



FOCUS

專題報導



● 作者/Dustin Nicholson ● 譯者/趙炳強 ● 審者/黃坤銘

美陸戰隊再生性後勤系統

Marines Need Regenerative Logistics

取材/2022年11月美國海軍學會月刊(*Proceedings*, November/2022)

所謂「三軍未發，糧草先行」，後勤宛若軍隊之命脈，決定軍隊能打多遠、打多久；然而，維繫這條脆弱命脈須投入大量資源。「再生性後勤」將運用全新技術，讓前線部隊儘可能自給自足，持續發揮戰力。

若沒有從根本改善後勤韌性，制止部隊(Stand-in Forces, SIF)將無法在與中共之衝突中維繫持久戰力。2022年《2030兵力設計》(*Force Design 2030*)清楚界定問題範疇：「後勤體系需要系統性革新。」¹ 傳統「推拉式」(Push-Pull)後勤支援，一直是制止部隊構想之最大弱點。美陸戰隊司令柏格(David Berger)在線上訪談中強調這一點，特別指出：「後勤是唯一一種進步緩慢之作戰職能。」² 柏格強調，在與中共的戰爭中，「我們擁有最佳戰力，足以擺出最佳態勢。但如果敵人有能力在後勤方面扼控我軍，勢將挫敗我軍」。³

後勤是制止部隊最難跨越之障礙。即便如此，該構想形塑出明確作戰願景，美陸戰隊應試圖克服前述障礙。為實現該目標，陸戰隊必須採用「再生性後勤」(Regenerative Logistics)技術，這是一種可能從基礎上改變後勤韌性之新興領域。此一呼籲基於以下三點：第一、軍事後勤需要一場革命；第二、新興技術將點燃這場革命；第三、隨之而來之顛覆性改變，可為制止部隊提供未來數十年嚇阻或擊敗中共侵略所需之持久戰力。

後勤體系需要一場革命

大規模實施制止部隊構想需要全面重新思考。美陸戰隊當前後勤準則(約1997年出版)以玩具板球當作比喻，完整說明作戰與後勤間的關係，準則中描述「後勤就像一條繩子，雖不能決定球的方向，但會限制球在被拉回之前可以飛多遠」。⁴ 軍隊前推過遠後突然後撤之案例，在歷史上屢見不鮮。無論軍隊持久戰力來自遠方(後方)還是周邊地區(當地)，所謂「兵馬未動，糧草先行」，軍隊只能在其後勤系統支援範

雖然持久戰力資源都是從遠方或周邊地區進行運補，但未來則會有第三種支援方式。(Source: DVIDS)



美陸戰隊司令柏格指出，即便美軍具備最佳戰力，掌握對「中」作戰優勢，然一旦敵人扼控部隊後勤補給，勢將挫敗我軍。(Source: USMC/Melizza Bonjoc)

圍內行動。

毫不意外，軍事後勤專家通常將重點置於那條繫繩：移動距離、移動速度、目的地及出發點。最近一項研究是特納(Jobie Turner)的《餵養勝利：從喬治湖到溪山的創新軍事後勤》(*Feeding Victory: Innovative Military Logistics from Lake George to Khe Sanh*，暫譯)，該書明確將後勤定義為「戰鬥部隊運輸與補給之結合」。⁵ 作者隨後強調運輸是「關鍵變數」，在兩個多世紀的戰爭中占據主導地位，同時也是本書重點。⁶ 特納長期聚焦運輸之重要性——即物資如何從一個地方運

送到他處——這種關注完全正確。長久以來，運輸方式演變一直是軍事後勤成功關鍵，而運輸方式勢必會不斷演變。但在高度競爭地區維繫制止部隊，除了需要改善運輸方式，更要調整補給作法。深入研究後勤與其他作戰職能的發展落差，就可以瞭解箇中道理。

關於指揮與管制：重要的是要記住，馬匹曾經是陸地上最快速的補給和通訊方式。即使補給速度加快，也追不上通訊速度。同樣地，做為最新作戰職能的「資訊」，相關發展也已經遠遠領先後勤。進入資訊時代僅數十年，當前數位部隊

已能運用網路空間與數位「雲端」；相較之下，用卡車運送食物看起來相當過時。至於情報部分，2014年，季辛吉(Henry Kissinger)觀察表示，任何擁有智慧型手機的人，都比一個世代以前的情報機構擁有更強情報蒐集與分析能力。⁷ 火力也歷經數次革命，最近一次是精準打擊的出現。隨著美國具備全球精準打擊能力，作戰這件事就如同前述玩具板球中的那顆「球」，即使繫繩非常緊繃，現在也幾乎可以延伸到地球上任何角落。

再來提到機動，後勤人員認為這是勝戰關鍵，也是戰敗之主因。隨著時間推進，機動重要性急遽上升。事實上，機動超出後勤支援範圍的風險已經顯著上升。克魯菲爾德(Martin Van Creveld)經典著作《後勤戰爭》(*Supplying War*，暫譯)中揭示，與過去數個世紀相比，現代部隊較少將機動資源發揮到極致。將十八世紀馬車與第二次世界大戰五噸卡車進行比較後，克魯菲爾德發現，馬車承擔之負荷通常接近絕對極限的兩倍。⁸ 換句話說，現今軍隊的機動範圍遠遠超過其維持能力，而這種失衡未來只增不減。

也許軍事後勤目前尚未成為顯學，與最近一個作戰職能(兵力防護)息息相關。自1945年以來，美國的超級大國地位，在很大程度上為後勤工作開疆闢土，也可以說是使後勤工作成為常態性作戰職能。從韓戰到伊拉克戰爭，美國戰力投射優勢為戰區後勤儲備提供必要兵力防護。但對美國而言——尤其是在西太平洋地區——則不可同日而語。中共對美國東亞海上友邦與盟國的威脅日益增長，讓後勤重要性向上，與其他作戰職能平起平坐，成為美陸戰隊當務之急。

雖然持久戰力總是來自後方支援或周邊地區，但未來則會有第三種方式。如果制止部隊後勤物資可視需要即時生產，而不須從外部運補，情況將會如何？雖然這對歷代名將如漢尼拔、拿破崙或隆美爾而言肯定十分神奇，但上述所有其他作戰職能的巨大進步也是如此。整體新興技術領域，將滿足現今對顛覆性變革的需求。

新興技術

為了闡明「再生性後勤」的含義，想像一隻蜥蜴可以斷尾求生，然後再生一條可以拯救生命的尾巴。「再生性後勤」形塑一個「封閉維持系統」，可讓制止部隊在有限的外部支援下，以建制能量進行生產、消費、再生和再消費。需要澄清的是，物理學告訴我們無中生有是不可能的，因此「再生性後勤」仍須投入資源進行產出。但這種「再生性後勤」有別於就地取材及遠距運補。依特定軍事補給類別分組，「再生性後勤」範例包括：

生存維持系統。GENAQ和Watergen是其中二家可攜式太陽能空氣製水裝置(Atmospheric Water Generator, AWG)製造商，這些裝置能夠從空氣中汲取並淨化水分，直接在現地供給飲用水。⁹ 許多空氣製水裝置，即使在溫度超過華氏120度(約攝氏48.8度)、濕度低於20%的乾旱氣候下也能正常運作。當然，空氣製水裝置在日照充足的熱帶環境(如太平洋)中效能最佳。適用於工業到家用等範疇，可根據不同需求量身訂製，單一精巧型系統便可滿足美陸戰隊一個班至二個連級單位的日常飲水需求。¹⁰

可再生生存維持系統的糧食生產部分，則遠不



後勤是運輸與補給之結合，運輸則攸關後勤良窳，然現今部隊機動能力卻通常無法滿足各項補給品運送需求。

(Source: US Army)

如製水系統發達。然而，全球對糧食安全日益關注，為創新糧食生產形式的研究注入活水，這些創新形式可能在未來適用於制止部隊。特別使人感興趣的是正在進行的「無土」(Soil-less)農業試驗，這是一種「植物栽培技術，適用於所有耕地面積較少、環境變化迅速、糧食挑戰日益增加的國家」。¹¹ 儘管有很多事情還有待觀察，但無土農業旨在以封閉式系統解決問

題。然而，取得相當進展前，環境惡劣偏遠地區的食品供應，仍須仰賴推拉式後勤進行運補，或者由無人系統執行。¹²

石油、機油與潤滑油。未來數十年，這種軍事補給品不會侷限在「石油、機油與潤滑油」，可能會擴大到「能源」乙詞涵蓋的所有類別。每年，太陽能轉換效率與儲存效能不斷提升。同樣的，電動汽車產業也持續在封閉系統創新(例如煞車動能回

收)方面取得長足進步。¹³ 太陽能轉換與儲存能力的進展，將使制止部隊在解決散裝燃料問題時具備軍事優勢。¹⁴ 有效利用空中能源(如太陽)曾是空談，但可能很快就值得重新評估。這標誌著一種新的後勤形式，首次能與全新通訊手段傳輸速度不相上下。

彈藥。雖然地面部隊目前還沒有導能武器可以使用，但這些武器很快就會裝載在艦艇和

戰機上。博思艾倫諮詢公司(Booz Allen Hamilton)執行副總裁奧伯林(Trey Obering)寫道：「接下來數年，美國陸、海、空軍都規劃加速開發並撥交這些武器。」¹⁵ 就像之前的無數技術一樣，導能武器將趨向小型化，隨著其技術成熟，應用層面也將不斷增加。而且，後續與再生能源結合後，將從根本上改變後勤人員負擔。

醫療用品。「目前評估表明，大約三分之一的美國人可能會受益於再生醫學」——這是在私部門蓬勃發展之領域，透過細胞再生方式來強化身體自我修復能力。¹⁶ 與之前其他範例一樣，再生醫學將延長前線部隊駐軍時間並提升官兵戰鬥力。美陸戰隊第1師及陸戰隊第15遠征支隊，最近透過「女武神」(Valkyrie)計畫接受低技術形式的再生性醫療補給，該計畫訓練基礎醫務士在嚴峻環境中進行緊急輸血。¹⁷ 透過這種隨手可得之建制能力，便可透過同僚現場輸血來挽救陸戰隊員生命，這些同僚接續以再生方式補充血液，不會額外增加儲存、冷藏或人員後送需求。這就是最好的再生後勤建制潛力。

雖然還有其他新興再生技術(如許多使用可回收積層製造維修零件相關應用之文章)，但各項技術的綜合能力比個別效能更加重要。也就是說，美陸戰隊不能單純個別分析每種技術的戰術優勢，也必須綜整補給類別的根本變化，以及考量作戰層面長期韌性的後續影響。正是這種彙總結果，使再生性後勤成為在競爭的濱海地區解決持久戰力問題之必要條件。

美海軍研究辦公室(Office of Naval Research)與美陸戰隊作戰實驗室(Marine Corps Warfight-

ing Laboratory)致力於解決未來部隊的維持問題。然而，許多正在進行的軍種層級計畫，都側重推拉式再補給方法的短期創新，而非再生性再補給方法的長期改革。美國國防部研究暨工程次長辦公室(Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering)已著手探索本文內許多新興技術之個別潛力。¹⁸ 展望未來，國防部必須置重點於再生性後勤這個新興領域之綜合成效，利用該領域帶來顛覆性改革。

專注再生能力的革命

長時間的潛移默化，最終往往可產生巨大的改變。兩個世紀前，克勞塞維茨(Carl von Clausewitz)寫道，若要持續作戰，軍隊「必須不斷接受補給與整補，且與補給單位保持聯繫」。¹⁹ 在衛星、無線電及電報問世前，克勞塞維茨與其他理論家為強調交通之重要性，將後勤與交通精準融合為單一軍事術語：交通線(Lines of Communication)。克勞塞維茨解釋，這些線路(通常為道路)為部署部隊提供持久戰力，「將軍隊與基地聯繫起來，並且為軍隊之命脈」。²⁰ 交通線仍是現代軍事廣泛使用之術語，其概念比初期更狹隘卻也更廣泛。更狹窄的是，今天的交通線並不常用於通訊：即便可以用於通訊，但通常都是最後手段。

相反的，這個概念現在也變得更廣泛，不僅包括地面戰爭，也涵蓋所有戰爭領域。雖然現在「交通線」一詞之使用有修正空間，但對於仰賴此「命脈」的前線部隊來說仍至關重要，然而這些線路可能相當脆弱，畢竟補給資源若不是從遠



當前許多軍種層級計畫都偏重優化陸上運輸等傳統推拉式補給做法，而非引進再生性補給方式，澈底改革現有後勤體系。(Source: USMC/Shaltiel Dominguez)

處供應，就要從鄰近地區籌獲。不過，隨著時間推進，再生性後勤將進一步演變成為通訊與後勤之最後手段。後勤作為一種作戰職能，這種發展無異於一種結構性變化，這將影響其他所有職能，進而影響如制止部隊等新生的作戰構想。

透過為戰爭帶來第三種更具韌性的支援手段，再生能力將縮小後勤與其他作戰職能間之差距。簡言之，後勤將不再是進步緩慢的作戰職能。不再被綿延數千英里的脆弱命脈所困，軍隊將能運用以前無法充分發揮的剩餘機動能力及其他功能。透過以建制方式重新產生持久戰力，未來在敵軍勢力範圍內的作戰部隊將可進一步分散，並在空中、陸地和海上走得更遠，充分發揮其完整機動能力。而且，透過強化之機動性，制止部隊

也將增強分散式火力，且火力效果將由非火力部隊集結而來。

這絕非虛構，而是描繪出印太地區當前美海軍作戰構想，如制止部隊、遠征前進基地作戰及分散式海上作戰；而再生性後勤只是將這些概念性想法付諸實踐。²¹ 這種顛覆性變化，甚至可能推翻海上領域精準打擊有利於守勢作戰的當代作戰理論。更能確定的是，再生性後勤可為美陸戰隊提供機會，克服西太平洋建立制止部隊時的最大障礙。

跳脫傳統後勤思維

推拉式後勤對於交通往返的依賴，將逐漸被「再生性」後勤的立即自主性所取代；最終，現有

的後勤準則將需要重新撰寫。隨著前方部隊開始減少運補的依賴，並以更多建制再生性手段進行作戰，理論家需要重新思考作戰與後勤間之古老關係。以板球繫繩來類比後勤運作之傳統類比已不合時宜，後勤仍將限制作戰範圍，但部隊與交通線的聯繫將會減少。後勤概念之更新，可以壁球來作比擬：球(部隊)組織結構以及球拍(再生性後勤)所賦予之能量，提供其撞擊牆壁(遂行作戰)

所需之所有力量，也能為新方向(後續行動)再次產生能量，且完全不受繫繩(運補交通線)拘束。

作者簡介

Dustin Nicholson少校於2009年8月完成候補軍官訓練，2009年12月從德州農工大學(Texas A&M University)畢業後任官，現為美陸戰隊第3師第3團第3營後勤官。

Reprint from *Proceedings* with permission.

註釋

1. U.S. Marine Corps, "Force Design 2030 Annual Update," May 2022, 11.
2. Gen David Berger, USMC, "Maritime Security Dialogue: An Update on the Marine Corps with Commandant Gen David H. Berger," Center for Strategic and International Studies video, 1 September 2021, 46:06.
3. Caitlin M. Kenney, "U.S. Marines Must Relearn to Protect Pacific Supply Lines, Commandant Says," *Defense One*, 3 September 2021.
4. Headquarters Marine Corps, Marine Corps Doctrinal Publication 4: *Logistics* (Washington, DC: Department of the Navy, 1997), 30.
5. Jobie Turner, *Feeding Victory: Innovative Military Logistics from Lake George to Khe Sanh* (Lawrence, KS: University Press of Kansas, 2020), 2.
6. Turner, *Feeding Victory*, 4.
7. Henry Kissinger, *World Order* (London: Penguin Books, 2014), 343.
8. Martin Van Creveld, *Supplying War: Logistics from Wallenstein to Patton* (Cambridge, UK: University of Cambridge, 1977), 234-35.
9. "The New Alternative: Atmospheric Water Generator by GENAQ," Genaq.com; and "Creating Drinking Water from Air," us.Watergen.com.
10. 根據計畫所列參數，美陸戰隊隊員在熱帶地區，每人每天飲水量為9.92加侖，本文以此為基準計算而來。
11. Imran Ali Lakhari et al., "Overview of the Aeroponic Agriculture — An Emerging Technology for Global Food Security," *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 13, no. 1 (2020): 2.
12. U.S. Marine Corps, *A Concept for Stand-In Forces*, December 2021, 21. 文中作者討論「迴避思維」(Avoidance Mindset)對於持續作戰的重要性，因此，制止部隊避免在難以補給地區部署後勤密集型系統。
13. Micah Toll, "Regenerative Braking: How It Works and Is It Worth It in Small EVs?" *Electrek.com*, 24 April 2018.
14. Jen Judson, "U.S. Army Picks 6 Companies to Tackle How to Power Electric Combat Vehicles in the Field," *Defense News*, 22 April 2021.
15. Henry "Trey" Obering III, "Directed Energy Weapons are Real . . . and Disruptive," *Prism* 8, no. 3 (2020): 43.
16. The American Association of Blood Banks, "Regenerative Medicine," AABB.org.
17. Sarah Stegall, "Valkyrie: Emergency Fresh Whole Blood Transfusion Enhances 15th MEU Medical Capabilities," *Marines.mil*, 2 February 2021.
18. Office of the Secretary of Defense for Research and Engineering, "Critical Technology Areas," www.cto.mil/usdre-strat-vision-critical-tech-areas/.
19. Carl von Clausewitz, *On War*, edited and translated by Michael Howard and Peter Paret (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1976), 341.
20. Clausewitz, *On War*, 345.
21. U.S. Marine Corps, *A Concept for Stand-In Forces*.