



● 作者/Brian W. Mullery ● 譯者/李育慈 ● 審者/洪琬婷

運用無人飛行載具： 提升後勤補給效能

UAS: Increase Lethality through Logistics

取材/2021年3月美國陸戰隊月報(Marine Corps Gazette, March/2021)

整合無人機系統與陸戰隊全球戰鬥支援系統，可在本土與戰場上明顯提升效能並精進技術，同時降低陸戰隊和海軍官兵的脆弱性。



美軍發展無人飛行載具投送能力，將有助於大幅提升後勤補給能力。

(Source: USMC/ Scott Jenkins)

軍品管理所構成的挑戰，是美陸戰隊嘗試擴大全球戰鬥部隊潛在戰力須首要考量事項。因此，在美國本土及境外發展與整合投送後勤的無人機系統，有助大幅提升分配與維持作業之現代化，同時充分善用各營區作為載臺，藉以配發裝備、訓練、部署及復原美陸戰隊陸空特遣部隊(Marine Air-Ground Task Force, MAGTF)的完整戰力。

美陸戰隊應持續發展軍品管理能力，並運用透過模擬器所獲參數，於訓練與日常駐防活動中加以精進，俾在戰鬥部署環境運用成熟的系統。民間企業已帶頭研發無人機技術，以加緊提供客戶下一代投送載具服務。諸如美商優比速¹等具有供應鏈管理核心能力的百年企業，以及聯邦快遞²等即時包裹追蹤與電子商業領導者的年輕競爭企業，均利用無人機提高效率、提供集中化物品管理，及對客戶提供最佳化服務。

目前美軍聯合後勤體系(Joint Logistics Enterprise, JLEnt)致力在聯合部隊與聯軍集結的環境下，根據聯合部隊指揮官或其他受支援單位的需求，善用全球後勤供應單位、程序及能力來分配後勤資源。³ 吾人

應與聯合後勤體系合作，集中發展一系列無人自主投送系統以輸送各種酬載。一旦建立這項能力，便能實施快速補給與例行投送。這項舉措必須結合陸戰隊全球戰鬥支援系統(Global Combat Support System Marine Corps, GCSS-MC)之作業互通性與需求項目的供應鏈管理和即時追蹤。根據資料顯示，儘管陸戰隊全球戰鬥支援系統已於2015年12月趨於成熟，美軍仍持續予以優化，並著重「提升庫儲能力，改善陸戰隊全球戰鬥支援系統之艦上與岸上戰術網路能量。」⁴ 值得一提的是，美陸軍雖採用陸軍全球戰鬥支援系統(GCSS-Army)，然而根據資料顯示，此系統與陸戰隊全球戰鬥支援系統卻互不相容；不過美海軍採用的海軍資源規劃體系(Navy Enterprise Resource Planning)⁵一旦發展成熟，將使海軍及陸戰隊得以和聯合部隊建立作業互通性。當這些體系具備充分作業互通性，即能促成全球後勤覺知，並發揮聯合後勤體系的全般潛能。

無人機系統可用來投送十大類軍事補給品。然而，本文作者建議初步重點應置於第九類修理零附件，實因每個單位都需要修理零附件，且其重量從極小的5磅以下，到100至



1,000磅不等。一旦技術發展成熟，便可針對其他類補給品實施軍品管理與投送作業。現行修理零附件分配作法，數十年以來未見明顯改變；目前情況是，一個單位透過陸戰隊全球戰鬥支援系統下訂修理零附件，該零附件再交付給陸戰隊陸空特遣部隊物資分配連(MAGTF Materiel Distribution Company, MMDC)，該連乃補給管理單位與委商運輸接收與交付的集運點。一旦接到訂單，受補單位不是到集運點領取零件，便是由陸戰隊陸空特遣部隊物資分配連透過計畫運輸期程配送。一般而言，這有賴大型卡車上的兩名陸戰隊員盤點欲交付的所有品項，隨後再於基地內逐一發送，將所需零附件交付給各單位補給人員。如此缺乏效率卻又不可或缺的作業，須耗費一整天

的功夫，藉由掃描獲授權接收者的識別證，確保配送品項確實交付。當物品使用單位的補給人員確認收到之品項與數量，並填報陸戰隊全球戰鬥支援系統的D6T(品項接收交付)選項，這項工作便告完成。此外，若接收人員不在場而無法完成點收，則配送作業將於下一趟預定行程中執行，通常會是下一個工作天。此一效率低落的作法，在全球每一個陸戰隊基地和美軍各營區中日復一日進行著。

倘若美軍調整修理零附件分配作法，可提升效率；如果引進大膽變革，包括可追蹤陸戰隊全球戰鬥支援系統內的品項動態，並通知需求單位(下至技工)的自主投送作業，可望大幅提高全軍的清點率、即時反應力，以及供應鏈管理與維持能



運用無人機系統從廠庫到弗倫奇溪(French Creek)、海德納特角(Hadnot Point)的使用單位及勒瓊營工業區之可能投送路徑。(Source: USMC/ Brian Mullery)

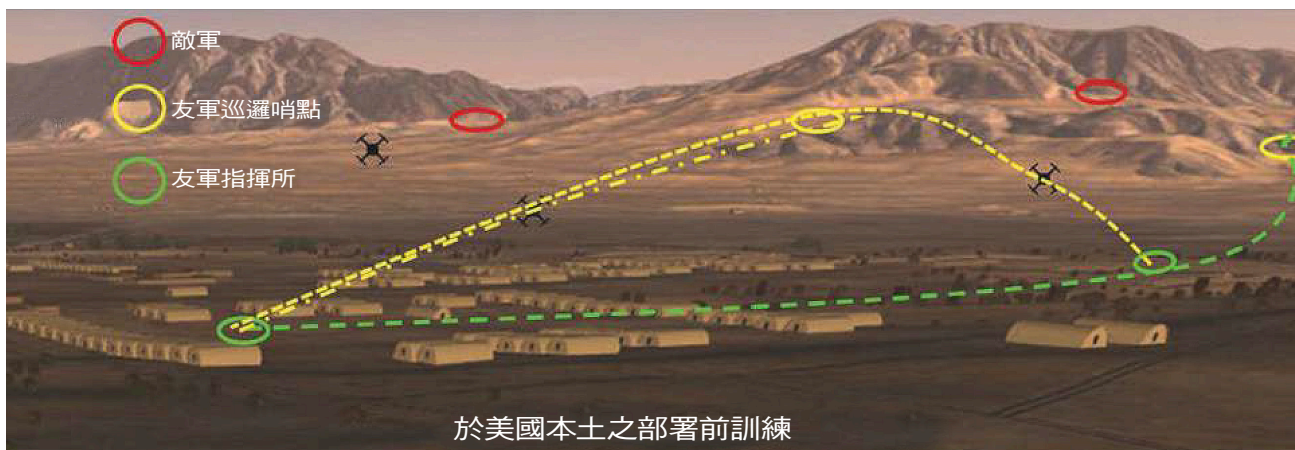
力。若欲推動這項作法，則有賴投資軟硬體層面。變革成效應為整合自主投送系統、海上配送，以及單位自取等方式，各接收點均應設有專責記錄陸戰隊全球戰鬥支援系統內部配送確認的檢查員。此舉可使陸戰隊陸空特遣部隊物資分配連和需求單位間建立靈活配送作業，同時提供即時更新紀錄，確認接收並通知技工其損壞設備所需之修理配件已送達。自主投送系統之類型應涵蓋輕型、中型及重型酬載。分析指出，美軍對於第九類之需求，約有八成的零附件重量低於5磅，另僅約14%超過20磅。⁶ 隨著自主投送系統上線，系統機器學習可利用統計學與電腦演算法，研析蒐集到的資料，並根據時日、障

礙物、空域干擾排除及天候等因素，發展最佳投送路徑。⁷

採用自主投送系統的好處包括讓發送系統多樣化，同時減少輸送基本後勤支援所需的護衛車隊。減少護衛巡邏次數，可降低陸戰隊和海軍官兵受到應急爆炸裝置和敵人的威脅。此外，無人系統亦降低空勤組員和飛行員駕駛飛機的風險。這可由美軍在阿富汗使用聯合精準空投系統得到驗證，其在崎嶇地形進行高空空投，成功投送重要補給品，並降低暴露飛機與組員位置之風險。⁸ 最後，由於減少後勤支援護衛車隊或飛行員駕駛飛機次數，戰場指揮官的快速反應部隊須擔負的責任程度亦隨之減低。自主投送系統能力一旦成熟，可望使

美軍在未來安全環境下成為一支強大、靈活、堅韌的武力，具備作業互通性、提升殺傷力並提高存活率。

在美陸戰隊《第38任司令計畫方針》(38th Commandant's Planning Guidance)中，柏格(David Burger)上將提出其任內的陸戰隊戰略方向。⁹ 他在計畫方針中提醒，為實現戰略願景，必須同時進行軍備投資與老舊裝備汰換。藉由推動自主投送系統建案，可汰除現存老舊系統，因為已無其他替代投送載具。此外，節省下來的成本可用在司令核定的優先發展項目與未來兵力發展方面。自主投送系統之整合發展，加上諸如機動防空整合系統(Mobile Air Defense Integrated System)之初



圖為無人機系統於友軍與敵軍並存的模擬訓練環境中之一例。(Source: USMC/ Brian Mullery)



境外作戰

圖為無人機系統於友軍與敵軍並存的境外作戰模擬訓練環境中之一例。(Source: USMC/ Brian Mullery)

步能力，在分散式交戰環境中識別敵友方面不可或缺，並且確保補給品投送至用戶端能不受干擾。再者，藉由分散裝載，落入敵人手中的單趟酬載價值也大幅降低。反之，敵軍若針對投送人員或飛行員駕駛空投系統發動預謀打擊，可造成友軍傷亡、補給品高昂損失，以及被視為有利敵方之宣傳。

對於推動自主投送系統建案的反對意見可能會是：為何要投資在無法投射彈藥以對敵人產生立即動能效應或提升我方

殺傷力的建案？挹注在這項作為的時間、精力與資源，如能轉而投資在攻擊機、武器載具及地面作戰裝備，用來針對敵軍是否更具效益？儘管此論點不無價值，本文作者仍主張，充分投資部署可投送各類補給品，並與陸戰隊全球戰鬥支援系統及聯合後勤體系可共通的無人機投送系統，可促進美軍設施最佳效能、增進全球後勤覺知、實現分配網之多樣化，並提升美國本土與境外的整體維持能量。再者，藉由降低有人駕駛之

車輛提供後勤支援的需求，便可將這些車輛轉用在作戰、製造敵人決心下達程序的混亂，並針對敵弱點擴張戰果。

從理念落實到具體實踐的路程雖令人卻步，但若從未開始，便不可能抵達。本文作者建議可從複製勒瓊營(Camp Lejeune)和彭德爾頓營(Camp Pendleton)等營區的合成電腦模擬環境做起，包括規劃補給管理單位與單位投送點、投送距離、障礙排除及環境條件，同時發展陸戰隊全球戰鬥支援系統的必要更

新選項，以強化清點率、反應力及供應鏈管理。可考慮搭配運用美海軍研究院海軍研究計畫(Naval Research Program, Naval Postgraduate School)及其學位學程研究計畫，實施模式模擬並精進此提案。¹⁰ 此研究計畫的結果可視為軍投建案先期選擇之成效，並藉由模擬投送路徑、時機及人力成本，來作為成本、效益與風險分析，這可當作軍事投資誘因，並滿足未來兵力的需求。此提案透過模式模擬改良後，接著應建立一個封閉環境，進行實際應用演練，以改良軟體與硬體作業互通性。下一步是蒐集實際路線測試參數，並發展出安全可靠、可重複使用的投送與清點系統。在全般過程中，應利用機器學習來精進並提升最大效能。最後，在模擬未來境外作戰之預期距離與挑戰時，此能力可部署並運用於嚴峻的野戰訓練環境中。持續在訓練中蒐整這些資訊參數並精進系統，可使境外部署部隊於作戰首日即能運用此能力，而非被動受制於戰場之敵。此舉讓美軍能善用營區的基本功能、透過現代化反應訓練及後勤維持載具來支援艦隊陸戰隊官兵，在所望時間與地點進行訓練、戰鬥及致勝作為。

儘管必須優先發展創新構想，亦須在創新作為、與民間企業合作、善用其優點間取得平衡，以調整、改良並且在戰場上使用這些系統。這有助使訓練最大化，符合最佳裝備作戰需求，最終得以發揮更具殺傷力的效果，進而打擊敵人反應與存活之能力。最後，整合無人機系統與陸戰隊全球戰鬥支援系統，可在美國本土與戰場上大幅提升效能、強化科技，同時避免美軍最珍貴資產，即陸戰隊和海軍官兵的傷亡。

作者簡介

Brian W. Mullery上校現為美國陸戰隊第27戰鬥後勤團(Combat Logistics Regiment)團長，在陸戰隊曾任步兵並轉任後勤軍官，服役已逾38年。
Reprint from *Marine Corps Gazette* with permission.

註釋

1. Information available at <https://www.ups.com>.
2. Information available at <https://www.fedex.com>.
3. Office of the Joint Chiefs of Staff, *Joint Publication 4-0, Joint Logistics*, (Washington, DC: February 2019).
4. Information for Global Combat Support System Marine Corps is available at <https://www.candp.marines.mil>.
5. Information for Navy ERP Enterprise Resource Planning Program is available at <https://www.secnav.navy.mil>.
6. Data provided by 2D Supply Battalion, MMDC on 4 Nov 2020.
7. 機器學習：電腦藉由持續將新數據納入現有統計模式，而得以改良自身性能(如同分析影像檔)的過程。Merriam Webster, s.v. “Machine Learning,” available at <http://www.merriam-webster.com>.
8. Office of the Joint Chiefs of Staff, *Joint Publication 3-17, Air Mobility Operations*, (Washington, DC: February 2019); and David Salanitri and Airman Pattick McKenn, “Soldiers in Afghanistan Receive GPS-Guided Airdrop from Mobiliby Airmen,” *Air Mobility Command*, (December 2011), available at <https://www.amc.af.mil>.
9. Gen David H. Berger, *38th Commandant's Planning Guidance*, (Washington, DC: July 2019).
10. Information for Naval Research Program is available at <https://nps.edu>.