2無人偵察機 	1.長X翼展X高(公尺)：待蒐 2.偵察半徑：30；3.飛行高度(公尺)：3000 4.最大航程(公里)：150 5.巡航速度(公里/小時)：90 6.最大續航時間(小時)：2 7.掛載：可見/紅外光即時攝影鏡頭

資料來源：筆者研究整理

表三 共軍武裝無人機性能諸元判斷表

共 軍 武 裝 無 人 機 性 能 諸 元 判 斷 表	
攻擊1型 	1.長X翼展X高(公尺)：9X14X2.8 2.最大載重(公斤)：200 3.飛行高度(公尺)：3000-5000 4.最大航程(公里)：2000；5.巡航速度(公里/小時)：145-165 6.最大續航時間(小時)：20 7.掛載：可見/紅外光監視系統、合成孔徑雷達、電子戰系統、4枚空地飛彈或2枚50公斤導引炸彈
攻擊2型 	1.長X翼展X高(公尺)：14.3X25X5.4 2.最大載重(公斤)：650 3.飛行高度(公尺)：18000-20000 4.最大航程(公里)：7000；5.巡航速度(公里/小時)：750 6.最大續航時間(小時)：10 7.掛載：可見/紅外光監視系統、合成孔徑雷達、通信中繼系統、電子戰系統
殲6無人攻擊(布雷)機 	1.長X翼展X高(公尺)：13.03X9X3.85 2.最大載重(公斤)：1000 3.飛行高度(公尺)：16000-17600 4.最大航程(公里)：1520 5.巡航速度(公里/小時)：700-850 6.最大續航時間(小時)：1.5 7.掛載：航空炸彈4枚或水雷
JWS01(哈比)反輻射無人機 	1.長X翼展X高(公尺)：2.4X21.X0.35 2.起飛重量(公斤)：140 3.飛行高度(公尺)：3350 4.最大航程(公里)：800 5.巡航速度(公里/小時)：170 6.最大續航時間(小時)：5-6 7.掛載：內裝32公斤高爆炸藥

資料來源：表一至表三為筆者研究整理

中共無人飛行載具作戰能力與限制因素

中共從事無人飛行載具的研究發展超過 40 年，從仿製到自行設計，依最近幾年的航空展所展出的模型及列裝概況，可看出其研發能力已具一定水準，以下筆者根據前述蒐集所得中共無人載具發展現況及其性能，歸納整理出目前中共現有無人飛行載具在戰場上至少具備了以下作戰能力與效能與限制因素，析陳如後。

一、作戰能力

(一) 遠距監偵能力：近年中共新研製的無人飛行載具機體越來越大，配

置飛航裝備愈來愈完整，可配置精準的偵察、定位、瞄準與衛星通訊等裝備，監偵範圍藉由衛星通訊與定位距離含蓋更廣，其中翔龍、BZK-005 無人機，可依需求配裝各型偵察設備，執行監視偵察、邊境巡邏等任務，監偵範圍 2000km，涵蓋日、韓等東亞國家，不僅可對我國進行全天候監偵，亦可長時間飛行於第二島鏈以東與西太平洋高空，偵察美軍航母戰鬥群與遠東美軍基地，作為「反介入」戰略之目標獲得鏈的一個重要節點，³³為反艦彈道飛彈及巡弋飛彈指示目標，以利其「反介入/區域拒止（A2/AD）」戰略之實施，進而控制臺海、東海及南海³⁴，顯示中共無人飛行載具已具遠距、長時監偵能力。

（二）精準打擊能力：中共戰略、戰術偵察無人飛行載具體系完整，包括近（50-300km）、中（300-1000km）、遠（1000km 以上）程機型，可為戰術導彈、巡弋飛彈及砲兵等部隊執行戰場偵察，提供目標跟蹤、指引、定位、火炮射擊校正及戰場毀傷評估，估計未來將以先進之戰略/戰術無人飛行載具，結合烽火與神通系列的通信衛星、尖兵雷電系統的偵察衛星、北斗系統的導航衛星，全天候掌控我國軍動態，³⁵可配合對我發起全面攻擊時，用來指揮火炮校正、戰場監控、評估或為反艦彈道飛彈及巡弋飛彈指示目標，實現超視距偵察與打擊能力，確保遠程火力打擊的精準度。

（三）偵打一體能力：近年中共仿效美軍，以原先偵察型無人飛行載具為基礎，陸續開發出多款偵察打擊一體化無人飛行載具，如 2015 年「抗戰 70 周年大閱兵」及 2016 年珠海航展中，所展示的「翼龍 I」、「翼龍 II」這兩款偵打一體的無人飛行載具，即可靈活執行不同任務型態，於實施渡海登陸作戰時，結合偵察打擊一體化的戰術運用概念，在偵察敵情過程中，若發現高價值目標，可直接運用機載精準飛彈，立即摧毀目標，或是將目標位置回報，再導引砲兵、空中戰機、海軍艦艇執行火力摧毀，³⁶以期縮短作戰時間、獲取最佳戰機，達到遲滯我軍行動及打亂兵力部署之作為。

（四）飽和攻擊能力：中共陸續開發出「JWS01」反輻射（該型號是仿製以色列「哈比」）、「翼龍 I」、「翼龍 II」及改裝成功的「殲-6」無人飛行載具，均具備對地攻擊能力，可攻擊敵防空雷達、防空導彈陣地，對敵指揮通信體系進行硬殺，達到癱瘓性的摧毀為目的，近年亦積極發展「無人機群編隊出擊」技術，據大陸媒體亦透漏：「翼龍 I」無人機在貴州山地環境成功進行了編隊飛行

³³同註 14，頁 113。

³⁴宋蔚泰中校，〈共軍運用無人飛行載具遂行「一體化聯合作戰」研析〉《海軍學術雙月刊》（臺北），第 51 卷第 5 期，民國 106 年 10 月 1 日，頁 146。

³⁵新境界文教基金會國防政策諮詢小組，〈2025 年中共對台軍事威脅評估〉《國防政策藍皮書》，民國 103 年，頁 22。

³⁶鍾圳宸少校，〈中共偵察打擊一體化無人飛行載具之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 52 卷第 546 期，民國 105 年 4 月，頁 67。

與降落試驗，³⁷此類技術若發展成功與嫺熟，即可以 1 或 2 架高階無人機與數十架掛載導引式飛彈的低階（造價低廉）無人飛行載具進行搭配，運用無人機編隊與集群飛行軟體，組成無人轟炸機群編隊，透過密集起飛、空中集結、多目標分組、編隊合圍、機群攻擊等動作，作為大規模集群實施飽和攻擊的工具，不僅能損毀目標，且能耗費目標防空武器彈藥，其作戰效能比起彈道導彈和巡弋導彈更為有效且價格低廉。³⁸

（五）通信中繼與電戰干擾能力：中共在 2009 年國慶閱兵、2015 年抗戰勝利閱兵與 2017 年的建軍 90 周年閱兵中，「戰略支援部隊」均展示出大量的電子作戰裝備，³⁹近年隨著中共在電子、通信、計算機等領域的技術發展純熟，無人飛行載具的發展也特別強調有效載重項目，⁴⁰可以利用模組化設計，因應任務需求將電子戰裝備裝載在無人飛行載具上，掛載電子中繼裝備，執行數位通訊中繼任務，飛行於 20000 公尺高度，可為半徑 200 公里內的數十萬門無線短波通訊提供中繼和數位交換，臨時替代失效的衛星通訊，擴展通訊網路的覆蓋範圍；也可換裝多具電子干擾器或 GPS 干擾機，執行電子干擾，進而癱瘓敵電子裝備及通信指管系統。

（六）協同作戰能力：中共已建立具備監視、偵察、攻擊、電子戰及教育訓練等功能之無人飛行載具作戰體系，並依各軍種任務特性配置不同類型的無人機，可因應作戰任務日益複雜、戰場環境瞬息萬變，編組多架無人飛行載具（或有人飛行載具指揮無人飛行載具）相互配合，運用系統功能進行資訊融合，進行協調一致的軍事行動，協同完成多重的作戰任務，藉由無人飛行載具匿蹤、不易偵測特性，穿透嚴密的空防體系，偵測重要軍事目標，為友軍提供火力引導，亦可自行搭載武器對目標攻擊。例如在 2018 年 2 月 9 日中時電子報指出，中共空軍為實現有、無人飛行載具協同作戰的戰法，將殲-20 與翼龍-2 集中在鼎新基地，由殲-20 五代戰機指揮控制「翼龍-2」無人飛行載具，執行巡邏、偵察、誘敵、打擊等任務。⁴¹

二、限制因素

（一）衛星鏈路精度不足：鑒於中共北斗衛星全球綜合定位、導航及授時體系建設尚未完善，精度誤差約 10 公尺左右，⁴²目前全球覆蓋範圍覆蓋並不能如同美軍一般，擁有全球衛星涵蓋面能力，相對無人飛行載具作戰運用時，均須

³⁷中國評論新聞，〈國產翼龍無人機新年首次測試編隊試飛〉，[https://hk.cmtt.com\(2020/01/13\)](https://hk.cmtt.com(2020/01/13))。

³⁸同註 17，頁 82。

³⁹林穎佑，〈中共戰略支援部隊的任務與規模〉《展望與搜索》，第 15 卷第 10 期，民國 106 年 10 月，頁 112。

⁴⁰同註 4，頁 81。

⁴¹中時電子報，〈陸殲 20 當蜂王傳將指揮 WD-1K 無人機蜂群作戰〉，[https://www.chinatimes.com\(2020/01/08\)](https://www.chinatimes.com(2020/01/08))。

⁴²亞太和平研究基金會，〈中共發展北斗衛星導航系統之研析〉，[https://www.faps.org.tw>files\(2020/03/06\)](https://www.faps.org.tw>files(2020/03/06))。

透過地面導控站進行無線數據傳輸發送導控指令與接收即時影像，在沒有足夠衛星網路支援及精準的定位下，將大幅限縮中共無人飛行載具使用範圍，且對其戰場監視預警、即時傳輸及目標精準打擊能力將會大打折扣，並影響其作戰運用模式。

（二）高端技術仍無法掌握：中共無人飛行載具大多是以仿製美、蘇，或竊取美國重要科技情資，或與以色列合作技術生產，對其相關高端科技仍無法完全掌握，依目前中共現有無人飛行載具而言，研判現僅具備自主航路規劃等級，其在自主控制（如態勢感知技術、路徑規劃與協同控制技術、自主決策技術及自主執行能力等）、目標自動識別、通信網路等智能化技術領域著實落後美軍甚多，⁴³仍是中共無人飛行載具發展的門檻。

（三）無線頻寬傳輸限制：無人飛行載具無論執行偵察或攻擊任務，均須仰賴無線裝備或衛星系統進行大量資訊輸據傳輸，且因導控傳輸鏈路長、數據大、頻寬不足，造成數據傳輸延遲，衍生地面操作手短暫出現盲點，導致偵察情報傳輸延遲或系統當機現象，且因數據傳輸將產生大量的電磁波，若敵人採取電子干擾將會造成無人飛行載具失效或遭敵捕獲情形，⁴⁴顯見頻寬數據鏈傳輸限制，仍是中共後續無人飛行載具發展網狀化作戰概念，仍須克服的問題。

（四）自主應變能力不足：無人飛行載具系統大多採取自動程序導控，主要依照事前任務規劃，預先鍵入相關飛行路線、偵察或攻擊目標等數據資料，再由地面控制人員進行監控執行任務，若敵事先針對其可能進襲航路，設置假雷達、假電磁輻射源、假指揮所和假陣地等目標，將造成無人飛行載具無法自主辨識、應變，靈活應付突發狀況，⁴⁵反遭誘其進入防空火力殲擊區實施空中打擊、摧毀。

中共無人飛行載具對我防衛作戰之威脅

無人飛行載具由於具備操作簡易、價格低廉、飛行距離遠、滯空時間長等特性，具有高度的戰略價值與作戰效能，近年中共發展迅速且成效明顯，倘若將其運用於臺海軍事衝突，將會對我臺澎防衛作戰帶來強大之威脅，析陳如後。

一、增加軍事威懾能力

中共無人飛行載具的研發與應用無疑是戰力增長，現已建立具備監視、偵察、攻擊、電子戰等功能之無人飛行載具作戰體系，並持續列裝部隊，且在質的方面，不僅是在航程、載重偵察、打擊、隱匿、高速、抗干擾等各面向均有重大突破，更可自行機載飛（炸）彈，對目標實施對地攻擊，或為戰術導彈及

⁴³陶于金、李佩峰，〈無人機系統發展與關鍵技術綜述〉《航空製造技術》，第20期，民國102年，頁38-39。

⁴⁴同註36，頁64。

⁴⁵劉鵬鵬、趙勤豫、陳檳、藍鸞鸞，〈無人機系統作戰運用優劣淺述〉《2014「第五屆」中國無人機大會論文集》，民國102年9月，頁825。

巡弋飛彈引導目標，使得運用手段更具多元；在量的方面，其造價低廉，種類繁多，不僅可取代戰機執行高危險任務，增加軍事運用的籌碼外，同時更兼具戰略與戰術應用價值，因此在兩岸關係愈趨「冷對抗」的狀態下，這無疑將對我國國防安全與軍事戰略構成嚴重衝擊。

二、監偵範圍涵蓋全境

中共戰略、戰術偵察無人飛行載具體系完整，其翔龍、BZK-005 無人機已具遠距、全天候監偵能力，且多次運用於南海、東海海域監控，近年中共更汲取外軍作戰思維，運用無人飛行載具，結合空中預警機、超視距雷達，再配合北斗衛星系統，使得監偵範圍涵蓋西太平洋、臺灣全境、日、韓東亞及南海周邊國家等，可對我國在內的第 2 島鏈內全域，進行全天候監偵與即時情資傳輸，不僅對我軍事運動與防衛部署調整，造成嚴重影響與限制，亦可運用無人飛行載具，長時間飛行於第 2 島鏈以東與西太平洋的高空，嚴密監控美軍航母戰鬥群與遠東美軍基地，提供多樣武力支撐與選擇，削弱或制止美軍航母戰鬥群對區域控制能力，與支援台海作戰的可能性，以利其「反介入、區域拒止」戰略目標達成。

三、威脅我東部地區

中共礙於早期的武器裝備較為落後與國際情勢制肘，僅能以西部地區作為進犯的假想地域，但時序推移，中共武器裝備與戰術戰法已不可同日而語，據美國國防部發表的「2015 年中國軍力以告」中指出，解放軍將生產 4 萬餘架空、海基型無人飛行載具，為未來軍力整建計畫的重要目標，⁴⁶現其遠程偵察及轟炸能力已日漸形成戰力，且無人飛行載具部署具高度機動性，可依任務屬性進行機型、駐地調整，其中部份機型採發射架彈射方式起飛，更不受機場起降限制，可部署於海軍作戰、運補艦，駛往戰場後方對敵軍遂行偵察、攻擊任務，配合正面攻擊，對目標進行前後夾擊，獲取最大之作戰成效。判未來極有可能運用無人飛行載具，配合海軍進行顛倒正面戰術，對我東部地區造成相當程度威脅。

四、限縮我預警時間

囿於中共無人飛行載具發展日益純熟，已逐步建置具備監視、偵察、攻擊、電子戰等功能之無人飛行載具作戰體系，可搭載電子戰裝備，對我各級指揮所、雷達站進行電戰干擾，其干擾頻段涵蓋 380 至 480MHz（通信）、1 至 8GHz（雷達），使得半徑 60 至 400 公里以內的 GPS 設備失效或被干擾，研判可涵蓋我國監視/預警及射控雷達頻率，進而癱瘓我通信指管系統之指揮引導語音通信與數據鏈路，將使我失去早期預警偵測能力，喪失作戰先機；且部分無人飛行載具

⁴⁶同註 5，頁 131。

著重於匿蹤性、機體設計較小、並減少雷達折射橫截面，其隱匿性相對較高，若再機體塗裝複合性隱形材料更是不易發覺，容易避開雷達搜索，造成我防情預警罅隙而不自知；甚至現已列裝「翼龍 I」、「翼龍 II」等偵打一體無人飛行載具，可於發現高價值目標，直接運用機載精準飛彈，立即摧毀目標，造成重大傷亡。對於防衛作戰而言無疑是一大威脅，不僅高速匿蹤難以對付外，更使得我軍戰備不及，防情預警時間更為限縮，也將連帶影響各軍種戰略部署與協同作戰效能。

五、消耗我防空資源

中共無人飛行載具發展已具飽和攻擊與協同作戰能力，可於作戰初期大量運用無人飛行載具，以無人機群編隊出擊，取代戰機執行高危險任務，飽和攻擊我軍重要防護目標，其中以 JWS01（哈比）反輻射無人飛行載具為例，研判現已列裝 6 個營套（1 個營套約 108 架，總計 648 架），其每個火力單元可發射 54 架，且作戰距離 800km、續航 5-6 小時，攻擊頻段 0.7 至 18GHz，可涵蓋我預警及防空飛彈射控雷達，⁴⁷若部署福建晉江，1.8 小時後可飛至距 300km 之臺北及高雄目標區，制壓時間可達 4.2 至 6.2 小時，其數量足以對我國遂行數次的飽和攻擊，大幅消耗我防空資源；此外，亦可以有人機與無人機協同作戰，先期誘我預警及射控雷達開機，突襲我方防空陣地，協助戰機開啟空中安全走廊，攻擊我重要防護目標，或扮演欺敵佯攻機，迫我高價防空飛彈及戰機截擊，將急速增加我防空資源損耗。⁴⁸

六、封鎖我對外航道

中共目前刻正試驗無人飛行載具編隊飛行，從事海上戰術攻擊任務，亦積極研發無人飛行載具執行空中加油作業，藉由無人飛行載具的加入，不但可增加戰場知覺的能力，更加延伸海、空兵力遠程投射能力，其攻擊範圍將涵蓋臺灣本土與東西部海域，足以封控我海上連外航路，然我國屬海島型國家，資源缺乏，99%以上的原料、原油、貨物等，均需仰賴國外進口，倘若中共運用無人飛行載具實施「無限期海上交通線封鎖」戰略，本島經濟將很快崩壞，作戰所需物資將無法如期獲得，將引發我社會恐慌及混亂，重創我作戰意志，造成臺灣本島孤立之窘境，對我防衛作戰影響甚鉅。

反制中共無人飛行載具應有作為

中共無人飛行載具的發展，無疑將會改變兩岸的作戰模式，增加我防衛作戰的壓力，為肆應未來無人飛行載具之威脅，國軍應秉創新、精進不對稱防禦

⁴⁷王古常、鄭幸、傅小進、趙潤山，〈反輻射無人機及其防範〉《兵工學報》，第 28 卷第 4 期，民國 96 年 4 月，頁 505。

⁴⁸同註 5，頁 129。

作為，強化各重要基、陣地防護措施，密切掌握各國科技發展趨勢，廣泛蒐集可行之剋制對策，發展經濟有效反制手段，以組建多層防禦作為，相關建議如次。

一、強化監偵辨識能力

平時除藉衛星、戰機偵照、國際情報交換及我方諜報人員等方法，先期蒐集中共無人載具研發生產基地、配置部署及性能諸元等相關參數，並統合運用三軍中、遠程雷達、空中預警、近海反潛定翼機、衛照情蒐及岸巡雷達等手段、結合部署情資，精確研判空中進襲航路，以早期預警偵知其動態外，另應針對無人飛行載具雷達截面積小，不易偵測特性，持續規劃採購或研發 24 小時監控衛星（如太陽同步低軌道設計之合成孔徑雷達）、無人機（如 RQ-4 全球鷹）及新式雷達系統（如美軍薩德 THAAD 系統 AN/TPY-2 型 X 波段雷達），結合雷達聯網功能，增進現役防空預警雷達系統對於匿蹤目標之偵測涵蓋範圍，進而提升我現有即時或全時監偵辨識能力。

二、發展電子干擾裝備

中共無人飛行載具已具備電子干擾能力，可涵蓋我國監視/預警及射控雷達頻率，使我對戰場電磁頻譜的掌控愈加困難，國軍應檢討提升電子干擾飛機性能、建置電子反制裝備、反制衛星定位與通信之電戰裝備，以及戰場頻管暨決策支援系統，以掌握戰場電磁動態，執行戰場頻譜管理及支援指揮官下達電子戰決策，透過壓制其導控電磁訊號來源或遮蔽其衛星導航訊號，將可以最小投資成本，反制共軍數量龐大的無人機群。

三、組建多層防禦手段

國軍應有效整合三軍防空兵火力，配合相關情報傳遞與整合之指管系統構成一高、中、低空的防空體系，採「混合配置、長短相輔」編組，以「重點防禦、縱深部署」方式，建立多層防禦手段，然為避免消耗有限之天弓及愛國者等高價飛彈（以攔截高價值目標為主），當偵獲敵無人機進襲時，優先運用短程防空飛彈接戰（麻雀、車載劍一、刺針飛彈），其次為短程防空快砲（35 快砲、20 機砲）；另針對小行多軸無人飛行載具，則運用捕捉網或無人飛行載具防禦系統（UDS 干擾距離為 5 公里）實施攔截、干擾，以重層攔截敵空中目標，以達精準與節約之作戰效能。

四、研製高效反制能量

國軍應秉創新、不對稱作戰思維，以「損小、效高、價廉、易行、爭議小」作為武器發展方向，除在既有的基礎上，持續研製發展空中感測器、電子干擾裝備、雷射及高功率微波武器（HPM）等經濟、高效益的反制能量，此外，亦可於基（陣）地周邊設置空中障礙，礙如高空煙火反制、空飄雷（以氫氣球攜

帶地雷或觸發炸藥）等不對稱戰術戰法，阻絕低空進襲之無人飛行載具，以打亂其作戰節奏，增加犯臺困難度，創造「以小搏大、以寡擊眾」之作戰效益，以能有效預應中共無人飛行載具之威脅。

五、強化戰力防護作為

平時應落實戰場經營與戰備整備，除運用既設掩體與偽裝作為，實施疏散、掩蔽，並考量未來作戰場景，研提「匿蹤欺敵」科研主軸，發展各種隱真示假技術、智能型偽裝設施，光學變色材料、輻射源防大/放小材料、電磁輻射器及誘餌假目標等設置，具體建構在敵無人飛行載具突襲下高存活戰力，同時可於敵可能進襲航路，設置假雷達、假電磁輻射源、假指揮所和假陣地等目標，誘其進入防空火力殲擊區，有效摧毀敵空中目標；另為降低敵無人機突穿我防禦網對陣地攻擊損害，應持續完成作戰區指揮所地下化及精進 C4ISR 通信指管系統與備援通資裝備建立，嚴格落實戰場頻譜管理、雷達輻射源管制，完善建構電子防護，以強化關鍵基礎設施及重要防護目標效能，確保重要設施安全。

六、加強敵情教育訓練

平時應加強相關敵情教育訓練，並強化模擬中共無人飛行載具偵察或打擊之防護演練，使其各級部隊瞭解共軍無人飛行載具對我之威脅與增強反制措施，亦能夠提升戰時應變能力；另為提升無人飛行載具迴跡目標判讀能力，除藉模擬器訓練課程，設置多項無人機進襲場景，加強雷達操作人員判讀訓練，亦可結合戰演訓時機，配合無人飛行載具進襲課目，實地、實作參與演練，以提升實戰判讀能力。

結語

近年中共在不對稱作戰與高科技建軍指導，及國防經費與部隊需求的助益之下，結合「軍民融合」政策，無人飛行載具的發展已含括戰略、戰術偵察、偵打一體等機種，並集監偵、攻擊、電戰干擾、通信中繼及目標指引等全功能之面向持續發展，其技術已日臻純熟，不僅可對我地面與海上雷達、通訊、管制鏈路等實施遠距離干擾，提供攻擊機群、海上艦艇和地面部隊所需要之電子掩護，亦可運用無人飛行載具「反介入、區域拒止」美軍介入亞太事務，並為海、空軍開啟後續登島作戰之門，對我 C4ISR 系統以及政、經、軍中心等目標實施先制攻擊，其戰力已逐漸形成，威脅程度已不亞於戰術導彈及空中攻擊等正規武力。

試想中共無人飛行載具對我臺澎防衛作戰的影響已逐漸提升，不僅在平時可運用無人飛行載具於臺海周邊對進行偵測、干擾與刺探我軍事情資外，戰時亦可以龐大的無人機群消耗我防空戰力，攻擊我重要防護目標，癱瘓我指管通情監偵系統，並為中、遠程戰術導彈實施目標指引，作為反制外軍介入臺海的

關鍵武器，在面對中共強大的軍事實力威脅，不容我們的輕忽、漠視，當下，國軍更應群策群力，統籌三軍資源分配，訂定明確發展方針，儘早擬定戰略與戰術對策，進而調整戰略部署，延長戰略縱深與預警時間，且需強化戰場辨識能力與籌建精準打擊武器，同時持續精進反制無人飛行載具之武器裝備發展與戰術運用，進而將新的戰略構想、戰術思維和現代技術融入國家總體防衛力量，如此一來，方可隨時因應未來可能之變，國家安全才能得以鞏固。

參考文獻

- 一、新境界文教基金會國防政策諮詢小組，〈2025 年中共對台軍事威脅評估〉《國防政策藍皮書》，民國 103 年。
- 二、袁更生，〈中共空軍現代化發展-以無人飛行載具為例〉《淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班論文》，民國 101 年 6 月。
- 三、黃耀鋒，〈中共無人戰鬥飛行載具發展及我因應作為〉《淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班論文》，民國 107 年 1 月。
- 四、胡堯儲，〈無人飛行載具發展及可能運用之研討〉《陸軍學術月刊》（桃園），第 41 卷第 476 期，民國 94 年 2 月。
- 五、Trefor Moss 著、孫立方譯，〈中共無人飛行載具發展研析〉《國防譯粹》（臺北），第 40 卷第 7 期，民國 102 年 7 月。
- 六、蔡志銓少校，〈中國大陸發展無人飛行載具發展對我空防威脅之研究〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 672 期，民國 108 年 10 月。
- 七、何應賢上校，〈由世界軍用無人機發展趨勢論中國大陸軍用無人機發展與威脅〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 652 期，民國 105 年 6 月。
- 八、應紹基備役上校，〈中國大陸軍用無人機發展之現況與展望〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 657 期，民國 106 年 4 月。
- 九、許然博上校，〈中國無人飛行載具發展對我海軍威脅〉《海軍學術雙月刊》，第 51 卷第 5 期，民國 106 年 10 月 1 日。
- 十、蔡志銓少校，〈中國大陸空軍戰略轉型與未來發展之研究〉《空軍學術雙月刊》，第 657 期，民國 106 年 4 月。
- 十一、蔡明訓上校，〈中國無人飛行載具現況及性能簡介〉《空軍學術雙月刊》（臺北），第 632 期，民國 102 年 2 月。
- 十二、徐康榮中校、孫亦韜上校，〈中共無人飛行載具對我海軍艦隊作戰影響〉《海軍學術雙月刊》，第 52 卷第 5 期，民國 107 年 10 月 1 日。
<http://sill-www.army.mil/firesbulletin>. (2016/11-12)
- 十三、宋蔚泰中校，〈共軍運用無人飛行載具遂行「一體化聯合作戰」研析〉《海軍學術雙月刊》（臺北），第 51 卷第 5 期，民國 106 年 10 月 1 日。

- 十四、鍾圳宸少校，〈中共偵察打擊一體化無人飛行載具之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 52 卷第 546 期，民國 105 年 4 月。
- 十五、林穎佑，〈中共戰略支援部隊的任務與規模〉《展望與搜索》，第 15 卷第 10 期，民國 106 年 10 月。
- 十六、陶于金、李佩峰，〈無人機系統發展與關鍵技術綜述〉《航空製造技術》，第 20 期，民國 102 年。
- 十七、劉鵬鵬、趙勤豫、陳檳、藍彎彎，〈無人機系統作戰運用優劣淺述〉《2014「第五屆」中國無人機大會論文集》，民國 102 年 9 月。
- 十八、王古常、鄭幸、傅小進、趙潤山，〈反輻射無人機及其防範〉《兵工學報》，第 28 卷第 4 期，民國 96 年 4 月。
- 十九、Technews 科技新報，〈無人機襲擊重創沙烏地阿拉伯煉油廠。美國指控伊朗為元凶〉，<https://www.technews.tw>（2019/12/17）。
- 二十、新頭殼 Newtalk，〈中共大閱兵無偵 8、攻擊 11 無人機首次亮相〉，<https://newtalk.tw>（2019/12/17）。
- 廿一、百科知識中文網，〈中共 ASN-104 無人機〉，<https://www.easyatm.com.tw>（2019/12/20）。
- 廿二、華人百科，〈ASN-206 多用途無人駕駛飛機〉，<https://www.itsfun.com.tw>（2019/12/20）。
- 廿三、維基百科，〈翔龍無人機〉，<https://zh.m.wikipedia.org>（2019/12/18）。
- 廿四、中國時報，〈翔龍媲美全球鷹陸美分庭抗禮〉，<https://www.chinatimes.com>（2019/12/18）。
- 廿五、華大百科，〈ASN-104（原編號為 D-4）西北工業大學愛生技術集團研製的小型低空慢速偵察機〉，<https://www.itsfun.com.tw>（2019/12/31）。
- 廿六、維基百科，〈攻擊-1〉，<https://zh.m.wikipedia.org>（2019/01/07）。
- 廿七、中時電子報，〈陸千架殲-6 無人機開戰可封鎖台海〉，<https://www.chinatimes.com>（2019/12/19）。
- 廿八、中時電子報，〈殲-6 改成無人機 70 架部署武夷山〉，<https://www.chinatimes.com>（2019/12/19）。
- 廿九、中時電子報，〈殲-6 改成無人機 70 架部署武夷山〉，<https://www.chinatimes.com>（2019/12/19）。
- 三十、中國評論新聞，〈國產翼龍無人機新年首次測試編隊試飛〉，<https://hk.cmtt.com>（2020/01/13）。
- 卅一、中時電子報，〈陸殲 20 當蜂王傳將指揮 WD-1K 無人機蜂群作戰〉，<https://www.chinatimes.com>（2020/01/08）。

卅二、亞太和平研究基金會，〈中共發展北斗衛星導航系統之研析〉，<https://www.faps.org.tw/files>。

作者簡介

唐承平上校，常士 80 年班、陸軍官校 84 年班、中正理工學院電子工程研究所 89 年班、防空正規班 93 年班、陸院 95 年班、戰院 102 年班，歷任排、連、營長、群副指揮官、測考中心參謀主任，現任職陸軍砲兵訓練指揮部防空教官組長。