

國土防衛作戰UAS情監偵運用

作者簡介



余奏享中校，陸官校81年班、步校正規班324期；曾任排、連長、情報官、序列官、反情報官、情參官，現任職於陸軍司令部軍事情報處。

提要

- 一、無人飛行載具(UAV)自1960年開始實施發展，歷經數次戰役至1970年代以阿「六日戰爭」中對UAS情監偵運用，得到輝煌戰果而受到世界各國重視。
- 二、無人飛行系統情監偵運用，將可為部隊帶來五項關鍵能力：(一)減少任務及官兵的風險；(二)有人及無人部隊組成團隊；(三)增進組織運作速度及維持作戰節奏；(四)減少人員情監偵工作量；(五)延伸距離、偵搜、攻擊及打擊作戰方面提供顯著戰力。
- 三、臺、澎、金、馬防衛作戰雖是屬於海島型防禦作戰模式，然在戰爭關鍵時刻，能否運用情監偵能力，對敵區重要軍事設施、重要目標及地面部隊主戰裝備及海、空機、艦動態進行情搜、監視及偵察等作為，實為支援軍事作戰勝利之關鍵手段。



四、地面部隊為確保即時災情掌握及聯合國土防衛作戰勝利目的，運用「無人飛行系統」(UAS)，執行全天候災情、中、近程、近海偵搜、戰損評估、射彈修正、通訊中繼及地面防衛作戰情蒐等任務，為先期掌握敵軍(災情)動態、戰場景況、獲取即時情資、瞭解敵我態勢、發揮先制奇襲，以及立即、迅速、正確、有效採取反應與反制作為之必要手段。

五、肆應地面部隊偵搜兵力調整及偵搜裝備整建等限制，欲達成國土防衛作戰任務之目標，應以整建地面部隊自主情監偵型UAS為目標，期滿足國土防衛作戰遠、中、近程及縱深地區戰場偵察、目標獲得、目標追蹤、部隊動態監視等情監偵任務需求，強化作戰部隊即時威脅目標獲得能力。

關鍵詞：無人飛行系統、無人飛行載具、戰術運用、情監偵、國土防衛作戰

前言

無人航空載具(Unmanned Aerial Vehicle,UAV)名詞出現於1917年，早期UAV之研製及應用範圍主要在軍事用途，如演習時的靶機演進為無人偵察機，其與遙控飛機最大的差異在於UAV可設計附掛不同之光學籌載來執行任務，然隨著科技進步，成本降低，從基本之UAV，已隨著遙感元件、動力、無線、自主及後傳鏈結等組合套件不斷問世，發展成為多用途之情監偵、攻擊及混合型「無人飛行系統」(UAS)。

現代高科技戰爭為講求速度之戰爭，敵我雙方誰能先敵掌握戰場、透明戰場，進而先發制敵，勝利之天平將為該方傾斜，在面對中共一直持續發展先進陸、海、空、天情監偵裝備(系統)威脅情況下，我

地面部隊於國土防衛作戰中能否有效整合運用多重情蒐機構(包含UAS)先敵撥開戰場迷霧，透明戰場景況，掌握敵軍之兵力、類型、編組、動向及位置，並在遭敵第一擊後，能精確研判敵未來威脅及發展，實為國土防衛作戰中支撐指揮官及各參，擬定判斷、計畫與下達作戰命令之依靠，亦為指揮官將部隊調動至適當、正確之位置，完成最佳適切之部署，並以最迅速、有效打擊方式殲滅敵人之關鍵要素。

因應陸軍組織轉型、新武器、新裝備陸續納入作戰序列，以本軍新籌建之戰術偵搜大隊及配賦之戰術型UAS為基礎，參據國軍聯合情監偵暨地面部隊遂行國土防衛作戰之情報需求，本「聯合監偵、自動蒐研、情資整合、同步分享」原則，¹遠程預警、中程戰術及近程戰鬥情報等多重情蒐架構，就「國土防衛作戰」無人飛行

1 國防部，《國軍情監偵型無人機系統運用指導綱要草案》(臺北：國防部，民95年11月)，頁8。

系統情、監、偵運用進行探討研究，期發揚新武器、新裝備運用效能，達強化地面部隊情監偵自主能力之目標。

先進國家及中共UAS發展及情監偵運用概況

無人飛行系統(UAS)真正的成本價值並不在於飛行器(UAV)本身，而在其搭載之傳感器組件、飛行控制、地面導控系統及與其他監偵或武器平臺傳輸數據鏈路等系統設備。世界各國對情監型UAS發展不遺餘力，歷經30餘年來實戰經驗，大部分國家均朝「高高度」、「長航程」及「長滯空」的方向發展，據以提升早期預警、先發制人與視距外精準打擊能力。

綜合各國UAS的發展狀況，可概略區分為「戰略情蒐」、「戰術情蒐」、「戰鬥情蒐」與「無人攻擊機」(UCAS)等類型，而其中情監偵功能UAS發展，以以色列發展最早，美國最具規模與成效，中共對我防衛作戰最具威脅。

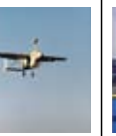
列發展最早，美國最具規模與成效，中共對我防衛作戰最具威脅。

一、以色列

(一)以色列軍工業發達，其中更以無人飛行載具最為著稱，廣獲各國肯定與採購，為以國爭取大量外匯，以色列在無人機之技術發展相當成熟，並已具體生產各種不同機型，包括戰鬥及戰略型UAV(如表一)。

(二)以色列對UAS情監偵運用，從1973年第四次中東戰爭開始，使用美製「BQM-74C石雞」UAS模擬有人作戰機群，發揮「無人機模擬有人機」運用成效；²1982年貝卡谷地戰役，以「猛犬(Mastiff)」無人機，發出酷似以色列戰鬥機大小的「模擬電子影像」，為無人機成功運用先驅；³目前則運用戰鬥型(包含迷你、微型及小型)執行城鎮反恐作戰「戰場偵搜」及「災情偵搜」；戰術型掌握「戰場偵搜」、「目標監控」、「射彈觀測」、「戰

表一 以色列主要情監偵UAS發展機型統計表

相片									
名稱	Heron TP	Hermes 1500	Heron	Hermes 900	Hermes 450	Hermes 180	Aerostar	Searcher K.III	I-View MK50
升限	45,000呎	33,000呎	32,800呎	33,000呎	18,000呎	15,000呎	18,000呎	23,000呎	15,000呎
滯空	60小時	24小時	40小時	40小時	30小時	10小時	12小時	20小時	6小時
運用	情監偵 攻擊	情監偵	情監偵	情監偵 攻擊	情監偵	情監偵	情監偵	情監偵 攻擊	情監偵
區分	戰略型	戰略型	戰略型	戰略型	戰術型	戰術型	戰術型	戰術型	戰鬥型

資料來源：作者自製

2 中科院，《無人飛行載具(UAV)運用之研究》(臺中：中科院第1研究所，民97年3月)，頁20。

3 同註2，頁22。



果評估」，以及情監偵戰略型，運用於高空「戰場偵搜」、「目標監控」、「電子戰」、「軍事攻擊」及「通信中繼」等(如圖一)。

二、英國

(一)近年來英國BAE及Thales UK系統公司，積極投入包括Hert/I、Fury、Hermes 450及Taranis等新型UAV及UCAV之研製作業(如表二)。⁴

(二)英國對UAS情監偵運用，始於1991年海灣戰爭，以「鳳凰(Phoenix)」無人飛行系統配合多國部隊投入「戰場情搜及監視」任務，包括「BQM-147A敢死蜂(Exdrone)」、「FQM-151A短毛獵犬和指針(Pointer)」等型；⁵目前陸軍主以Hermes450及Desert Hawk III(UAV)運用於阿富汗戰區戰場偵搜、目標監控、射彈觀測及戰果

圖一 以色列主要情監偵UAS戰場運用構想圖



資料來源：<http://www.以色列航空工業公司.com>

表二 英國主要情監偵UAS發展機型統計表

相片				
名稱	A/MH-6X ULB	A160T Hummingbird	Phantom Ray	aranis UCAV
升限	20,000呎	24,000呎	60,000呎	65,000呎
滯空	18小時	20小時	32小時	48小時
運用	情監偵 攻擊	情監偵 攻擊	情監偵 攻擊	情監偵 攻擊
區分	戰術型	戰術型	戰略型	戰略型

資料來源：作者自製

4 <http://www.英國BAE及Thales UK系統公司.com>

5 同註2，頁25。

(一)美國發展UAS之目的，由初始之國土邊境監視、擴展至軍事情監偵，因作戰層面寬廣且多樣化，發展UAS系統策略及戰場上情監偵運用最具實效，包括微型、迷你、近程、戰術、戰略等(如圖二)。

為短程無人偵搜系統，主要用於單一戰鬥兵目標偵察、搜索等任務(以反恐為主，如表三)。⁷

為短程無人偵搜系統，主要用於排、班戰鬥目標偵察、搜索等任務(以特定任務為主，如表四)。⁸

為近程無人偵搜系統，主要用於營、連戰場目標偵察、搜索等任務(如表五)。⁹

是一種短／中程無人機，主要用於戰區目標偵察、搜索等任務，可運用於晝夜戰場監偵、目標搜尋、彈著修正、戰損評估、核生化監控及電子戰等(如表

The timeline illustrates the evolution of U.S. UAVs, categorized by development era and mission type. A vertical red dashed line marks the year 2007.

Development Eras:

- 1985-1995:** Early prototypes and initial development.
- 1995-2007:** Development of the first generation of UAVs.
- 2007-2015:** Development of the second generation of UAVs.
- 2015-2030:** Development of the third generation of UAVs.

UAV Models and Capabilities:

- 無人戦機 (UCAV):** Unmanned Combat Aerial Vehicle.
- 垂直起降 (VTUAV):** Vertical Takeoff and Landing Unmanned Aerial Vehicle.
- 武器/感應器/載具/通訊精進:** Advanced Weapon/Sensor/Vehicle/Communication.
- 感應器/載具/通訊精進:** Advanced Sensor/Vehicle/Communication.
- 增程及多功能:** Extended Range and Multi-functional.
- 武器/感應器/載具/通訊精進:** Advanced Weapon/Sensor/Vehicle/Communication.
- 感應器/載具/通訊精進:** Advanced Sensor/Vehicle/Communication.

Legend:

- Joint
- USMC
- USN
- USA
- USAF

6 駐英國軍協組，《英國無人飛行載具發展與部署運用現況》(英國：駐英國軍協組，民98年10月)，頁2。

7 諾曼·弗里德曼，尹群譯，《美軍最尖端武器——無人機》（香港：全球防務出版公司，民101年5月），頁182。

8 同註7，頁180。

9 同註7，頁178。



表三 美國戰鬥型(微型系統)情監偵UAS發展機型統計表

裝備相片		
系統名稱	蜂島	搜索者1.2型
系統功能	情監偵型	戰術情監偵型
有效航高	11,000呎	10,000呎
作戰半徑	3公里	4公里
滯空時間	25分鐘	1小時
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

表四 美國戰鬥型(迷你系統)情監偵UAS發展機型統計表

裝備相片				
系統名稱	RQ-14A龍眼(Dragon Eye)	沙漠鷹(Desert Hawk/FPASS)	RQ-14A褐雨燕(Swift/Sea ALL)	烏鴉(Raven)
系統功能	情監偵型	情監偵型	情監偵型	情監偵型
有效航高	10,000呎	10,000呎	10,000呎	14,000呎
作戰半徑	5公里	12公里	5公里	12公里
滯空時間	1小時	1小時	1小時	1.5小時
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

六)。¹⁰5.戰略型(長程及高空系統)¹¹

主要是用於執行高高度、長航程和長滯空任務時之連續監偵任務；輔以合成

10 陸軍司令部《美98年蒞本軍執行情報專家事務交流報告》(龍潭：陸軍司令部，民98年5月)，頁10。

11 同註10。

表五 美國戰鬥型(短程系統)情監偵UAS發展機型統計表

裝備相片				
系統名稱	RQ-15A海神	XPV-2 (Mako)	銀狐 (Silver Fox)	Aerosonde Mark 4.7
系統功能	情監偵型	情監偵型	情監偵型	情監偵型
有效航高	8,000呎	10,000呎	16,000呎	20,000呎
作戰半徑	80公里	80公里	40公里	2,000公里
滯空時間	4小時	8.5小時	10小時	30小時
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

表六 美國戰術型(中程系統)情監偵UAS發展機型統計表

裝備相片				
系統名稱	RQ-2先鋒 (Pioneer)	獵人 (SA/MQ1/MQ-5B)	陰影200 (Shadow 200)	MQ-8火力斥候 (Fire Scout)
系統功能	情監偵型	情監偵型	情監偵型	情監偵型
有效航高	15,000呎	18,000呎	15,000呎	20,000呎
作戰半徑	200公里	288公里	288公里	300公里
滯空時間	5小時	20.5小時	6小時	6小時
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

孔徑雷達、光電攝影機、紅外線探測器及電子戰、數據通信等設備，可分辨固定及運動目標，並能穿透掩蓋物(如表七

、八)。¹²

(二)美國對UAS情監偵運用，始於60～70年代越戰，以「火蜂(Firebee)」、「

12 諾曼·弗里德曼，尹群譯，《美軍最尖端武器——無人機》(香港：全球防務出版公司，民101年5月)，頁152。



表七 美國戰略型(長程系統)情監偵UAS發展機型統計表

裝備相片				
系統名稱	捕食者 B(Predator B)	MQ-1C天空戰士 (Sky Warrior)	MQ-9收割者／死神 (Reaper)	A戰士 (I-Gnal-ER)
系統功能	攻擊及情監偵 混合型	攻擊及情監偵 混合型	攻擊及情監偵 混合型	攻擊及情監偵 混合型
有效航高	25,000呎	25,000呎	50,000呎	25,000呎
作戰半徑	1,000公里	1,960公里	3,310公里	300公里
滯空時間	24小時	40小時	24小時	30小時
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

表八 美國戰略型(高空系統)情監偵UAS發展機型統計表

裝備相片			
系統名稱	RQ-4A全球鷹 (Global Hawk)	RQ-4B全球鷹 (Global Hawk)	全球觀察者 (Global bserver)
系統功能	攻擊及情監偵 混合型	攻擊及情監偵 混合型	情監偵型
有效航高	65,000呎	60,000呎	65,000呎
作戰半徑	10,800公里	10,800公里	21,500公里
滯空時間	32小時	28小時	7天以上
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

QH-50」系列直升機，主要運用於「戰場動態掌握」。¹³

1999年科索沃戰爭運用RQ-1A捕食者、redator、獵人(Hunter)、先鋒、紅

13 同註2，頁22。

隼(Crocerelle)、CL-289、鳳凰、米拉奇(Mirach)26等型無人機300多架，遂行戰場偵搜、目標監控、戰果評估及電子戰等運用。¹⁴

目前美國隨著相關技術的開發，使用上也不再局限於軍事運用一途，在民生運用與太空探測中，得到了更廣域的用途。

四、日本

(一)日本發展情監偵UAS主要目的，除各種災害監控外，最重要是取代有人高空偵察機對周邊海域船艦動態監控目的(如圖三及表九)。¹⁵

圖三 日本F15J搭載TACOMUAV圖



資料來源：<http://www.日本TRDI技術研究本部.com>

表九 日本主要情監偵UAS發展機型統計表

相 片			
名 稱	RQ-4 Global Hawk	TACOM UAV	直升機型UAV
升 限	65,000呎	24,000呎	12,000呎
滯 空	32小時	18小時	12小時
運 用	情監偵、攻擊 (預劃向美採購)	情監偵 攻擊	情監偵
區 分	戰略型	戰術型	戰術型

資料來源：作者自製

(二)陸上自衛隊配備之FFOS系統，主要運用於目標驗證、射彈觀測及戰果評估等；¹⁶空中自衛隊戰術型UAS，運用於海域監控(如圖四)。

五、南韓

(一)南韓UAS發展，主要針對北韓飛彈(核武)與中共、日本、北韓及俄羅斯等威脅及周邊海域海上船艦等監偵任務，戰略及戰術型UAS為其發展目標(如圖五、表十)，除自行研發外，並向以色列、美

14 同註2，頁20。

15 駐日本軍協組，《日本無人飛行載具發展與部署運用現況》(日本：駐日本軍協組，民98年10月)，頁5。

16 同註15，頁3。



圖四 日本情監偵UAS運用規劃圖



資料來源：<http://www.日本TRDI技術研究本部.com>

UAS，主要以以色列採購之UAV¹⁷及自行研發之Night Intruder 300型UAV為主，¹⁸並運用於「海域監控」、「邊境安全偵搜」、「高空偵照」及「固定目標監控」等(如圖六)。

六、中共

(一)中共以發展戰術型情監偵系統為起點，目前更以發展情監偵及攻擊型UAS為主軸，據2012年珠海航空展資料，中共展出之UAS計有25型以上，¹⁹其各階段發展規劃期程(2010年～2025年²⁰)將以發展高高空及長滯空時間情監偵攻擊混合型之UAS為其目標(如表十一)。

戰鬥型，主要有「華鷹」、「刀鋒」等兩款；而戰術型主要有「ASN-104」、「翔燕」及「ZW6」等三款；戰略型以「翼龍」為主要發展標的(如表十二)。

(二)中共戰鬥型UAS主要部署於地面、海軍、特戰部隊師級以下偵察分隊，運用於「戰場近程戰術偵察」、「監視」與「複雜地形、災情偵察」

國採購。

(二)南韓陸軍情報營配備之戰術型

等。目前集團軍裝甲、機步各特種作戰旅(團)、偵察營、空降師、陸戰旅均編配有

17 駐南韓軍協組，《南韓無人飛行載具發展與部署運用現況》(南韓：駐南韓軍協組，民98年10月)，頁5。

18 同註17，頁6。

19 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，民99年10月，頁12。

20 同註19，頁15。

圖五 南韓情監偵UAS發展規劃圖



資料來源：<http://www.南韓無人機.com>

表十 南韓主要情監偵UAS發展機型統計表

相 片						
名 稱	傾旋翼機 UAV	RQ-101	KUS-9 UAV	不明型式	KUS-10 UAV	RQ-4 Global Hawk
升 限	30,000呎	24,000呎	18,000呎	20,000呎	20,000呎	65,000呎
滯 空	18小時	18小時	20小時	20小時	24小時	32小時
運 用	情監偵 攻擊	情監偵	情監偵	情監偵 攻擊	情監偵	情監偵、攻擊 (預劃向美採購)
區 分	戰術型	戰術型	戰術型	戰略型	戰略型	戰略型

資料來源：作者自製

該型UAS系統。²¹

戰術型主要部署於空軍、二砲、海軍及地面砲兵部隊，運用於「中程監偵」

及「火砲校正」、「目標定位指示」等方面。

戰略型將運用於兩洋一海、周邊國家

21 陸軍司令部，《中共陸軍作戰序列》(龍潭：陸軍司令部，民101年3月)，頁52。

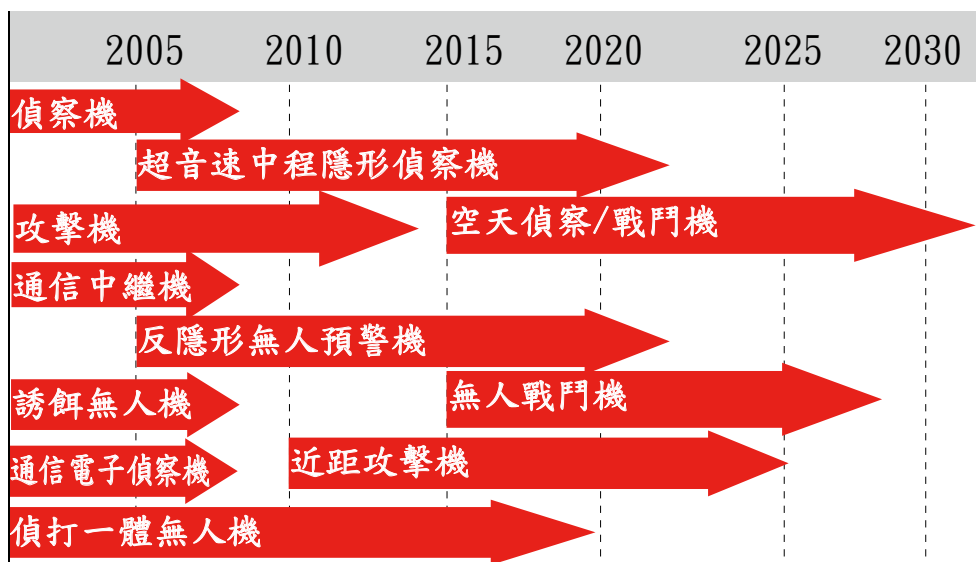


圖六 南韓情監偵UAS運用構想圖



資料來源：<http://www.南韓無人機.com>

表十一 中共情監偵UAS發展時程規劃表



資料來源：國防部整評室／國軍UAS作戰需求整合規劃

表十二 中共各型情監偵UAS發展統計表

裝備相片						
系統名稱	翼龍	ZW6	翔燕	ASN-104	刀鋒	華鷹
系統功能	攻擊情監偵 混合型	戰術 情監偵型	戰術 情監偵型	戰術 情監偵型	戰術 情監偵型	戰術 情監偵型
有效航高	18,000呎	12,500呎	12,000呎	10,500呎	10,000呎	9,000呎
作戰半徑	300公里	120公里	150公里	60公里	45公里	30公里
滯空時間	20小時	12小時	15小時	2小時	3小時	3小時
武器籌載	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜	光學／晝夜

資料來源：作者自製

「戰場偵搜」、「目標監視」、「電子戰攻擊與防護」、「通信中繼」及「目標制壓」等角色，更將無人飛行載具定位於未來局部戰爭中「點穴戰必須具備的核心武器」。²²

七、綜合先進國家及中共各型UAS發展成果

依其發展目的，美、英、以色列等國主要以結合高科技裝備，用於支援境外作戰及國土安全；日本、南韓及中共則用於掌握地區安全情勢及支援作戰等用途，雖各國發展目的不同，然不論在政府機關或軍事用途上，均能高度發揮UAS運用於情監偵效益，並逐年投注相當可觀之國防預算進行構型、功能之提升，此即我國軍積極發展UAS之主因。

國土防衛作戰UAS情監偵能力及環境探討

國土防衛作戰UAS所具備之能力，關係能否有效支援地面部隊遂行泊地至縱深地區作戰任務，另地面部隊於國土防衛作戰中面對之情監偵環境，主要處於陸、海、空、天、電五維空間，而對UAS情監偵之運用，除受敵防空火力威脅外，以天氣、電磁環境及兵要地形影響較大。

一、必須具備之能力

(一)精準定位，可提供火力攻擊之參據。

(二)戰場存活度高(噪音小、雷達截面積小、滯空時間長)。

(三)日夜間偵搜之酬載系統，具穿透雲、霧(合成孔徑雷達)功能及不受水氣、結冰影響。

(四)同時具備導控2架與自動起降功能。

(五)能與本軍多重情資整合系統(迅安、迅合)鏈結。

22 陳春貴，《軍用無人機》，解放軍出版社，民97年1月，頁18。



(六)能與砲兵射擊指揮系統、火協機構相連接，提供戰損評估與彈著修正功能，並有精準彈藥(如銅斑蛇砲彈等)雷射導引系統功能。

(七)具備即時通系統指管功能(裝備系統與指管中心間相互連絡)。

(八)可攜式影像接收器可全方位接收載具微波影像，亦可同時接收不同UAS系統即時影像。

(九)UAS系統所獲之影像情報，整合提供各戰術層級之指揮官或武器載臺(火砲、戰車、反裝甲、陸航)，具備可看見、標定及摧毀敵目標之能力。

(十)須具備彈射起降功能，免受地形與機場跑道限制。

(十一)須具有緊急信號發射器。

二、情監偵環境分析

(一)天氣環境

根據臺灣地區氣候紀錄(1964～2011)顯示，臺灣地區年平均降雨機率17.29%，5至9月常有大豪雨發生機率；受霧、霾等影響，平均能見度1.51哩，晨間常有濃霧發生；平均風速4級，然10至5月間陣風可達9級，對我UAS導控及情資後傳等情監偵運用為一大限制。

(二)電磁環境

通資及電子戰力量可穿越地理障礙，直接打擊戰略中心，產生政治和心理上效應，成為局部戰爭中最適用的軍事手段，由第一次世界大戰的戰場輔助環境角色，演變成波灣戰爭、科索沃戰爭、阿富汗戰爭與伊拉克戰爭時期獨立戰爭型態，都是電子戰戰場的爭奪與環境之掌握，對戰爭的勝負將具有決定性影響，因此，在複雜電磁環境影響下，國土防衛作戰運用UAS遂行情監偵運用，能否發揮效能將是嚴峻之考驗。

(三)海面環境

就威脅源分析，國土防衛作戰主要之海洋戰場應於臺灣海峽南、北延伸之海域，亦是我國土防衛作戰應急作戰階段後之情監偵主軸，以UAS系統而言，海上作戰艦艇防空火力，對我中、低空層UAS情監偵運用造成威脅。

(四)兵要地形環境

臺、澎、金、馬地面環境，本島內陸地區高山、高壓電塔、山與山之間之流籠纜繩、西部濱海之工業區煙囪、密集城鎮之高大建物及涵蓋全臺無線通信、資訊、電子頻譜，雖對防衛作戰中太空、空中監偵裝備影響較小，然對UAS系統將不利於載具之起降、導控與情資影像後傳運用作業。

地面部隊無人飛行系統 整建概況

一、整建緣起

本軍無人飛行系統成軍規劃，強調陸軍應籌建無人飛行載具，以提升近海偵搜(照)及支援反登陸作戰目標獲得之能力，並參照中科院「國軍建案與中科院發展無人飛行載具考量」報告，獲致「地面部隊於執行反登陸作戰時，在海、空等情監偵機構無法滿足泊地至岸際目標情報需求限制下，確有建立一支近程海面情搜(監偵)部隊，滿足反登陸作戰需求」，於101年2月完成裝備解繳，並將該部隊定名為「戰術偵搜大隊」。

二、部隊編成

地面部隊戰術偵搜部隊之編成，由航空特戰指揮部以兵監之角色，負責UAS部隊內部管理及訓練任務，編成「戰術偵搜大隊(兼訓練中心)」轄「戰術偵搜中隊」及「教勤中隊」，分別部署於北、中、南

、東四個地區，支援各作戰區國土防衛作戰情監偵運用。

三、系統架構與能力

一套UAS，依目前部隊組建，係由一個戰術偵搜區隊實施運作，主要包含載具、起降操控站、地面導控站、情資後傳及即時影像接收作業等編組(如圖七)。

系統主要具備150公里導控能力、8,000呎巡航高度、540公里任務半徑、影像傳輸距離100公里等能力，並配有可見光CCD、紅外線熱像(IR)、雷射測距等光學籌載、飛行導控及影像傳輸、接收等設備(如圖八)。

國土防衛作戰UAS情監偵運用探討及構想

隨著高科技的發展及其在武器裝備上的應用，現代武器裝備發生了質的變化，現代戰爭，特別是最近發生的幾場局部戰爭可以說明：現代高技術條件下局部戰爭正在向力量集成化、戰爭數字化、指揮網路化、打擊精確化、保障一體化的方向發展。

地面部隊為能於國土防衛作戰中，有效UAS情監偵運用，依據各先進國家及中共發展運用現況、UAS情監偵能力、環境特性與現組建之UAS裝備能力及限制，探討國土防衛作戰中UAS情監偵運用需求，可規劃平時各種「災害偵察、監視」及進入泊地攻擊後「目標獲得」等運用方式，期在陸軍組織轉型之際，提升該新裝備運用效能及獲得

後續精進方向，達建立本軍「情監偵」戰力之目標。

UAS於國土防衛作戰中情監偵運用，當前應以現成軍之UAS能力及特性為運用依歸，置重點於經常戰備時期各類災情偵搜、國土防衛作戰泊地、反舟波、坐灘線火殲、灘岸戰鬥、反擊作戰、反空(機)降作戰、縱深陣地作戰等情報需求之滿足，並依敵戰役準備、先期作戰、制空、制海、登陸作戰等可能出現之徵候，作為UAS執行情蒐、監視與偵察運用之參據。

為確保即時災情掌握及聯合國土防衛

圖七 本軍戰術型UAS系統架構圖



資料來源：作者自製



圖八 本軍戰術型UAS系統規格圖



資料來源：作者參照中科院銳鷹系統簡介自製

作戰勝利目的，全程依敵戰役準備、先期作戰、制空、制海、登陸作戰威脅，以執行近、中、遠程、縱深、災情潛勢地區、海上、地面偵搜、監視、戰損評估、射彈修正、通訊中繼等為運用構想，另本「聯合監偵、自動蒐研、情資整合、同步分享」之運用原則，結合其他軍種建構之UAS情、監、偵能力，以近、中、遠程相互輔助手段，先期掌握敵軍(災情)動態、戰場景況、獲取即時情資，達瞭解敵我態勢、發揮先制奇襲等運用目標(

如圖九)。

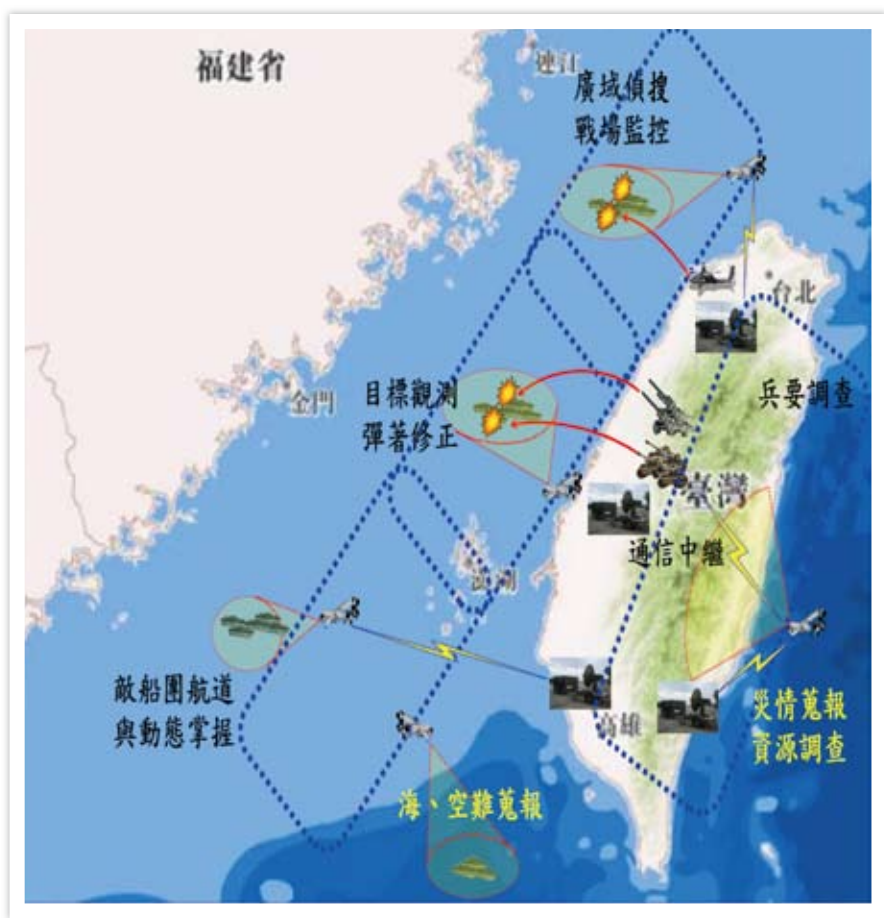
一、經常戰備時期

以具備可由空中對海、地面執行「海上船隻監偵」、「沿海偵搜」、「不明目標識別」、「災情蒐集監視」、「化生放核偵檢(附掛必要籌載)」及「兵要調查及偽裝反覘」等為運用規劃。

(一)海上船隻監偵

依上級或海軍雷達站通報，在國防部統籌下，運用戰術型，對海面越界船隻進行監偵，並將目獲傳至地面戰備部隊

圖九 本軍戰術型UAS運用構想圖



資料來源：作者自製

及海巡部隊因應。

(二)沿海偵搜

依岸巡部隊或河防守備部隊需求，由各作戰區統籌運用戰鬥型UAS對沿海偷渡、走私及重大安全事件等進行偵搜。

(三)不明目標識別

依上級或海軍雷達站通報，在國防部統籌下，運用戰術型，對海面不明船隻進行監視，並將目獲傳至地面戰備部隊及海巡部隊因應。

(四)災情蒐集監視

針對風、雨、震、火、工安、船難、交通等災情，可依天候狀況運用戰術

或戰鬥型進行偵搜或監視(如圖十)。

(五)化生放核偵檢

針對化學、生物、放射線、核輻射等偵檢，運用戰術型或戰鬥型換裝偵檢籌載，執行偵檢作業，可減少人員及有人機之損害。

(六)兵要調查及偽裝反覘

運用戰術、戰鬥型實機飛行訓練及演訓，實機進行兵要調查及偽裝反覘作業，減少人力資源運用。

(七)災區通信中繼

可運用戰術型UAS對偏遠災區，進行通信中繼作業。



圖十 運用UAS偵照災情成果圖



資料來源：臺灣公路工程期刊

(八)模擬實機

模擬飛機、飛彈的飛行狀態，配合各項操演時提供操作手實兵訓練的機會，來驗證火炮、飛彈等武器系統的能力。

二、全面作戰時期

以運用於支援國土防衛作戰(泊地、反舟波、坐灘線火殲、灘岸戰鬥及縱深陣地作戰)各階段「戰場偵搜」、「目標監控」、「高空偵察」、「支援反潛」、「戰場通信中繼」、「模擬戰機訊號」、「電子戰防護」、「電子戰攻擊」、「射彈觀測」及「戰果評估」等為規劃，並具備遠距監控、精準定位及目標指示功能為目標，並適時運用於「海上預警目標情報獲得」及附載武器系統遂行「軍事騷擾及突擊」為輔助。

(一)戰場偵搜、目標監控

國土防衛作戰泊地、反舟波(戰術型)、坐灘線火殲、灘岸戰鬥及縱深陣地(戰鬥型)作戰全程，運用UAS進行全天

候戰術偵察，包含戰場偵搜及目標監控，並視需要選擇光學或紅外線照相機、雷射測距機、電視攝影機、影像、信號儲存、傳輸設備及電子偵察設備等配備²³，在反干擾的安全傳輸鏈作業下，用以滯留戰區上空，精確地追蹤量測目標距離，並將所獲得一切動態景像，傳回控制站進行分析研判。

(二)高空偵察

國土防衛作戰登陸作戰前、中、後之空(機)降作戰，運用戰術型至10,000呎以上高空，對空運、直升機群進航航道進行偵察，以獲得敵空(機)降預警情報，爭取反應時間。

(三)支援反潛

於聯合截擊階段，運用戰術型對海峽中線周邊海域，進行監偵，並將偵獲之潛艇目標，分享在海作戰反潛艦艇及反潛直升機，遂行反潛作戰。

(四)通信中繼

23 王亞民、謝山良，《無人飛行載具之發展及在本軍的應用》(高雄：海軍學術月刊社，民97年9月)，頁12。

國土防衛作戰全程，當面臨特殊作戰環境，如陸地複雜地形、海上視線外等無法用一般光學或電磁偵測器涵蓋的地方，運用通資設備擔任中繼，延伸通信及資訊傳輸距離。

(五)海上預警目標情報監偵

運用於泊地攻擊前之海上船艦動態監偵(戰術型具備200公里之導控距離)，以支撐地面部隊早期判明敵之主力。

(六)軍事騷擾、突襲

運用載具本身安裝武器系統或摧毀性爆炸物(戰術型)，作為投射高價值目標的載具運用，縮短射手與目標間之距離及目標消失時間。

(七)誘餌及電子作戰

攜帶雷達反射器，用以擔任假目標吸引敵方開啟防空系統之雷達及實施飛彈攻擊，此時位於後方或高空之電偵機即可分析比對敵方各種電子參數，並據以實施敵火壓制攻擊或攜帶電偵、干擾設備執行電子干擾任務²⁴。

(八)射彈觀測、定位及戰果評估

國土防衛作戰各階段，對地面砲兵及火箭部隊而言，對敵海上船團執行泊地、舟波(戰術型)及坐灘線火殲(戰術、戰鬥型)時，運用UAS實施先期攻擊路徑偵測、規劃、標的標定、射彈觀測、戰果評估等，定可增加指揮官對戰場的掌握及發揮火力之效益。

(九)早期預警

目前我國空防警戒重責係由空軍E2T警戒機、雷達及電展室等擔任，但是針對幾近以垂直降落之彈道飛彈或低空飛

行之匿蹤巡弋飛彈、戰機，仍有突破我空防之罅隙。²⁵

精進地面部隊UAS情監偵運用效能建議

地面部隊戰術型情監偵UAS雖已獲裝，然地面部隊依防衛作戰之威脅程度結合現有之偵搜裝備、能力、作戰需求及UAS系統裝備功能，參酌作需文件所提之運用構想及規劃，對現籌建之「戰術偵搜大隊」(ATRG)，能否於國土防衛作戰中發揮情、監、偵運用效能，仍須在系統功能及運用作為方面，不斷檢討精進，方可成為未來各型UAS整建參據暨發揮地面部隊UAS情監偵運用效能。

一、落實戰備任務訓練，精進訓用合一效能

以戰術偵搜各區隊支援第3、4、5、2作戰區戰備任務(含救災)為訓練主軸，並落實起降場(含起降操控站)、地面導控站、情資後傳系統(傳送、中繼、接收)等開設訓練及各戰備任務案全系統組合訓練(實機)。

二、有效後續作戰測評，強化執行監偵能力

情監偵型UAS雖非直接具備攻擊戰力之部隊，然確是國土防衛作戰中不可或缺之戰鬥支援部隊，故UAS系統所包括之全部功能、運作方式及後勤作為，如無法有效支援作戰任務達成率至80%以上，對一個新成立之部隊而言，儼然已喪失其當初籌建之初衷，後續仍須對系統導控範圍、最大速度、最大升限、最大滯空、起降操

24 魏永昌，《無人載具運用於臺海戰場之研究》(花蓮：空軍學術月刊社，民98年9月)，頁18。

25 王亞民、謝山良，《無人飛行載具之發展及在本軍的應用》(高雄：海軍學術月刊社，民97年9月)，頁22。



控、機場勤務、補給保修、載具導控、光學籌載導控、情資後傳、即時影像接收及分層隔離空域運作等作業，結合作戰區經常戰備時期各戰備任務及應急作戰時期各作戰任務案執行情蒐、監視測評。

三、構建系統運用鏈路，支援多重任務遂行

全面向作戰包含攻勢、守勢及民事支援作戰，無人飛行系統必須將其他武器平臺整合在其「即時目標」後傳運用架構中，利用各種型式之UAS提供長時搜索的能力，提供影像資料情報，以摧毀或捕捉敵人，達到指揮官所望戰果，另運用有人與無人系統結合，可展現出不同於單一系統的面向，不但更具殺傷力、生存力及資料的傳輸，亦可提高任務效能及友軍的生存率。

四、串連影像訊號情報，縮短武器載臺距離

UAS歷經多年作戰場景，充分證明在簡化官兵工作量及暴露在敵人火線下已獲致顯著成就，無人飛行系統亦成為指揮官獨特且重要之法寶，另透過與有人系統整合可強化戰場感知能力，對國軍如何將現有之UAS系統所獲之影像情報，整合提供各戰術層級之指揮官或武器載臺(火炮、戰車、反裝甲、陸航)，具備可看見、標定及摧毀敵目標之能力，應為部署運用之思考方向。

五、提升影像接收能量，發揮整體整合成效

為擴大UAS即時影像目標情報運用成效，對部署於各層級部隊指揮所之RVT(即時影像接收器)，應朝可同步接收陸、海、空軍各型載具之即時影像情報方向努力。

六、強化地面導控功能，彌補備援裝備不

足

精進現有UAS地面導控站原來分開建構之飛行載具操作員、光學籌載操作員兩席位各自操作之操作桿及平臺，研改為各席位均設有飛行載具及光學籌載操作桿及平臺(亦即每席位均可同時操控飛行載具及光學籌載)，解決人力編組及1套GCS僅能導控1架載具窒礙。

七、發展自動起降系統，擴充飛航安全係數

自動起降校正系統為世界各國UAS發展趨勢，未來應朝由GCS(地面導控站)內之飛行載具操作員，遂行無人飛機之起降，外部飛行員及機場勤務人員，僅以最少作業人力支援起降作業為方向。

八、嚴謹小型系統評估，滿足戰鬥部隊需求

參據中科院於100年長青操演、南北測考中心基地期末對抗演練及長泰17號操演，以中科院研製之「紅雀無人飛行系統」戰場偵搜運用展示成果為基礎，以強化本軍營級部隊對作戰任務地境內戰場透明及目標獲得之能力為目的，研提機步、戰車、特戰及砲兵營對戰鬥型UAS作戰需求。

結語

現代戰爭「時間」與「空間」的爭取，實為作戰致勝之重要關鍵，各級指揮官須於極短時間內，掌握戰場景況、瞭解敵我態勢，並立即、迅速、正確、有效採取反應與反制作為，始有機會以最少代價獲致最大成功公算。

綜覽各主要國家對UAS發展，均朝指揮、管制、通信、情報與資訊系統連成不可分割之數位化戰鬥體為方向，運用UAS及感測器等情監偵裝備，整合於指、管、

通、資、情、監、偵數據鏈路(C⁴ISR/DL)為主軸，並將系統產製影像目標鏈結至武器載臺及分享各級指揮官，達有效透明戰場，掌握即時敵軍動態，縮短目標至射手間距離為目標，本軍對UAS情監偵運用，雖為啟蒙，然已具「情監偵運用之基礎」，未來將藉支援演訓實施驗測、系統功能研改及運用方式精進等作為，充分發揮UAS情監偵運用效能。

國土防衛作戰所需情報需求，非僅運用UAS遂行情監偵所能含括，本文從綜整各先進國家和中共發展及情監偵運用起，佐以地面部隊現組建情監偵UAS發展為基礎，探討如何將現有情監偵系統(裝備)結合各軍種情監偵UAS整合運用為主軸，勾勒國土防衛作戰中各型情監偵UAS發展與運用場景，雖情監偵UAS僅是國軍聯合情監偵整體架構中之一環，然未來整體發展策略及運用效能，勢必攸關臺、澎防衛作戰成敗之關鍵。

參考文獻

- 一、諾曼·弗里德曼著，尹群譯，《美軍最尖端武器——無人機》(香港：全球防務出版公司，民101年5月)。
- 二、美訓準部情報分部，《TC 34-212 UNMANNED AERIAL VEHICLE AIRCREW TRAINING MANUAL》亞利桑納州：美訓準部情報分部，民99年3月。
- 三、Headquarters, Department Of The Army《FMI3-04.155 ARMY UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM OPERATIONS》(Headquarters, Department Of The Army，民97年4月)
- 四、中國評論新聞網，《外媒關注：珠海航展進入無人機時代》(北京：中國評論新聞網，民99年11月)。
- 五、中央社，《無人機研發大陸志在超美》(中央社：<http://www2.cna.com.tw>，民100年7月)。
- 六、楊晶梅，《軍用無人機揭秘》(北京：國防大學出版社，民93年8月)。
- 七、陳春貴，《軍用無人機》(北京：解放軍出版社，民97年1月)。
- 八、鄭金華，《無人機戰術初探》(臺北市：軍事誼文出版社，民94年6月)。
- 九、王天佑、陳振宇、許振崑、簡榮興、張玉璘、冀樹勇，《無人載具於土石流災害調查之應用》(臺北市：山坡地社區災害防制技術研討會，民98年8月)。
- 十、楊宗岳、羅國峯、林永仁、黃勤財，《應用無人飛機於公路防、救災之可行性探討》(臺北市：臺灣公路工程，民97年7月)。
- 十一、簡榮興、王天佑、曹鼎志、辜炳寰、簡志凱，《應用無人飛行載具 UAV 技術進行土石災區之調查——以88 水災後之六龜鄉大智瀑布為例》(高雄市：財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心，民99年10月)。
- 十二、中國航太網，《無人機在戰爭中的地位和作用》，<http://www.space.cetin.net.com>
- 十三、吳春蓉，《無人飛行載具之可攜式地面監控開發》(臺南市：國立成功大學航空太空工程研究所碩士論文，民91年10月)。
- 十四、張凱威、邱天嵩，《群體衝突決策解決模式之設計——以無人載具任務執行為例》(臺灣桃園：國防



- 大學管理學院資訊管理所、亞東技術學院工業工程管理學系，民96年5月)。
- 十五、陳金寧，《中共「空天一體」戰略能力虛實評估——以空天戰場C⁴ISR系統發展為例》(臺北：淡江大學碩士論文，民97年6月)。
 - 十六、劉祐瑜，《無人飛行載具地面監控平臺之建構》(臺中市：逢甲大學航太與系統工程學系碩士論文，民95年7月)。
 - 十七、李昌茂，《各國迷你(微)型無人飛行器發展兼論對我之啟示與建議》(桃園：陸軍學術雙月刊，民96年12月)。
 - 十八、國防部整合評估室，《國軍無人飛行器作戰需求整合評估計畫》(臺北市：整合評估室，民98年12月)。
 - 十九、國防部情報參謀次長室，《101年中共軍力報告》(臺北市：國防部情報參謀次長室，民101年9月)。
 - 二十、中科院第一研究所，《紅雀戰鬥型無人飛行系統簡介》(臺中市：中科院第一研究所，民99年10月)。
 - 二一、中科院第一研究所，《銳鳶戰術型無人飛行系統簡介》(臺中市：中科院第一研究所，民94年5月)。
 - 二二、國防部，《臺澎防衛戰備規定》(臺北市：國防部，民100年12月)。
 - 二三、國防部，《經常戰備時期突發狀況處置規定》(臺北市：國防部，民100年12月)。
 - 二四、國防部，《國軍情監偵型無人機系統運用指導綱要草案》(臺北市：國防部，民95年11月)。
 - 二五、國防部，《國軍情監偵型無人機系統運用指導綱要》(臺北市：國防部，民97年11月)。
 - 二六、陸軍司令部，《陸軍災害防救現行作業程序》(桃園：陸軍司令部，民100年12月)。
 - 二七、陸軍司令部，《本軍96年赴美觀摩無人飛行系統返國報告》(桃園：陸軍司令部，民96年11月)。
 - 二八、陸軍司令部，《美98年蒞本軍執行情報專家事務交流報告》(桃園：陸軍司令部，民98年5月)。
 - 二九、陸軍司令部，《美情監偵小組99年蒞陸軍情報專家事務交流報告》(桃園：陸軍司令部，民99年10月)。
 - 三十、陸軍司令部，《美情監偵小組100年蒞陸軍情報專家事務交流報告》(桃園：陸軍司令部，民100年5月)。
 - 三一、陸軍司令部，《美情監偵小組101年蒞陸軍情報專家事務交流報告》(桃園：陸軍司令部，民101年5月)。
 - 三二、陸軍司令部，《陸軍情監偵小組101年赴執行情報專家事務交流報告》(桃園：陸軍司令部，民101年10月)。
 - 三三、陸軍司令部，《陸軍情監偵型無人機系統戰術運用指導計畫草案》(臺灣桃園：陸軍司令部，民99年10月)。
 - 三四、陸軍砲兵飛彈學校，《銳鳶專案作需文件》(臺南市：陸軍砲兵飛彈學校，民93年7月)。
- 收件：102年3月15日
修正：102年3月22日
接受：102年3月29日