



運用無人載具精進國軍地面部隊 情監偵作為之研究

作者簡介



王裕翔少校，專業軍官班98年班、航院電子戰正規班106年班，曾任排長、通信官、教官、連長、訓練官、戰術教官，現為國防大學陸軍指參學院學員。



鄧名言中校，國防大學管理學院正期92年班、國軍電子戰正規班99年班、國管戰略班110年班、國防大學管理學院資管所碩士98年班，曾任程設官、資處官、人參官、資參官、資圖中心副主任，現任國防大學管理學院國管中心教官。

提要

- 一、全球軍事衝突頻仍，各國競相研發各類無人載具執行戰場任務，美軍在中東作戰期間，大量運用無人載具執行偵察、目標監視與攻擊任務，成為提升戰場透明度與作戰效能的關鍵技術。
- 二、探究近年來戰役及衝突中，尤其是俄烏戰爭中，無人機成為關鍵戰力，俄軍運用立方體無人機進行偵蒐與目標定位；烏軍則透過軍援與消費型無人機進行情報蒐集，有效打擊俄軍。未來運用無人載具提升情監偵能力、戰場感知與決策效率，以確保情報優勢與作戰效能。
- 三、本研究分析國軍地面部隊情監偵能力現況與窒礙，研提戰略、戰術及戰鬥等各層級之無人載具運用構想，提出精進建議與發展策略，期使各地面部隊能獨立執行情監偵作為，並提供爾後建軍規劃之參考。

關鍵詞：無人載具、地面部隊、情監偵、無人飛行載具UAV、無人地面載具UGV

前言

近年來，全球軍事衝突頻仍，無人載具已在多場戰爭中發揮關鍵作用。早在越戰期間，美軍即開始運用無人飛行載具執行偵察與電子情報蒐集，成功降低飛行員傷亡；近年來俄烏戰爭中，無人載具更被廣泛運用於戰場監控與精確打擊，展現其戰術優勢。¹中國大陸亦積極發展無人載具技術，並將其納入軍事現代化戰略，透過人工智慧(Artificial Intelligence, 簡稱AI)與網路化作戰技術提升無人載具的偵察與攻擊能力。²此外，根據《中華民國112年國防報告書》，中共對臺軍事威脅持續升高，頻繁於臺海周邊進行軍事演習，導致區域安全局勢更加緊張。³在此背景下，國軍地面部隊若能運用多元化的無人載具執行情監偵作戰，不僅能提升戰場情資掌握能力，亦能降低傳統偵蒐部隊的風險。

隨著科技發展日新月異及人工智慧(AI)技術的進步，無人載具的應用方式更加靈活，不僅能提高作戰效能，亦能減少人員傷亡，尤其是在情監偵任務上的運用

更加精進。當制空與制海權受限時，地面部隊若能運用無人載具自主獲取情報，將更能確保地面部隊的戰場情報掌握能力，提升戰場協同作戰能力，降低對海、空軍情資的依賴。

《論語·衛靈公》「子曰：工欲善其事，必先利其器。」無人載具在現代戰場環境中已成為戰場偵察與監控的關鍵工具，其高機動性與低風險特性使其可廣泛應用於不同作戰環境。⁴美軍在中東作戰期間，已大量投入無人載具執行偵察、目標監視與攻擊任務，顯示無人載具在現代戰爭中的價值。⁵因此，本文將針對各類可應用於地面作戰的無人載具發展趨勢進行探討，分析其在戰場情監偵方面的應用與限制，並透過實際案例，評估無人載具對未來作戰模式的影響，進而提出強化國軍地面部隊無人載具運用之建軍策略，提供國軍未來建軍備戰之參考，以因應未來戰爭型態的快速變化與新興技術帶來的挑戰。

無人載具運用於情監偵發展探討

1 蔡凌漢，〈無人飛行載具對艦艇戰術之運用〉《海軍學術雙月刊》，第50卷第2期，2016年4月1日，頁58。

2 舒孝煌，〈中共無人機偵打支援能力評估〉《國防情勢特刊》，第22期，2022年11月15日，頁36。

3 中華民國112年國防報告書編纂委員會，《中華民國112年國防報告書》(臺北市：國防部，2023年9月)，頁12。

4、5 於下頁。



一、地面部隊無人載具介紹暨運用

無人載具(Unmanned Vehicles, UV)隨著科技發展及戰場上的活躍，世界各國也競相的研發各類型無人載具，在地面部隊主要運用分為二大類型，包括無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)、無人地面載具(Unmanned Ground Vehicle, UGV)，各自適用於不同作戰環境，並可執行偵察、監視、戰場評估及攻擊等多元任務(如圖1)。⁶相對來說，在戰場上，地面部隊運用無人載具執行空中偵察、地面

搜索及監控，視為作戰戰場利器。⁷

無人飛行載具是在各類型的無人載具中發展最成熟的，有別於越戰時單純執行空照的作業。⁸隨著科技迅速發展，無人飛行載具已能有效對地面部隊的戰術位置及敵方重要目標區進行情報蒐集、目標監控與辨識，體現了一機多用的作戰理念，展現出多功能任務執行的能力。美國海軍於2023年5月的大型反潛戰演習中，透由MQ-9B海上衛士(Sea Guardian)戰略型無人飛行載具，執行海上環境情監偵任



圖1 各類型無人載具

資料來源：1.〈MQ-4C〉《上報—軍用無人載具發展下未來戰爭》，2019年5月20日，https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=2&SerialNo=59259，檢索日期：2024年10月28日。
2.〈MUTT/Vision 60機器狗〉《中時新聞網》，2024年10月22日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20241022000068-260417?chdtv>，檢索日期：2024年10月28日。

4 陳耀南，《論語》(中華書局，2021年12月31日)，頁157。

5 同註1，頁58、59。

6 吳哲宇，〈國軍人力缺乏應盡速引進無人載具〉《自由時報》，2023年5月17日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4304090>，檢索日期：2024年10月1日。

7 許智翔，〈無人地面及水面／水下載具發展〉《2022國防科技趨勢評估報告—關鍵軍事科技與臺灣國防產業之整合》，2022年12月，頁35。

8 同註1，頁58、59。

務，且可以實施情資的共享，並透由情資分享使其區域國家獲益，由區域國家協助監控及偵察行動，使危機能在爆發之前予以阻止，這正是所謂的「偵測阻嚇」的概念。⁹

而我國也於2023年5月向美空軍訂購4架MQ-9B「空中衛士」(Sky Guardian)，並預劃於2026年及2027年間實施交付；MQ-9B可即時情報回傳，具備長時間空中留滯能力，可持續針對所屬區域實施偵察與監視，以強化我國陸、海、空情監偵能力，提升防衛自主能力，同時因應中共長期海、空擾臺及周邊海域等活動，降低了我軍戰鬥機伴隨飛行監視，減輕仰賴戰鬥機監視、應對解放軍在臺海周邊活動及侵入我防空識別區的負擔。¹⁰

二、無人飛行及地面載具介紹與運用

無人載具的發展慢慢趨近成熟，並透由美軍在反恐戰爭以及中東作戰過程中，無人載具靈活運用於戰場之中執行偵照監控及目標定位作業，提供地面部隊即時訊息，更加速各國軍方對無人載具於戰場

上發展與建軍規劃，本研究探討以地面部隊運用無人飛行及地面載具進行情監偵為主題，以下就兩大類型分別探討：

(一)無人飛行載具

隨著時代變遷及戰場環境的複雜，軍用無人飛行載具演變出各式各樣功能和型式，主要以「運用層級」及「軍事用途」實施區分，分述如下：¹¹

1.依「運用層級」區分

美國陸軍無人飛行載具主要任務在於執行情報蒐集、目標偵蒐、戰場監控、中繼通訊等任務，並配合部隊層級不同，因應各層級部隊所需情資不同，所使用的無人飛行載具亦有所區別。¹²但因機體大小、性能差別及功能運用有所不同，所以為適應各戰場環境，研發多種無人飛行載具型式，依美國國防部標準，分為五種類型如表1。¹³

2.依「軍事用途」區分

無人飛行載具於軍事上用途，主要用於戰場情監偵、精準定位、地面目標精確打擊、通信中繼及人員訓練等相關任務

9 舒孝煌，〈MQ-9B海上衛士—滯空偵巡〉《青年日報—軍事論壇》，2023年8月24日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1609692>，檢索日期：2024年10月30日。

10 中央社，〈臺灣採購空中衛士無人機 美空軍：首批2026年交貨〉《聯合新聞網》，2024年3月24日，<https://udn.com/news/story/10930/7843205>，檢索日期：2024年10月30日。

11 何昶逸、彭群堂、鄧有鑫，〈俄烏戰爭無人飛行載具運用對我整體防衛作戰之啟示〉《空軍學術雙月刊》，第696期，2023年10月，頁58。

12 舒孝煌，〈美軍未來無人機發展與運用概念〉《國防情勢特刊》，第16期，2022年3月24日，頁2。

13 Unmanned Aircraft System Airspace Integration Plan. March 2011.[https://web.archive.org/web/20160121155841/http://www.acq.osd.mil/sts/docs/DoD_UAS_Airspace_Integ_Plan_v2_\(signed\).pdf](https://web.archive.org/web/20160121155841/http://www.acq.osd.mil/sts/docs/DoD_UAS_Airspace_Integ_Plan_v2_(signed).pdf).



表1 無人飛行載具運用層級區分表

層級	重量(磅)	飛行高度(呎)	飛行速度(節)	機型
第1類	0~20磅	小於1,200呎	小於100節	渡鴉(RQ-11)
第2類	21~55磅	小於3,500呎	小於250節	掃瞄鷹(Scan Eagle)
第3類	小於1,320磅	小於18,000呎		任何航速均可
第4類	大於1,320磅		火力偵察兵(RQ-8B)	
第5類		死神偵察機(RQ-9A)		

參考資料：Unmanned Aircraft System Airspace Integration Plan. March 2011. [https://web.archive.org/web/20160121155841/http://www.acq.osd.mil/sts/docs/DoD_UAS_Airspace_Integ_Plan_v2_\(signed\).pdf](https://web.archive.org/web/20160121155841/http://www.acq.osd.mil/sts/docs/DoD_UAS_Airspace_Integ_Plan_v2_(signed).pdf).

，分為四種類型如表2。¹⁴

(二)無人地面載具

無人地面載具於軍事上運用可推算至二戰時期，德國已大量使用「哥利亞」(Goliath)遙控炸彈車投入戰場使用，也隨著科技進步及所面對戰場環境不同，透由不同類型的無人地面載具執行情監偵、排雷、處理爆裂物及化生放核作業，降低了以往須透由人員執行任務的負擔，更

可以針對較複雜地形環境實施偵蒐作業。¹⁵另美國國家科學院國家研究委員會也將無人地面載具的能力區分四大類，分述如下(如表3)：¹⁶

1.遙控操作地面車輛

主要是由控制人員透過擷取遠方訊息的感測器和通訊網路，遠距離控制無人車輛執行任務。現階段應用於建築物或隧道內進行雷區搜索、排雷等用途，較具代

表2 無人飛行載具軍事用途區分

種類	軍事用途
戰略型無人機	藉由合成孔徑雷達及紅外線感測，實施長時間監控。
戰術型無人機	可執行目標監控、偵蒐、目標追蹤，作為部隊戰場評估。
無人戰鬥機	主要掛載飛彈系統，針對重要目標實施摧毀。
訓練用靶機	以防空武器訓練及研究空戰為目的。

參考資料：何昶逸、彭群堂、鄧有鑫，〈俄烏戰爭無人飛行載具運用對我整體防衛作戰之啟示〉《空軍學術雙月刊》，第696期，2023年10月，頁58。

14 同註11。

15 許智翔，〈歐洲武裝無人地面載具發展與運用探討〉《國防安全週報》，第64期，2019年9月12日，頁48。

16 郭怡君、李明忠、黃季翎，〈臺灣陸用智慧型載台發展現況和策略分析〉《智慧型系統工程應用研討會》，第4屆，2010年5月，頁606、607。

表3 無人地面載具能力及應用

能力類別	軍事用途	應用系統
遙控操作地面車輛	探雷、排雷、工程建築、物料搬運、士兵便攜式偵察／監視。	搜索者(Searcher)
半自主前導／後隨者	補給運送、醫療後送、煙幕施放、間瞄火力、偵察／監視。	驢子(Donkey)
平台中心自主地面車輛	反狙擊、反偵察／滲透、單前哨／偵察、化學／生物戰劑測試、戰鬥損傷評估。	僚機(Wingman)
網路中心自主地面車輛	縱RSTA、聯合作戰、固定區域防禦、MOUT偵察。	獵殺者(Hunter-Killer)

資料來源：1.郭怡君、李明忠、黃季翎，〈臺灣陸用智慧型載台發展現況和策略分析〉《智慧型系統工程應用研討會》，第4屆，2010年5月，頁606。

2. “Technology Development for Army Unmanned Ground Vehicles”，THE NATIONAL ACADEMIES PRESS，2002年，p.21。

表性無人地面載具為「Searcher」。¹⁷

2. 半自主前導／後隨者

半自主前導型無人地面載具本身配備導航系統，且在移動過程中與操作人員互動的要求相對較低；後隨者主要是跟隨士兵實施移動，且能夠自動跟隨、穿越較為複雜性地形，現階段應用於補給運送，如「Donkey」。¹⁸

3. 平台中心自主地面車輛

「平台中心自主地面車輛」是一種以任務平台本身為主體，具備高程度自主行動與運算決策能力的無人地面載具，廣泛應用於軍事、救災、安控及工業領域。其可以被分配複雜的工作或任務並執行，在行動中可以從本身的偵蒐裝備獲得訊息

，且不必透過人工方式做進一步引導。現階段應用於與小部隊作戰和裝甲部隊共同編組行動，如「Wingman」。¹⁹

4. 網路中心自主地面車輛

是一種依賴戰場網路系統進行資訊整合、遠端控制與協同作戰的無人地面載具。它並非完全獨立運作，而是作為網路作戰體系中的一環，透過即時資料交換與協同決策來執行任務。現階段應用於聯合作戰偵察行動，較具代表性無人地面載具「Hunter-Killer」。²⁰

而近年來美軍致力於無人地面載具的發展，且實際的運用於伊拉克及阿富汗戰爭中，透由無人地面載具針對未爆彈實施拆除，近而降低人員傷亡。²¹ 另於2024

17 同註16。

18 同註16。

19 同註16。

20 同註16。

21 邱俊璋，〈輔助戰鬥利器—無人地面載具發展現況之研究〉《步兵季刊》，第267期，2017年2月26日，頁1。



年美國陸軍協會(Association of the United States Army, AUSA)年會中，展示了多款新式無人地面載具，其中以史崔克機動任務指揮車透過結合無人地面載具，執行情監偵作業及火力偵察，提升作戰的彈性，該系統主要強調有人及無人操作的相互搭配及運用，發揮高效能協同作戰效益，而這兩者的相互配合也是美軍未來地面部隊作戰車輛發展方向。²²

三、無人載具運用於情監偵任務之探討

《孫子兵法》云：「故用間有五：有鄉間、有內間、有反間、有死間、有生間。五間俱起，莫知其道，是謂神紀，人

君之寶也。」²³ 自有戰爭以來，於戰爭中取勝，最重要的在於能掌握所在環境、洞悉敵軍動態及重要設施配置，而從最早的透由人工取得，隨著時代科技進步也轉變由無人載具獲得情資。因此，在面對現代化戰爭，無人載具執行情監偵任務，其效益歸納為以下幾點(如表4)：

(一)早期預警能力

運用無人飛行載具遂行「前進部署」，執行偵蒐預警任務，若發現敵軍或當敵發射飛彈時，可先期偵獲，即時採取反制及迴避措施，也可透由發射假誘標訊號，迫使飛彈往錯誤方向，避免我部隊

表4 能力效益表

項次	能力	效益說明
1	早期預警能力	運用UAV前進部署執行預警偵蒐，及早發現敵軍與導彈行動，進行反制或假誘訊號發射。
2	長時間監控戰場環境	利用滯空時間長的UAV(如RQ-4全球鷹)持續監控戰場與敵情，協助監視人員無法抵達區域。
3	偵察及搜索	執行廣域即時情報蒐集與未知區域搜索，強化戰場掌握，如Ghost-X與THEMIS Observe。
4	地面目標定位、砲彈修正	由UAV提供座標定位與即時座標傳送，如美軍先鋒號，提升火力準確度與反應速度。
5	電子訊號偵察與監控	模擬友軍雷達訊號，引誘敵防空系統啟動並偵測其參數，如以色列猛犬無人機應用。
6	協同作戰與即時資源共享	空中UAV與地面UGV(如RoBattle)協同巡邏與任務執行，提升偵蒐效率與資訊共享能力。
7	減少人員暴露在直接衝突中	透過遠端控制UAV/UGV進入高危險區執行任務，如Pack Bot於城鎮作戰中支援士兵，降低傷亡風險。

參考資料：作者自繪。

22 〈史崔克機動任務指揮車搭配無人地面載具 反制反裝甲與無人機〉《中時新聞網》，2024年10月22日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20241022000068-260417?chdtv>，檢索日期：2024年12月10日。

23 沈傑、萬彤，《孫子兵法》(華文聯合出版平台，2012年5月)，頁297。

遭擊中，這也是在部隊防空預警能力降低後的備用措施，提供作戰部隊早期預警能力。²⁴

(二)長時間監控戰場環境

無人飛行載具具有長時間巡航能力，主要由空中針對戰場環境或特定區域實施長時間監控，且可協助地面作戰部隊兵力無法到達區域實施監視，從事長時間敵我雙方所在區域監控。²⁵ 較具代表性無人飛行載具為美軍RQ-4全球鷹(如圖2)，藉由高解析度的合成孔徑雷達及紅外線熱顯影，可執行全天域動態情監偵(ISR)，且分別參與了伊拉克戰爭、利比亞行動等戰役，提供美軍圖像情報及移動目標指認蒐集與掃描。²⁶

(三)偵察及搜索

對於遠程攻擊導引洲際飛彈而言，軍隊於戰場作戰時須獲得即時情報，以迅速掌握超視距目標、戰果評估，以利後續任務決策下達。而基於戰場上的高度危險性，透過具有長時間空中續航能力且偵察搜索涵蓋面積廣的無人飛行載具方可實



圖2 美軍RQ-4全球鷹

資料來源：〈RQ-4全球鷹〉《Flickr》，2019年5月20日，<https://www.flickr.com/photos/gintonic/40548702261/>，檢索日期：2024年12月10日。

施。運用無人飛行載具蒐集即時情報，可立即、準確的偵察所需目標及針對未知區域實施搜索，進而降低戰場危險因子存在。²⁷

美軍於未來將採用「Ghost-X」旋翼型無人機，做為未來新一代連級單位的情監偵與多元任務載具，主要運用感測器攝得即時影像比對，進行動態導航及任務路線規劃，提升戰場覺知與情報優勢。²⁸ 另在2024年於歐洲防務展中由「米爾倫」機器人公司所研發的「THeMIS Observe」無人地面載具，其任務用途在

24 曾陳祥、劉孟坊，〈我海軍無人飛行載具戰術運用之研究〉《海軍學術雙月刊》，第48卷第5期，2014年10月1日，頁85。

25 陳欣倫，〈UAV納入陸戰隊情監偵作為運用之研究〉《海軍學術雙月刊》，第51卷第2期，2017年4月1日，頁30。

26 林柏州，〈美國空軍無人飛行載具發展新方向〉《國防安全研究院週報》，第76期，2019年12月6日，頁31。

27 魏中興，〈UAV對艦隊戰術之運用〉《海軍學術雙月刊》，第49卷第2期，2015年4月1日，頁46。

28 賴名倫，〈美新一代連級情監偵主力選定Ghost-X無人機〉《青年日報》，2024年9月28日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1711579>，檢索日期：2024年11月18日。



於情監偵作為，整合雷達、聲學感測器及攝影機，對戰場環境實施動態監測，並提供即時資訊共享功能，使部隊可立即獲得戰場情資，俾利後續任務執行(如圖3)。²⁹

(四)地面目標定位、砲彈修正

陸軍地面砲兵部隊及海軍艦砲於發起攻擊前，須獲得目標情報，可透過無人飛行載具對目標觀測定位，並透由資訊鏈路將座標位置即時提供火力支援單位，大幅減少人工觀測時間，提升攻擊成效。³⁰就1991年「沙漠風暴行動」美軍於

伊拉克使用「先鋒號」無人飛行載具(如圖4)，為戰艦提供目標定位及砲彈修正，以更精確的方式打擊目標，充分提高作戰效果。³¹

(五)電子訊號偵察與監控

運用無人飛行載具模擬我軍友機雷達回波訊號，飛行至目標空域，誘使敵軍防空雷達開啟發射電磁波，藉以偵蒐敵防空雷達參數為目的，以獲取其雷達性能與位置座標，作為後續攻擊用途或干擾。³²而透由無人飛行載具實施電子作戰



圖3 美軍Ghost-X及THeMIS Observe

資料來源：1.Ghost-X，安杜里爾工業公司(ANDURIL)，<https://www.anduril.com/article/air-force-ghost-selection/>，檢索日期：2024年12月10日。

2.THeMIS Observe，愛沙尼亞機器人汽車製造商(MILREM ROBOTICS)，<https://milremrobotics.com/defence/>，檢索日期：2024年12月10日。

- 29 〈歐洲防務展 多功能無人地面載具 探索戰場應用潛能〉《青年日報》，2024年6月20日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1686091&type=vision>，檢索日期：2024年12月2日。
- 30 黃天成、李建鵬，〈從新興科技應用探討國軍聯戰指管系統精進策略之研究〉《空軍學術雙月刊》，第694期，2023年6月，頁122。
- 31 周英傑，〈無人飛行載具在軍事作戰之戰術運用—以地面作戰為例〉，義守大學論文資料庫，2024年7月，頁11。
- 32 方郁婷，〈淺析運用無人機遂行電子戰作為對現代化作戰影響之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第60卷第596期，2024年8月，頁89。



圖4 美軍先鋒號

資料來源：〈先鋒號〉《頭條匯》，2021年7月3日，<https://min.news/military/f182be2ad957dad292d820482723d5fb.html>，檢索日期：2024年12月10日。

之代表性戰役為「貝卡山谷之役」，以色列使用「猛犬」無人偵察機(如圖5)，進入敘利亞防空警戒區域，透過所裝載的干擾絲及箔條電子反制器材，迫使敘軍開啟防空雷達系統進而標定目標所在位置，並由無人飛行載具回傳情資，進行標定攻擊，從此戰役來看，以色列充分運用了猛犬無人飛行載具被動式電子戰功能，有效的欺騙敘軍防空部隊，掌握戰場電磁環境，取得壓倒性勝利。³³

(六)協同作戰與即時資源共享

無人飛行載具配合無人地面載具協同作戰，透由前者於空中實施偵察，

並將資源分享至後者，再實施進一步的偵蒐行動，透過兩者的協同，使整體作戰可以更加靈活運用。³⁴以色列航太工業有限公司(IAI)開發一種結合空中及地面混合式機器人系統RoBattle(如圖6)，主要用於邊境偵察及目標監視，透由無人空中載具實施邊境巡邏，若發現危險因子，即時將資訊回傳至無人地面載具實施任務執行。³⁵

(七)減少人員暴露在直接衝突中

無人載具透由人員遠端控制，針對高危險性任務，包含城鎮偵蒐、反恐任務及軍事巡邏，並可以克服複雜地形環境且人員較不易到達地方實施偵察任務，大幅降低人員傷亡。而現今各國也運用於軍事上，如美軍透由Pack Bot背包無人地面載具，伴隨士兵執行城鎮作戰任務，藉由Pack Bot(如圖7)實施偵蒐任務，降低危險因子的發生，同時也提高了士兵在城鎮作戰的存活率。³⁶

地面部隊運用無人載具於情監偵實務探討

33 同註32，頁92。

34 林俊賢，〈從一、二類無人機威脅談野戰防空之應處〉《砲兵季刊》，第197期，2022年6月，頁50。

35 〈IAI開發用於邊境監控的地對空機器人系統〉《戰爭中的以色列》，2018年6月10日，<https://www.timesofisrael.com/iai-develops-ground-to-air-robot-system-for-border-surveillance/>，檢索日期：2024年12月4日。

36 同註21，頁18。



圖5 以色列猛犬無人偵察機

資料來源：〈猛犬〉《軍事》，2018年3月13日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/kmq3lbp.html>，檢索日期：2025年2月26日。



圖6 以色列RoBattle

資料來源：RoBattle，以色列航太工業有限公司(IAI)，<https://www.iai.co.il/p/robattle>，檢索日期：2024年12月10日。

「情監偵」係軍方發展無人載具最主要的用途，2021年3月，美國陸軍發布「陸軍多領域轉型」白皮書，對未來陸軍發展具戰略性指導，打破美國陸軍仰賴地面作戰及傳統地面火力的支援戰術

，起因於2014年烏克蘭衝突，親俄武裝份子，在沒有空軍支援的情況之下，透過地面部隊的作戰能力獲得制空權，主要是運用無人載具、電子戰、網路戰等，擊敗了大規模的地面作戰部隊，使美軍發現要能增加戰場生存及保有各項優勢，須打破以往的空地聯合作戰，轉換成多領域作戰戰術作為，透由以往的作戰經驗為基礎，結合現代化科技發展，重新塑造美國陸軍傳統式作戰轉變成新型態之多領域作戰，以下探討近年戰役中地面部隊運用無人載具執行情監偵之作為。³⁷

一、俄烏戰爭

俄烏戰爭發生於2022年2月，俄國總統普丁以烏克蘭未遵守「明斯克協議」當作引發戰爭的導火線，而依頓內茨克與盧甘斯克共和國以「為避免遭受種族滅絕之要求」，分別於俄烏邊境集結20萬大軍，並於當月24日以維持地區和平之名，立即向烏克蘭發動軍事活動，進行「去納粹化」及「去軍事化」作戰行動。區分東、北、南等三路取「向心攻勢」，分別攻打基輔(Kiev)、哈爾科夫(Kharkiv)、赫爾松(Kherson)，對烏克蘭發起戰爭行為，引發自第二次

37 吳玉芳、陳津萍、莊國平，〈美國「陸軍多領域轉型」白皮書對我國防衛作戰之啟示〉《國防雜誌》，第37卷第2期，2022年6月，頁5～7。



圖7 美軍Pack Bot

資料來源：Pack Bot-ROBOTS，[https:// robotsguide.com/robots/packbot/](https://robotsguide.com/robots/packbot/)，檢索日期：2024年12月10日。

世界大戰歐陸地區以來，戰事歷時最久、軍事規模最大、牽涉國家最廣，且戰事發展至今已屆三年，仍未見趨緩現象。³⁸

俄烏戰爭過程中運用多種無人飛行載具，如俄軍運用立方體、前哨無人機及獵戶星無人機，相對的烏軍藉由美軍提供的彈簧刀無人機及土耳其製TB-2無人機等無人飛行載具，主要具備了「機體尺寸小」、「成本便宜」、「可同時發射多架次執行蜂群戰術攻擊」等特性，主要在戰事上實施偵蒐、目標標定及電子作戰，為各地面部隊提供情資，並透由砲兵火力摧毀敵關鍵基礎設施。³⁹

2022年3月份的基輔攻城戰，俄軍善用「立方體無人機」執行情報蒐集及目標監控等偵蒐任務，為地面作戰部隊提供目標導引、火炮攻擊及戰果評估等作戰支援。相對的，烏克蘭則透由土耳其提供的「TB-2無人機」，在戰事初期減緩俄軍攻勢，使地面作戰部隊能有效對俄軍攻勢發揮阻滯效果，雖在開戰初期，空軍戰力即被壓制，但透由「無人機」，使戰爭初期發揮遲滯敵軍效果。另同時使用消費型無人機，如中共大疆(Dajiang Innovations, DJI)用於情報蒐集及監視，且成本低，另藉由全民皆兵的全民國防理念，烏克蘭平民使用無人機追蹤俄軍車隊，再將資訊提供烏軍實施攻擊。⁴⁰

檢視此次俄烏戰爭過程中，俄羅斯透由立方體無人機實施情監偵作為，為地面及砲兵部隊提供目標定位及情報蒐集，有效打擊烏克蘭地面部隊，相較之下，烏克蘭大部分無人機都是來自軍援，但在初期也是運用消費型無人機執行情監偵作為，進而掌握俄軍所在位置，實施打擊任務，所以利用無人載具執行情監偵作為已是時代的趨勢之一，為地面部隊於作戰過程

38 曾祥穎，〈俄烏戰爭對我建軍的啟示〉《陸軍學術雙月刊》，第59卷第592期，2023年12月，頁34。

39 同註11，頁63。

40 舒孝煌，〈俄烏雙方在戰場的無人機運用〉《上報》，2022年8月8日，https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=2&SerialNo=150976，檢索日期：2024年12月5日。



提供更有效的情報蒐集，並掌握戰場環境變化。

二、納卡衝突

位於歐洲大陸南高加索內陸地區的「納戈爾諾—卡拉巴赫」，簡稱「納卡」，於2020年9月亞塞拜然與亞美尼亞因爭議地區納戈爾諾—卡拉巴赫而開火，雙方相互譴責並發動敵對行動，報告雙方於衝突中互有傷損。亞美尼亞與納卡共和國宣布戰爭狀態和全國總動員，而亞塞拜然則宣布部分戒嚴後下令部分動員。衝突過程中由歐安組織明斯克小組共同主席國呼籲雙方立即停火，於2020年11月由俄羅斯、亞美尼亞及亞塞拜然等三國共同簽訂結束納卡戰爭的協議，然而因諸多的因素，至今雙亞仍有小規模的衝突發生。⁴¹

而在「雙亞」衝突過程中，雙方均大量使用多種無人飛行載具實施偵察、目標標定、誘標及攻擊等任務，其中更以亞塞拜然在此衝突中靈活運用多種型式無人飛行載具為最。在整個運用下，亞塞拜然以AN-2無人機執行偵察及誘餌任務，主要目的在於吸引亞美尼亞防空雷達的運作，藉以定位防空系統所在位置，進而瞭解防空設施部署，然而因AN-2無人機飛行

速度較慢，多數遭亞美尼亞擊落，但仍完成多項作戰參數蒐集任務，提供後續作戰運用。

另外亞塞拜然也運用土耳其製TB-2無人機，該機型具高性能紅外線熱顯像器並可掛載導彈，能在日夜之間執行情報偵蒐、監控目標及跟蹤，並透由數據傳輸將即時情資回傳，經情報人員分析，指導無人機操作人員攻擊地面目標及戰果評估，成功摧毀30多輛T-72戰車。⁴²

綜觀上述衝突，亞塞拜然藉由AN-2無人機執行偵察及誘餌任務，迫使亞美尼亞防空雷達開機運行，掌握電子訊號情報，因為在戰場環境中除了一般情報，最為重要的莫過於電子訊號情報，可以更加快速瞭解防空部署所在，進而執行摧毀行動，透由低成本的裝備載具，換取敵高價值目標，相對來說，這也是現代化戰爭中所追求的目標。

三、以巴衝突

在2021年5月於加薩地區，以色列與加薩的武裝衝突份子哈瑪斯發生大規模武裝衝突，造成200餘人喪生。在十多天的衝突過程中，哈瑪斯對以色列境內發射了4,000餘枚飛彈，以色列除了啟用鐵穹(Iron Dome)防空系統攔截飛彈，更以精

41 王斌權，〈亞塞拜然2020年「納卡衝突」平戰轉換時機之評析〉《空軍學術雙月刊》，第688期，2022年6月，頁66。

42 包國宏，〈2020「納卡衝突」事件研究—探討無人機運用對我防衛作戰之影響〉《空軍學術雙月刊》，第685期，2021年11月，頁74。

良的武器及無人載具對哈瑪斯展開報復行為，最後在埃及調停及美國施壓下，於5月21日同步停火，為此次衝突設置停損點。⁴³

在此次衝突過程中，以色列為有效克制哈瑪斯組織的攻擊，於加薩地區部署蜂群無人機以執行偵測及攻擊行動，並結合大量人工智慧實施各項情資運算，透由新時代科技技術大幅減少偵蒐時間，且成功運用了無人機部隊實施偵蒐及辨識，給予哈瑪斯組織關鍵打擊，這也是首次運用無人機群於實戰之中。⁴⁴而在加薩走廊的行動中，由以色列國防企業艾比特系統所研製的「雷神」無人機表現更為出色，此無人機可透過人工智慧進行群組控制或一對多控制，而該型機機型較小，攜帶方便，協助地面部隊實施協同作戰，於複雜地形實施偵蒐，並可以幫助地面部隊取得難以掌握的制空權，於交戰後也可實施戰果評估任務。⁴⁵

以色列在衝突中，靈活運用無人載具，並首次將人工智慧導入到無人載具之

中，而透由本次主角「雷神」無人機，協助地面部隊作業，執行情監偵作為，並針對目標實施辨識及監控，也為地面部隊提供新的共同圖像，強化了地面部隊情監偵的韌性。

四、綜合分析

美國國防部於2018年出版《無人系統整合路徑2017-2042》，報告內容明確訂定了未來25年中無人載具研發目標，最終在能使無人載具具有能自主完成預定任務之目標，並說明美國國防部及國防產業為了此目標，所要採取之行動及技術要求。⁴⁶

在內容報告中也提及無人載具的普及正以驚人的速度增長。過去十年的衝突見證了無人載具的最大增長，主要是執行情監偵任務。預計無人載具的使用增長將在大多數領域繼續。無人載具也透由實際案例證明，它們可以增強部隊作戰能力，減少人員傷亡，提高任務達成率，並將平民和軍事人員的整體風險降至最低，進而達到效益最大化。⁴⁷

43 崔進揆，〈2021年以巴衝突：衝突原因與國際回應〉《亞洲政經與和平研究》，第7期，2021年8月，頁4。

44 陳威奇、蘇志勳、邱志典，〈無人機蜂群作戰(以2021年「以巴戰爭」為例)〉《空軍軍官雙月刊》，第228期，2023年1月，頁34。

45 王國仲，〈以色列「無人機部隊」人類史上首見，精準打擊哈瑪斯軍事設施立戰功〉《TNL.mediagene》，2021年7月6日，<https://www.thenewslens.com/article/153260>，檢索日期：2024年12月6日。

46 林昭安，〈從近年中共軍事演訓中探究其無人載具之運用〉《化生放核防護半年刊》，第117-1期，2024年5月31日，頁1。

47 Unmanned Systems Integrated Roadmap, FY2013-2038，2014年1月，頁20。



綜合上述，延續前一段落所條列之近期衝突及戰爭內容與相關文獻，對此分列「戰場透明度」、「人機協同」、「導入人工智慧」等關鍵面向，分析地面部隊運用無人載具遂行情監偵作為對現代化戰爭之效益，分述如下：

(一)強化戰場透明，提高作戰效能

於1996～1999年的科索沃戰爭，因南斯拉夫聯盟位於巴爾幹半島上，地理環境和不利的天氣環境，加上預先的反偵察措施，在情報蒐集上增加了困難度，因此北約聯盟透過各國的各類無人偵察機投入戰場，藉以完成低、中空偵察任務，強化戰場透明度，提高作戰效能。⁴⁸另於2020年4月由美國智庫「戰略與預算評估中心」(Center for Strategic and Budgetary Assessments, CSBA)提出「偵察嚇阻」概念，主要是藉由長程型無人飛行載具針對所屬區域執行長時間情監偵任務，並在東歐及西太平洋關鍵地區即時且持續保持「態勢感知」，來告知及嚇阻所在區域內的可能惡意行為國家為目的。⁴⁹

(二)人機協同作戰，增強戰術運用

美國國防部「無人系統整合路徑2017～2042」明確律定在未來無人載具的發展關鍵領域中，包含「相互操作」、「自主操作」、「網路安全」、「人機協同」等四項研究領域，而其中最重要的在於人機協同及自主操作，並讓無人載具成為最重要的隊友，進而改變未來作戰模式及戰場型態。⁵⁰

英國陸軍於美國加州「聚合計畫頂點5號(PC-C5)」跨國聯合演習中，首次實地部署由萊茵金屬公司研發的「Mission Master」無人地面載具(UGV)。此具匿蹤與AI功能的載具可執行偵察、後勤運輸與傷患撤離任務，展現其自主導航與支援聯合作戰的能力。該載具透過「PATH自主套件」整合感測器與演算法，可於複雜地形中與部隊協同作戰，強調提升效能並降低士兵風險。此次部署凸顯英軍對未來戰場自主科技運用的重視，實地驗證協同作戰性能，提升地面作戰能量。⁵¹

(三)導入人工智慧，加速資訊分析

在無人載具極速發展的科技時代

48 葉原松，〈無人機蜂群作戰(以2021年「以巴戰爭」為例)〉《海軍學術雙月刊》，第52卷第2期，2018年4月1日，頁98。

49 吳自立，〈「偵察嚇阻」—美國「綜合嚇阻」概念的體現〉《國防安全雙週報》，第45期，2022年1月7日，頁54。

50 同註46，頁1。

51 〈英軍「匿蹤」無人載具美國實戰演練秀AI協同作戰能力〉《自由時報》，2025年3月23日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4989016>，檢索日期：2025年4月25日。

中，正在改變這時代的戰爭模式，而結合人工智慧於軍事科技之中，也是世界各國列為首要的研發重點之一，而位於中東國家的以色列更是將人工智慧成功運用於軍事作戰，透由運用人工智慧於2021年5月，以色列空襲加薩走廊，利用無人機群對哈瑪斯武裝份子實施定位及辨識。⁵² 所以無人載具透由人工智慧運算，能將蒐集的情報資料做快速的分析，可以縮短指揮官命令下達，也可供部隊立即實施反應和反制動作，在未來的戰場上，無人載具搭配人工智慧實施戰場情監偵，必然是各國發展重點。

國軍地面部隊情監偵作為現況與精進建議

近年來中共積極在軍事武力發展上，逐年增加國防預算於裝備性能的研發及研製提升國防能量，更於部隊編裝上，於各集團軍建立無人機連，以利有效支援下屬各級部隊情監偵作為，且中共近年來對我國的灰色地帶侵擾，也慢慢轉由透過無人載具對我國防空識別區實施繞臺飛行，對我軍實施偵蒐與監控等行為；反觀我國軍地面部隊，雖已開始發展無人載具，且已配賦至營級單位遂行情監偵，並於2024年7月成立無人機訓練中心，但主要情報

蒐集能力仍集中於海、空軍，且在與世界各國相較之下，國軍地面部隊的發展仍較緩慢，雖藉由軍購案採購MQ-9B空中衛士，但後續運用仍有待規劃，故在地面部隊遂行國土防衛作戰層面上，當海、空軍情資無法提供時，要如何獨立執行完善的情監偵作為，地面部隊值得探討與精進。

一、現況分析

國軍目前的監偵裝備涵蓋陸基雷達、通信與電子偵蒐系統，以及監偵無人機等，能夠執行長程飛彈預警及監控敵軍機艦動態，並掌握我國周邊海、空域及電磁頻譜的即時狀況，這些情資也是指揮管制系統「共同作戰圖像」的核心來源。

由於不同軍種的作戰模式與情報監偵需求各異，因此各軍種的監偵裝備發展方向也各具特色。海軍與空軍對於即時掌握海空情勢的需求較高，因此「雷達」成為其主要監偵工具，包括地面固定雷達、機動雷達，以及安裝於機艦上的雷達系統。這些雷情資訊是海、空軍指管系統運作與部隊指揮管制的重要基礎，因此可以說雷達同時也是海、空軍的核心作戰指管裝備。

然而陸軍，作為負責國土防衛的地面部隊，其作戰模式以大規模計畫性作戰

52 翟文中、吳自立，〈論「人工智慧」(AI)在軍事領域的運用〉《海軍學術雙月刊》，第56卷第4期，2022年8月，頁18。



為主，情報監偵需求涵蓋從戰略層級的作戰區規劃，到戰術與戰鬥層級的連、排單位與武器載台應用，因此需求範圍更加廣泛。除了各級作戰計畫中規劃的「指揮官重要情資需求(Commander's Critical Information Requirements, CCIR)」、「計畫假定事項(如敵情與作戰環境)」及「指定偵察區(Named Area of Interest, NAI)」等共通情報需求外，在戰略、戰術及戰鬥層級，各自有不同的監偵重點，以確保作戰決策與行動能夠即時獲得支援。而檢視目前國軍地面部隊情監偵的現況問題摘述如下三點：

(一)雷達預警有限，難支援地面作戰

目前陸軍的共同作戰圖像仍然高度依賴海、空軍所提供的雷達情資，這些情報在戰場預警方面發揮了重要作用，例如偵測敵機、艦動態與遠程飛彈威脅。然而，這些雷情資訊主要針對空中與海上目標，對於地面作戰所需的即時、細緻化情資仍存在明顯不足。由於雷達的監偵能力受限於地形遮蔽與解析度問題，難以精確掌握敵軍地面部隊的部署、移動與戰術行動，特別是在叢林、山區與城鎮戰環境下更為明顯。此外，現有雷情資料與陸軍戰場管理系統的整合程度有限，使得前線部隊難以獲取即時、精確的敵軍目標資訊，影響戰術行動遂行與快速反應能力。因此，僅依賴海、空軍的雷達監偵並無法完全

滿足地面部隊在各層級作戰中的情報需求。

(二)情資來源受限，戰鬥階層監偵能力不足

地面部隊在情報監偵方面仍存在裝備與來源的不足，特別是在戰鬥階層的小部隊層級問題最為明顯。由於監偵裝備種類有限，地面部隊主要依賴上級指揮系統提供的情資，但這些情報多以大範圍戰場狀況為主，缺乏即時、細緻且針對戰術單位需求的監偵手段。目前的地面共同作戰圖像雖能顯示部分我軍部隊的動態，卻對敵軍行動的偵察與掌握能力不足，導致前線部隊在面對敵軍時可能缺乏即時、精確的情報支援，影響作戰決策與行動效率。

(三)資訊鏈結不順，影響精準打擊

無人機是各級作戰單位共同需要的重要裝備，更是現代化戰場上的利器之一，能夠提供即時戰場情報，強化部隊情監偵能力。然而，目前已配備或正在籌建的無人機系統，其監偵功能多未能與火力指管系統有效整合，例如座標格式不統一、缺乏與射擊諸元的直接連結，導致無法即時將偵察到的敵軍位置精準轉化為火力打擊目標。這種資訊整合的缺失，使得監偵與火力間的鏈結不夠順暢，影響「擊殺鏈」(Kill Chain)的效率，可能造成作戰決策延遲、目標鎖定不準確，進而降低部隊的即時打擊能力與作戰效

益。⁵³

二、精進策略建議

現代化戰場之中，無人載具扮演著決定勝負的重要角色，透由各樣式的無人載具使戰場更加透明化，使各級部隊能第一時間獲得情資及監控戰場環境，並提供各級指揮官下達決策，而國軍地面部隊情監偵在未來發展無人載具可區分「戰略層級」、「戰術層級」、「戰鬥層級」，針對這三種層級提出建議，進而發展適用於各層級之無人載具(如表5)。

(一)戰略層級(作戰區)

聯合作戰的成功關鍵在於即時且全面的戰場態勢感知，因此作戰指揮管制(C2)系統需要整合來自陸、海、空等不同領域的作戰圖像與防空預警情報，確保各軍種能夠共享即時情資，提升協同作戰效能。

其中，「戰略層級無人載具」是強化聯合作戰情監偵能力的關鍵，這類無人載具具備長航時、遠距偵察與多元感測能力，可在敵後高風險區域執行情報蒐集、監視與偵察任務，為決策層提供高價值戰場情報。同時，「多元情資整合」則著重於提升不同情報來源(如雷達、電子戰偵蒐、無人機偵察、衛星監測等)之間的互通性，透過先進的資料處理與人

工智慧技術，提高情資融合與分析能力，確保各級指揮單位能夠迅速獲取準確且可行的情報，以支援即時決策與作戰行動。

未來，在聯合作戰架構下，透過戰略層級無人載具與多元情資整合的發展，將能大幅提升國軍的戰場情監偵能力，確保在複雜戰場環境中仍能維持情報優勢，進而提升整體作戰效能與戰力發揮。

(二)戰術層級(旅、營)

為確保部隊在作戰中具備即時、準確的戰場情報，部隊須獲取作戰責任區、機動路線等關鍵區域的情資，並強化「擊殺鏈」中的目標偵蒐、監控與火力導引能力，以提升打擊效能與作戰精準度。

「戰術層級無人載具」是提升戰場監偵能力的重要方向。戰術級無人機應具備短距離偵察、低空滯空、夜間監控等多功能特性，能夠深入戰場前線或複雜地形環境(如山區、叢林、城市戰場)執行偵蒐任務，提供即時敵情情報，並能快速標定敵軍陣地、機動部隊與高價值目標。此外，這類無人機還須具備抗干擾能力，確保在敵方電子戰環境下仍能穩定運作，提供可靠的情報支援。

53 林柏宏、謝志淵，〈臺澎防衛作戰聯合火力「擊殺鏈」建構與運用之研究—美軍「重心分析」〉《陸軍學術雙月刊》，第60卷第595期，2024年6月，頁103。



表5 無人載具層級比較表

項次	層級	無人載具特性	任務重點	系統裝備需求
1	戰略層級 (作戰區)	長航時、遠距偵察、多元感測、可於敵後執行ISR	整合各軍種戰場圖像與防空預警；強化多元情資整合與情資融合能力	1.空中預警機動雷達 2.大型監偵無人機 3.監偵情資整合系統
2	戰術層級 (旅、營)	短距偵察、低空滯空、夜間監控、抗干擾、適用複雜地形	蒐集責任區及機動路線情資；強化偵蒐、火力導引及武器系統整合	1.中、小型監偵無人機 2.火炮、防空等系統專用無人機
3	戰鬥層級 (連以下小部隊)	小型化、無人化、低成本、快速部署，結合UAV與UGV形成綜合作戰能力	即時掌握敵我戰鬥動態；補足監偵死角；降低人員進入高風險區域	1.小(微)型監偵無人機 2.其他地面遙控監偵裝備 3.戰鬥即時影像傳輸系統(結合單兵戰鬥個裝)

資料來源：作者自繪。

另外，與武器系統整合則是確保監偵情報能夠直接轉化為火力打擊目標的關鍵。這包括無人機與火炮、飛彈、精準打擊武器之間的數據鏈整合，使前線部隊能夠即時接收監偵無人機傳回的座標資訊，並快速導引火力進行精確攻擊。可進一步縮短情報傳遞與火力打擊決策的時間，使砲兵部隊能夠在敵軍機動、變換陣地之前完成火力壓制，提升整體作戰效能。

未來，隨著戰術層級無人載具的發展與武器系統的深度整合，地面部隊將能更靈活掌握作戰責任區域情資及監控，並提高對敵軍目標的偵蒐與火力打擊效率，確保戰場上的情報優勢與戰鬥效能。

(三)戰鬥層級(連以下小部隊)

在高強度戰鬥環境下，前線部隊需要能夠即時掌握敵我雙方的戰鬥動態，以迅速調整戰術、應對突發狀況。因此，

確保第一線部隊能夠獲取即時戰場資訊，對於提升作戰效能至關重要，亦為「戰鬥層級無人載具」的發展重點。這類無人載具應具備小型化、無人化與低成本特性，能夠快速部署於戰場前線，執行近距離偵察、監視與情報蒐集。特別是在巷戰、叢林作戰與山區作戰等複雜環境中，這類無人載具能夠提供單兵或小部隊即時戰場態勢感知，補足傳統監偵裝備無法涵蓋的死角。此外，運用民用級無人機(如商用四軸無人機)進行低成本、大量部署的方式，也能大幅提升基層部隊的戰場監偵能力，使得小規模部隊也能獲得即時敵情資訊。

此外，UAV與UGV能夠相互配合，形成綜合偵察與作戰能力。當空中偵察受限難以獲取關鍵情報時，可運用UGV搭載紅外線、光學與雷達感測器，在地面進行戰場偵察或城鎮搜索，以補足UAV無法覆蓋的區域，確保情報完整性。此外

，這種組合可有效降低人員直接進入高風險區域的需求，進而減少戰鬥人員的傷亡，提升任務安全性與作戰效能。

同時，藉由即時單兵戰鬥影像系統的發展，進一步增強戰場資訊回傳能力。透過頭盔攝影機、戰術眼鏡顯示器或個人攜帶式影像回傳裝置，指揮單位能夠同步接收前線部隊的視角，迅速分析敵情，提供戰術建議，甚至協助遠端決策。這不僅有助於提升戰場指管的效率，還能作為戰術後勤支援與戰場評估的重要依據。

未來，隨著戰鬥層級無人載具與單兵影像傳輸技術的持續進步，基層部隊將能獲取更即時、更精準的戰場情報，進一步提升作戰靈活度與應變能力，確保在動態戰場環境中維持情報與決策優勢。

結語

隨著時代演進與科技飛速發展，戰爭型態亦隨之改變，情監偵(ISR)的獲取方式已從傳統的人力蒐集、現地偵察及低技術手段，逐步轉向以無人載具執行偵察與監控作業。無人載具的應用不僅有效取代人員親自執行高風險任務，降低戰場傷亡，同時也加速指揮官在擊殺鏈中的決策反應，提升作戰效率。例如，在俄烏戰爭中，無人機的應用讓雙方軍隊能夠更精確地掌握敵軍位置，進行打擊作戰；同樣，

在以色列與巴勒斯坦的衝突以及納卡衝突中，無人載具也展現了卓越的情監偵能力，為指揮官提供實時情報，協助作出決策，極大地提升了戰場作戰效能。

對於我國軍地面部隊來說，無人載具的運用可以作為未來作戰能力建構的重要參考。根據這些國際戰爭與衝突的經驗，國軍應該深入分析無人載具在情監偵領域的發展趨勢，並針對戰略、戰術和戰鬥層級的需求，規劃相應的無人載具種類。例如，戰略層級可能需要大範圍的偵察與監控無人機；而戰術層級則可能需要更靈活、迅速的無人載具來支持快速反應。

國軍目前的情監偵能力仍有提升的空間，因此，應該透過軍購與國防自主研發雙軌並行的發展策略，加速無人載具的部署與應用。透過引進國際先進技術並進行本土化研發，國軍能夠進一步彌補現有能力的不足，提升擊殺鏈運作效率。這將有助於提升國土防衛作戰的整體機制，確保地面部隊能在防衛作戰中保持強大的作戰能力與韌性。

(114年3月6日收件，114年5月16日接受)