

我國無人機軍事運用現況與未來發展

陳柏宏

國防戰略與資源研究所

壹、前言

2016年10月，美國海軍以三架 F/A-18 超級大黃蜂戰鬥機部署了 103 架 Perdix 微型無人機，¹2020 年亞美尼亞與亞塞拜然的「納—卡戰爭」暴露了無分層防空作為下，地面部隊的脆弱性。²面對未來的戰爭，無人機已是重要的戰具之一。

本文爬梳我國現有及將籌獲之各型無人機進行分析，並比較專文所整理之臺澎防衛作戰想定下我國的無人機需求，以建議未來我國無人機發展的方向，並提出如「匿蹤構型無人機」等較為前瞻性的思考，以利我國未來自製或外購無人機時，能合乎作戰需求外，並減少成本，避免浪費。

貳、我國無人機軍事運用與部署狀況

目前國軍（含海巡署）除將引進之 MQ-9 外，其餘所操作、試驗之無人機，全數皆為自製。

一、紅雀 II 型無人機

紅雀 II 無人機為中科院由紅雀微型無人機改良發展而來的小型無人機，具備更大的酬載量、並有數位資料鏈及自動追蹤天線系

¹ Tim Wright, "Drones Swarm Like Gnats in Navy Video," *Smithsonian*, January 17, 2017, <https://www.smithsonianmag.com/air-space-magazine/navy-tests-swarming-drones-180961802/>.

² 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〉，《國防安全即時評析》，2020 年 10 月 21 日，https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3253/%E5%BE%9E%E5%A4%96%E9%AB%98%E5%8A%A0%E7%B4%A2%E5%85%A9%E5%9C%8B%E8%A1%9D%E7%AA%81%E4%B8%AD%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E8%A7%92%E8%89%B2%E5%8F%8D%E6%80%9D%E6%88%91%E9%98%B2%E7%A9%BA%E7%B3%BB%E7%B5%B1%E7%8F%BE%E7%8B%80。

統，能以手擲、彈射等方式起飛，以傘降方式回收，無需使用跑道，並能迅速拆解組裝以便攜行。³紅雀 II 用以支援及強化小型部隊之偵蒐及日、夜間的目標獲得，除能獲得即時目標精確位置外，也能追蹤目標動向，並與迫砲射擊指揮結合，以觀測彈著與即時修正，提高攻擊成效。另國防部指出，紅雀 II 符合戰場偵察任務需求，在聯合作戰的想定下應能跨軍種運用，未來或可見紅雀 II 型或改良型小型戰術無人機投入多軍種服役。⁴

二、銳鳶無人機

銳鳶無人機為中科院所設計生產的中型無人機系統，屬 III 級無人機。銳鳶無人機其機體採用複合材料與模組化設計，可大部分解後裝入運輸箱便於機動部署；除使用傳統的跑道起降外，也能在艦艇上利用彈射器與攔截網來進行發射與回收；銳鳶特性為快速部署與可長時間（操作時間可達 10 小時）滯空偵巡。⁵2017 年海軍曾使用銳鳶在我東部外海偵獲解放軍電子偵察艦，並回傳可識別的即時影像。⁶

三、劍翔無人機

劍翔無人機為自主研發之反輻射無人機，此類武器也稱為自殺無人機（Suicide/Kamikaze Drone），依其飛行模式亦稱為徘徊式械彈（loitering munition，或遊蕩彈藥），劍翔發射後會依預設的飛行路線巡航，並對雷達的輻射源進行搜索，一旦鎖定，將以近垂直的終

³ 〈紅雀二型無人機系統〉，《國家中山科學研究院》，https://www.ncsist.org.tw/csistdup/products/product.aspx?product_id=277&catalog=41。

⁴ 〈跨軍種聯合運用 陸軍將設紅雀無人機訓練班隊〉，《Newtalk 新聞》，2019 年 4 月 19 日，<https://newtalk.tw/news/view/2019-04-19/235595>。

⁵ 〈中型中翔無人機〉，《國家中山科學研究院》，https://www.ncsist.org.tw/csistdup/products/product.aspx?product_Id=20&catalog=56。

⁶ 王炯華，〈好勇！銳鳶無人機穿越中國北極星電偵艦上空 拍攝影像傳回戰情中心〉，《蘋果新聞網》，2019 年 1 月 24 日，<https://tw.appledaily.com/politics/20190124/KSKSOIQB4IAMRIUE5YQI67GONQ/>。

端俯衝對目標進行攻擊。劍翔無人機將擔任防空壓制作戰任務（Suppression of Enemy Air Defenses, SEAD），以敵人的海、陸基雷達為目標，使敵人防空系統失能。⁷⁸

四、騰雲無人機

中科院騰雲無人機為我國自主設計建造的大型無人機，屬 V 級大型無人機系統，目前在「實驗性服役」，⁹未來強化動力系統後或許可以掛載飛彈，從偵蒐型的無人機，搖身一變成為偵打一體的無人機。¹⁰

五、MQ-9B「海上衛士」無人機

依國防部於立院的答詢顯示，我國近期將可獲得海上衛士無人機（MQ-9B Sea Guardian）。¹¹MQ-9B 為目前美國最廣泛使用的無人機，與我國騰雲無人機皆屬第 V 級的大型無人機系統。由於反恐戰爭的需求，MQ-9 憑藉著長時間滯空的特性，搭配能在高空拍攝清晰影像的強大光學鏡頭與極富彈性的酬載配置，使其可執行各種任務。因其採雙波段控制導引，可大幅提升我情監偵距離與遠距打擊能力。¹²

六、海巡署 AXH-E230RS 無人直升機

⁷ 〈劍翔無人機及發射載具亮相 6 年生產 104 架〉，《三立新聞網》，2019 年 8 月 15 日，<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=586264>。

⁸ 康曉嵐，〈無人飛行載具在防衛作戰運用的探討〉，《戰略與評估》，第 11 卷第 1 期，2021 年 6 月，頁 86。

⁹ 〈新式騰雲無人機現身台東 外觀極似美軍 MQ-9〉，《自由時報》，2020 年 11 月 5 日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/3343039>。

¹⁰ David Axe, "Coming Soon: Killer Drones from Taiwan (That China Will Hate).?" *The National Interest*, May 29, 2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/coming-soon-killer-drones-taiwan-china-will-hate-59967>.

¹¹ 游凱翔，〈美國售台 MQ-9B 無人機 軍方：11 年 3 月前獲發價書〉，《中央通訊社》，2021 年 12 月 22 日，<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202112220218.aspx>。

¹² 朱明，〈【監偵範圍 300km↑】空軍採購 MQ-9B 無人機 美方將客製衛星遙控系統〉，《上報》，2020 年 9 月 10 日，https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=1&SerialNo=95574。

海巡署所操作的 AXH-E230RS 無人機是直升機型的無人機，在 2018 年 3 月間由田屋科技、神通科技與仲碩科技共同研發得標，一共採購了 20 架。¹³此型無人機載台為田屋科技所生產的 AXH-E230，搭配「雙光鏡頭」（彩色攝影機與紅外線夜視鏡頭）；海巡署立案的需求是在半徑 30 公里範圍內操作的多功能無人機（監偵、救災）；屬於 II 級無人機。美國海岸防衛隊將無人機發展策略則概分為三個層次，最低層次的短程無人機系統（Short-Range UAS）為操作高度在 120 公尺以下，「單人可操作的」多軸旋翼無人機。時介於 20 至 30 分鐘之間，而中高層次的無人機，則以掃描鷹（Scan Eagle）和 MQ-9 來做為骨幹，¹⁴未來海巡面對艦載延伸距離或經濟海域外界線（200 浬）的需求，可以規劃納入籌建參考。

七、戰術型近程無人飛行載具

「戰術型近程無人飛行載具」現已完成原型機並進入測評階段，據媒體指出，該款無人機係以海巡署的 AHX-E230RS 無人直升機為基礎，進行性能提升並依作戰需求研改，¹⁵為可垂直起降、具備情監偵能力並可即時回傳影像的小型無人機系統。

參、臺澎防衛作戰想定中現役無人機的角色

目前我國整體防衛構想下可分為「戰力防護、濱海決勝、灘岸殲敵」等三個作戰階段¹⁶，以下將針對不同作戰階段的分類，探討目前我國無人機在臺澎防衛作戰想定中，所占的角色。¹⁷

¹³ 〈海巡署 1.2 億買無人機 掌控半徑 30 公里海域可自動返航〉，《ETtoday 新聞雲》，2018 年 7 月 17 日，<https://www.ettoday.net/news/20180717/1211277.htm>。

¹⁴ United States Coast Guard, “Unmanned Aircraft Systems,” <https://www.dcms.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Acquisitions-CG-9/Programs/Air-Programs/UAS/>.

¹⁵ 朱明，〈陸軍戰術型近程無人直升機 未考量區域環境與維修複雜度〉，《上報》，2020 年 10 月 2 日，https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=97030&Type=1。

¹⁶ 游凱翔，〈國防部：整體防衛構想經嚴格驗證 並未改變〉，《中央通訊社》，2021 年 7 月 4 日，<https://www.cna.com.tw/news/aip1/202107040185.aspx>。

¹⁷ 康曉嵐，〈無人飛行載具在防衛作戰運用的探討〉，頁 91-98。

一、戰力防護階段

戰力防護階段是指在中共攻臺作戰初期，會針對我國指管系統進行癱瘓，因此如何藉由各種手段來保存戰力，有效進行損害控制，就非常重要。戰力防護階段為貫穿作戰全程的帶狀區塊，因此，我國能保有無人載具的自製維修能量就非常重要。戰力防護階段所需的無人機包括微、小型、戰術型、反輻射與運輸型等四類。¹⁸檢視目前我國已有之無人機，紅雀 II 為戰術偵蒐小型無人機；而戰術型無人機則有銳鳶與騰雲，騰雲無人機可供巡弋監視周邊海域，尤以外離島在該作戰全程採「獨立固守」之作戰方式，須有獨立獲取即時現場影像的情監偵能力，可強化外離島在目標獲取方面的能力。¹⁹反輻射型亦有中科院所發展的「劍翔」可供使用。目前我國現役的無人機中，則並無「運輸型」的無人機。

二、濱海決勝階段

由於濱海決勝階段空中兵力與岸置火力涵蓋範圍決定了決戰海域，為求有效擊敵於半渡，奪取局部制空、制海權，可考慮發展以下四種無人機構型：匿蹤長航程無人攻擊機、大型自殺無人攻擊機、反輻射型無人機、無人空中加油機。²⁰

匿蹤無人機係為提高無人機在高威脅作戰環境下的存活率所設計，大型自殺無人機則為摧毀敵高價值艦艇所需，小型無人機酬載有限，無法癱瘓敵方高價艦艇，但從「劍翔」無人機的性能來看，若能藉由反輻射的特性攻擊敵方艦艇雷達、通訊系統，也能有效癱瘓敵方高價艦艇的部分戰力，再運用我空中兵力或岸置火力給予最後一擊。無人空中加油機則可在該作戰階段以空中加油的方式讓我

¹⁸ 康曉嵐，〈無人飛行載具在防衛作戰運用的探討〉，頁 92-93。

¹⁹ 洪哲政，〈陸軍蜂眼雷達移防東沙，反制共軍無人機與直升機〉，《聯合新聞網》，2020年11月1日，<https://udn.com/news/story/10930/4979821>。

²⁰ 康曉嵐，〈無人飛行載具在防衛作戰運用的探討〉，頁 94-96。

空中兵力延長滯空時間，甚至可優先搶佔有利戰術位置。

由此看來，大型自殺無人機的角色亦可由搭載反艦、反輻射飛彈的戰術型無人機來取代，而我國騰雲無人機與美國所售之 MQ-9B 無人機皆有掛載武器的能力，²¹未來在戰術運用上亦可靈活調配。

三、灘岸殲敵階段

由於共軍在發展兩棲登陸載具，並將之用於作戰的比例提升，未來在其登陸階段的重心，將由對水際灘頭的爭奪轉變為對我重要目標的縱深打擊。²²在此作戰階段，我國可發展的無人機系統包括短程偵察型無人機、小型自殺無人機、誘餌機等無人機。目前在陸軍已有「戰術型近程無人飛行載具」的建案，可充實其戰術偵蒐能力，且該款無人機係垂直起降的直升機，不須跑道即可起飛，也增加了野戰的運用彈性。

在 2020 年底的「納—卡戰爭」中，亞塞拜然對亞美尼亞的步兵以無人機進行攻擊，在沒有野戰防空的保護下，亞美尼亞步兵因對小型自殺無人機（或大型無人機的空投彈藥）幾無防禦能力，無法組織有效的反擊。我國現已有小型無人機可供操作，這個思維可供參考，亦能發展國產無人機的運用彈性。

肆、我國的無人機發展的未來展望

綜上所述，我國現役無人機已涵蓋部分未來臺澎防衛作戰場景所需，但在運輸型無人機、匿蹤構型無人機、戰術型通訊中繼與誘餌機這四類型的無人機上，可再思發展方向與前景。

²¹ Defense Security Cooperation Agency, “TAIPEI ECONOMIC AND CULTURAL REPRESENTATIVE OFFICE IN THE UNITED STATES (TECRO) – MQ-9B REMOTELY PILOTED AIRCRAFT.”

²² 呂兆祥，〈中共對臺軍事武力發展對我防衛作戰之影響〉，《國防雜誌》，第 30 卷第 4 期，2015 年 7 月，頁 83。

一、運輸型無人機

從世界的潮流來看，亞馬遜的執行長貝佐斯早在 2013 年底即宣布要投入無人機送貨業務的發展，並於 2016 年首次測試成功，並已獲美國聯邦航空總署（Federal Aviation Administration，FAA）核准《Part 135 許可證》飛行執照，意味著無人機的應用服務再次有技術上的突破之外也通過了嚴謹的法規認證。在軍事上的應用，除了運輸彈藥、燃料、補給品之外，也能避免交通線遭截斷的問題，更能在人員有限的情況下，將人力資源作更有效的運用，減少後勤兵力不足可能面臨的困擾，值得我軍納入建軍規畫參考。

二、匿蹤構型無人機

臺澎防衛作戰一旦開始，臺海空域即成為高威脅的戰場環境。現有無人機構型多為傳統定翼機構型，在高威脅環境下存活率堪憂，我國雖無匿蹤無人機，但在前瞻性的通盤考量下，軍種可委託中科院或民間進行相關研究，以儲備未來技術能量，期能發展出高威脅環境下仍能存活的無人機，為友軍提供火力引導，甚至能搭配武器逕行對目標發起攻擊。

三、戰術通訊型

在貫穿作戰全程的戰力防護階段，電力設備等基礎設施可能遭到破壞，且固定式雷達站等資通設備亦為敵方鎖定的優先目標，為維持情監偵與通信指管的能力，戰術通訊型的無人飛行載具有其重要性。不同於一般所想像的類似飛機式的通訊中繼基地，這樣的無人通訊節點，可以是繫留式的垂直起降無人載具，透過有線的電源供應與內置的充電電池，搭配發電機或一般電源，即可長時滯空提供通訊中繼等功能，在面對可能的火力威脅時，亦能藉由改變留滯高度或是降落至掩體內，轉移變換陣地再次升空，有機動性與運用

彈性，更能在國家遭遇大型天然災害時充任基地臺的角色，應用範圍極廣。

四、誘餌式無人機

目前解放軍已有類似以色列「哈比」無人機的徘徊式械彈系統，我方亦可思考發展誘餌式無人機，除可吸引敵自殺無人機、消耗敵方彈藥，讓對方機群或防空系統位置暴露，再引導防空與對地火力擊殺。在「納—卡戰爭」中，亞塞拜然便使用改裝的 An-2 無人機，來誘導亞美尼亞防空單位開火，再由偵打一體無人機，對暴露的防空陣地進行攻擊，削弱其防空戰力。²³我國因 T-5 勇鷹高教機的換裝，將有一批 F-5E 戰鬥機退役，可思考將其改裝為無人機，以達更大的效益。

伍、結語

在面對少子化的社會環境，如何充分發展及運用無人機等無人系統，並將人力作最有效的運用及減少人員的折損，以「低成本、零傷亡、高作戰效率」的創新思維面對未來的衝突，相關無人載具的應用技術值得持續發展。

我國在無人機產業這一塊，已有足夠的能量進行研發與生產，像機身結構的複合材料、自動控制系統、飛航電腦等關鍵裝備，我國皆有相當完整的產業聚落和供應鏈。目前美國陸軍在下一代「未來戰術無人機系統」(Future Tactical Unmanned Aircraft System, FTUAS) 的最後甄選中，針對航程與起降方式的兩難上(定翼機航程較長、旋翼機能垂直起降)，四家決標廠商中有三家使用「多軸—定翼混合式構型」的無人機作為解決方案，²⁴而我國目前已有廠商有

²³ 同註 2。

²⁴ PEO Aviation, "Future Tactical Unmanned Aircraft System (FTUAS)," *U.S. Army*, September 25, 2020, https://www.army.mil/article/239411/future_tactical_unmanned_aircraft_system_ftuas.

能力向國外輸出多軸—定翼混合構型的無人機，可見我國未來無人機的「國機國造」應為可行的選項。軍方在採購相關設備的時候，應可將無人系統納入未來戰場情境，相信能有更多有創意的解決途徑，也能讓科技島的本土產業，落實紮根在軍中，軍民互利。

本文作者陳柏宏為淡江大學國際事務與戰略研究所碩士，現為財團法人國防安全研究院國防戰略與資源研究所政策分析員，主要研究領域為先進戰鬥系統、無人機應用、資訊作戰、認知作戰。

Taiwan's Drone Military Use Current Situation and Future Development

Po-Hung Chen

Policy Analyst

Abstract

This article analyzes the performance and use status of the drones including Cardinal, Albatross, Jianxiang, Tengyun, and AXH-E230RS being operated or tested by Taiwan's military under the policy of "domestic manufacture of arms". It also provides suggestions for considerations when acquiring drones and improvement directions in drone manufacturing. In order to reduce losses on our side, increase combat effectiveness and avoid death and injury of high-value personnel, it is important to discuss how drones can be used to increase combat superiority and agility to meet the challenges of the future battlefield and also discuss the conditions and application methods needed by drone types to be suited to Taiwan's environment and strategy.

Taiwan's drone industry has built up substantial capability and has export ability; the drones that are designed also meet Taiwan's needs in terms of automation and operating simplicity. When procuring related equipment and considering future battlefield scenarios, local industry can be considered by the military for the mutual benefit of people and the military.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicle, drone, indigenous fighter plane production, Taiwan's defense industry, asymmetrical warfare, Taiwan and Penghu defensive operations