

維持關聯性—— 戰略後勤創新再定位

Sustaining Relevance:

Repositioning Strategic Logistics Innovation in the Military

劉宗翰/譯

提要

- 一、軍事後勤若想在未來與作戰領域維持關聯性，就須制訂一套戰略創新計畫，俾利解決其缺少跨領域整合的問題，本文提出協同服務與創新的解決法用來連結不同的問題領域，而這種解決法強調軍事後勤組織的重要性永遠是結合在一起，統整不同構想發展的方法，以加速新的作戰與後勤構想共同發展，符合新一代戰爭型態。
- 二、為了打破在戰略政軍、軍事作戰、後勤、科技領域中的各行其是，本文提出四項介入作法：發展「不定構想」、構想融合、精簡試驗周期並運用共同互賴方式、探討跨領域的機會與風險，俾利與作戰領域維持密切互動與關聯性，該作法可資國軍效法。
- 三、戰略後勤創新的成功，才能與未來作戰領域保持密切互動，發揮作戰加乘因子，軍事後勤組織當前要務是發展制度性架構、升級工作人力及加速自身的數位轉型，唯有持續不斷精進，才能真正擁抱戰略後勤創新，國軍應將此種思維與作法納入後勤轉型之參考。

關鍵詞：戰略後勤、協同服務、創新、科技

圖片來源：U.S. Marine Corps/Isaac Cantrell



壹、前言

軍事組織一般傾向於「從兩個方向思考整體戰略：一是組織內未來將如何保持住關聯性，二是未來須面對何種戰爭型態。」¹在資訊時代，軍事組織致力於兵力設計，俾利提供可靠的戰略選項，於是以更高明的戰術戰法克敵制勝。²在軍事事務革新計畫的進程中，商業領域的新時代數位創新成為「美國國防戰略」與「第

三次抵銷戰略」(Third Offset Strategy)在探討軍方使用新科技時的基礎。³當像是「超戰爭」(Hyper War)與「擊殺網絡」(Kill Web)等新式作戰構想出現時，我們會發現戰略創新的要素似乎難以落實在相關的軍事後勤層面。⁴戰略創新係以前瞻性和系統性思考關於填補落差的過程，而組織可以通過發展新的「競賽計畫」(Game Plans)來填補此落差。⁵

就美軍而言，「第三次抵銷戰略」*已

1 Joseph C. Wylie, Jr., *Military Strategy: A General Theory of Power Control* (Annapolis, MD: Naval Institute Press, 1989).

2 UK Army. 2015. Agile Warrior Report.

3 Peter Dombrowski and Andrew L. Ross, "The Revolution in Military Affairs, Transformation, and the Defence Industry," *Security Challenges* 4, no. 4 (Summer 2008); *Summary of the 2018 National Defense Strategy of the United States of America: Sharpening the American Military's Competitive Edge* (Washington, DC: Department of Defense, 2018), available at <www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>; Timothy A. Walton, "Securing the Third Offset Strategy: Priorities for the Next Secretary of Defense," *Joint Force Quarterly* 82 (3rd Quarter 2016), available at <https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-82/jfq-82_6-15_Walton.pdf>.

4 Michael Miklaucic, "Interview with General John R. Allen, USMC (Ret.)," *PRISM* 7, no. 4 (2018), available at <<https://cco.ndu.edu/News/Article/1683801/interview-with-general-john-r-allen-usmc-ret/>>; Ray Alderman, "Transitioning from the Kill Chain to the Kill Web," *Military Embedded Systems*, May 30, 2018, available at <<http://mil-embedded.com/guest-blogs/transitioning-from-the-killchain-to-the-kill-web/>>.

5 Constantinos Markides, "Strategic Innovation," *MIT Sloan Management Review* 38, no. 3 (Spring 1997), 9–24, available at <<https://sloanreview.mit.edu/article/strategicinnovation/>>.

* 「抵銷戰略」(Offset Strategy)是指強化傳統戰力上的不對稱優勢，藉此抵銷假想敵的數量優勢，該不對稱優勢除了技術層面之強化外，還包括組織結構及戰術戰法等面向。「第一次抵銷戰略」是1950年代美國總統艾森豪(Dwight Eisenhower)推出的「新展望」(New Look)政策；「第

對後勤產生一些尚未被人探討的重大影響，而且新科技還對作戰與後勤產生交互影響，舉例而言，無人機不僅成為新型態作戰一環，還可以支援後勤，諸如運送傷兵或對特戰部隊進行祕密補給任務。新科技需要新的多功能支援網絡，但同時也會出現網路風險的隱憂，特別是在「反介入／區域拒止」(Anti-Access, Anti-Denial, A2/AD)的環境中。⁶作戰與後勤交互作用產生創新動能，惟當前常規作法並無法解決兩者交互產生的問題。

在軍事後勤領域大部分創新的構思多半形成一種「被動」(Reactive)且「各行其是」(Stovepiped)的方式，⁷更進一步來說，在部內(國防部)或在防衛行政體系中，軍事後勤的分工由眾多單位負責，在軍種層級方面，美陸軍有軍內負責後勤的各部門，在軍種通用後勤(聯合

後勤)單位方面，有「美國運輸司令部」(U.S. Transportation Command)、「獲得與維持次長辦公室」(Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment)、「F-35閃電II型聯合計畫辦公室」(F-35 Lightning II Joint Program Office)等部門，至於其他國家也有類似的集體後勤組織。本文著重於整個組織集的討論，因為我們將軍事後勤視為是軍事與戰略創新的一個功能，其同時也是維持比敵人有更大優勢的重要過程。

軍事後勤創新缺少跨軍種的戰略圖像，背後幾乎也沒有強大的學術研究社群做支撐，甚至也沒有納入後勤的相關歷史研究。⁸相較於在這方面的發展，作戰領域卻好多了，其有各式的智庫、國防部單位及各大學等構成一個朝氣蓬勃的知識圈。為了維繫與數位時代的關聯性，我們須在

二次抵銷戰略」是1970年代後期擔任美國國防部長的布朗(Harold Brown)所提出的「抵銷戰略」；「第三次抵銷戰略」是在2014年美國國防部長黑格(Chuck Hagel)指派副部長沃克(Robert Work)領導建立抗衡俄羅斯與中共的「抵銷戰略」。

- 6 Brian Molloy, "Frustrated Cargo: The U.S. Army's Limitations in Projecting Force from Ship to Shore in an A2/AD Environment," *Joint Force Quarterly* 96 (1st Quarter 2020), available at <https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-96/JFQ-96_90-95_Molloy.pdf?ver=2020-02-07-150502-397>.
- 7 See Kelley M. Sayler, *Artificial Intelligence and National Security*, R45178, 3rd ver. (Washington, DC: Congressional Research Service, April 26, 2018), available at <<https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45178/3>>.
- 8 Thomas M. Kane, *Military Logistics and Strategic Performance* (London: Routledge, 2001).

戰略後勤創新過程中提出有效的建議，其中也包含用來激勵並統合各項微小創新的各種手段。

本文從戰略再思當前軍事後勤的挑戰，並非是要為數位時代提出什麼樣的新構想，正因為這些構想變化迅速，反而應強調如何做的程序面。本文不談論特定構想，諸如「前進海上浮動倉庫」(Forward Floating Depot)或是「分散式後勤」(Distribution-Based Logistics)，著重於將戰略後勤創新視為是協助新後勤構想發展的過程。⁹

我們在數位時代須關注在作戰與後勤領域的戰略創新(參見圖一)，並將戰略後勤創新置入作戰與後勤領域的模式圖中，其中有戰略、新構想發展及作戰等要素。¹⁰本文重點於戰略後勤創新，認為在數位時代中作戰與後勤領域應更為頻繁

地互動，而後勤必須善用商業物流與科技創新，¹¹尤其值得一提的是，戰略創新須能統整諸多個案來發展概念。

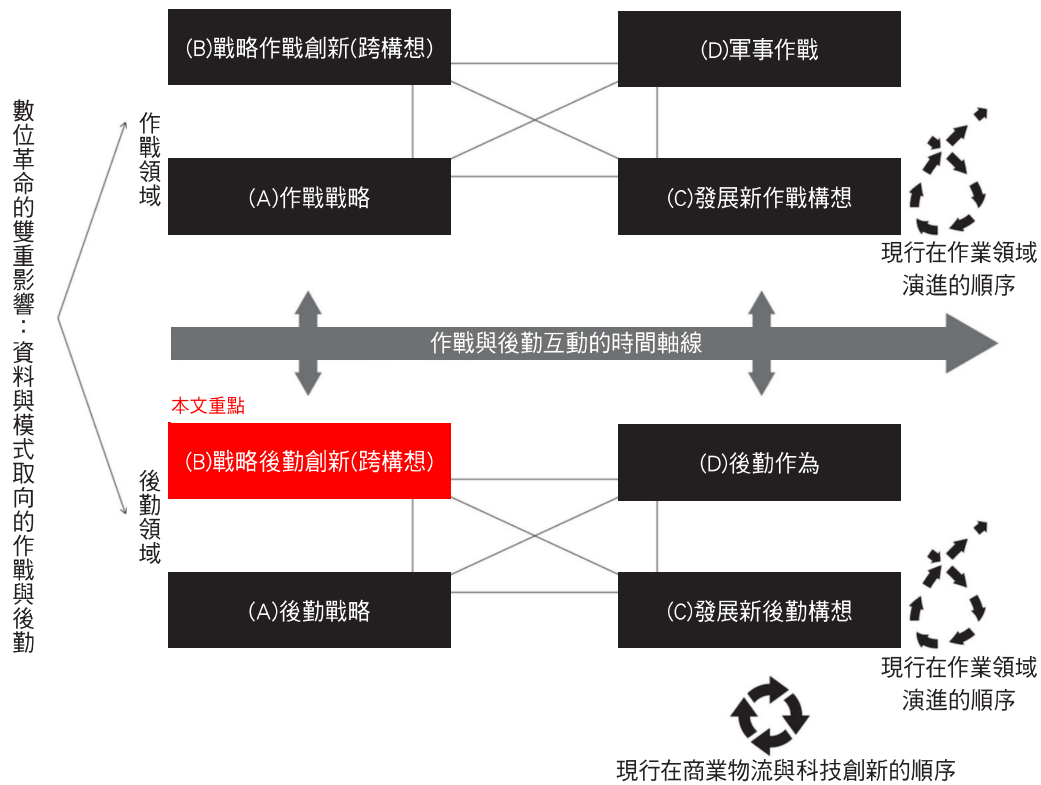
本文提出協同服務與創新用來連結各種不同的問題解決領域，同時也用來處理各種不同的趨勢：「協同」(Collaborative)是指在不同的問題解決領域中各個利害關係人之間的互動；「服務」(Service)在本文並非意指如海軍軍種的組織實體，而是為提供價值貢獻的各種互動，例如科技是一種服務；¹²「創新」(Innovation)是關於新產品或程序的發展。總體而言，協同服務與創新強調軍事後勤組織的重要性是永遠結合在一起的；再者，本文也提出一些介入作法來加速新的作戰與後勤構想的共同發展，至於這些介入作法能讓後勤能力的發展符合未來新一代的戰爭型態。

9 William G.T. Tuttle, Jr., *Defense Logistics for the 21st Century* (Annapolis, MD: Naval Institute Press, 2013); Eric Peltz et al., *Sustainment of Army Forces in Operation Iraqi Freedom: Battlefield Logistics and Effects on Operations* (Santa Monica, CA: RAND, 2005), available at <www.rand.org/pubs/monographs/MG344.html>.

10 See John F. Schmitt, "A Practical Guide for Developing and Writing Military Concepts," Working Paper 02-4, Defense Adaptive Red Team, McLean, VA, December 2002, 22, available at <www.navedu.navy.mil/stg/databasestory/data/youttasart/youttasarttae/bigcity/United%20States/1.dart_paper.pdf>.

11 Christian H. Heller, "The Future Navy—Near-Term Applications of Artificial Intelligence," *Naval War College Review* 72, no. 4 (2019).

12 Christian Grönroos, "Conceptualising Value Co-Creation: A Journey to the 1970s and Back to the Future," *Journal of Marketing Management* 28, no. 13–14 (2012).



圖一 戰略後勤創新示意圖

圖片來源：參考原譯文繪製

貳、軍事後勤：不只是根據需求送達而已

後勤是一個執行與管控的規劃過程，旨在以有效能與有效率的運輸方式，將貨物儲存從生產點運送至消費點。未來的自主式系統正逐漸成為後勤體系的一部分，這個事實擴大了軍事後勤的定義，等同延伸以下所要求的活動：

一、籌補軍事組織的軍品，例如在補給

鏈、軍事動員及其他面向等；補充人員與籌獲未來自主式系統，並管理人、裝在戰區內外的機動移防。¹³

二、兼容世界各地的軍隊，例如發展供人員與未來自主式系統共同使用的設施和服務。

三、確保士兵和未來自主式系統得以使用相關的商業與軍事科技，例如科技管理與維護。

即使在資訊網路時代，後勤仍然與作

13 貨物、人及系統可以視為承包商提供所需功能的服務。

戰人員和實體資源息息相關，而且後勤通常將意圖與運送兩者做連結。標準化的物流能使商業營運在服務與成本上優於競爭者，反觀軍事後勤目標則是在可接受的成本與資本考量下滿足使用者需求。軍事後勤的範圍廣泛，除了承平時期的後勤支援外，還有不管是計畫內或計畫外的岸上或離岸作戰的支援，¹⁴而且在這些範圍下，軍方必須建立、組織及經營補給線，如此軍隊在機動與作戰時才無後顧之憂。至於軍事後勤主要目標是儘可能在整體成本最低的情況下，為戰爭準備好特定的整備狀態，由此可見，軍事後勤的衡量指標是整備情況並非收益。¹⁵更具體地說，在和平時期軍事後勤被要求以具成本效益的模式運行，接著過渡到效用為首要，成本

為次要的考慮態勢；畢竟，相較於商業競爭，不可能奢望在軍事衝突上還有第二次機會。

參、機會與挑戰

各個組織逐漸相信先進科技的方法是改變後勤的新契機。¹⁶新成立的機構像是「美國防部聯合人工智慧中心」(DOD Joint Artificial Intelligence Center)，就將人工智慧設定成反應式的協同作業模式，用來從事學習、預測及創新工作，¹⁷舉例而言，在新冠肺炎疫情期間，該中心便建立人工智慧原型機，其在歸納廣泛資訊來源後，可以預測感染熱點區及其相關後勤與供應鏈問題。¹⁸軍事組織也想要

- 14 Guy Edward Gallasch et al., "Modelling Defence Logistics Networks," *International Journal on Software Tools for Technology Transfer* 10 (2008).
- 15 Laird Burns, Fan Tseng, and David Berkowitz, "Global Network Analysis in a Military Supply Chain: Using a Systems Based Approach to Develop a Next-Generation End-to-End Supply Chain Performance Measurement and Prediction System," in *Proceedings of the 2010 Cambridge International Manufacturing Symposium* (Cambridge, UK: Institute for Manufacturing, 2010), 23–24.
- 16 Robert W. Button, "Artificial Intelligence and the Military," *RAND* (blog), September 7, 2017, available at <www.rand.org/blog/2017/09/artificial-intelligence-and-the-military>.
- 17 *Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy: Harnessing AI to Advance Our Security and Prosperity* (Washington, DC: Department of Defense, 2018), available at <<https://media.defense.gov/2019/feb/12/2002088963/-1/-1/1/summary-of-dod-ai-strategy.pdf>>.
- 18 Patrick Tucker, "The Pentagon Will Use AI to Predict Panic Buying, COVID-19 Hotspots," *Defense One*, April 22, 2020, available at <www.defenseone.com/technology/2020/04/pentagon-will-use-ai-predict-panic-buying-covid-19-hotspots/164820/>.

藉由科技來完善真正需求的支援工作，並強化諸如補、保、運、衛、彈等面向的中樞功能。

一般而言，軍事後勤受到旨在提升資訊優勢、協調並執行非動能效果的作戰創新所影響，反過來說，後勤也能轉變成一個創新挑戰者，例如不使用以燃料消耗為主的能源生產系統，而去支持替代能源選項，這種後勤作為能讓基地更省成本、更獨立自主及不汙染周遭的環境；¹⁹再者，後勤可以藉由智能無人機從各方面協助特戰部隊，進而激發出新的作戰構想，由此可見，作戰與後勤之間的互動是互助互利（圖一）。

未來作戰勢必演變成多領域作戰型態，並將目標重點置於關鍵基礎設施（其中某些並未有清楚的地理位置）、具代表性的網路系統及城鎮區。作戰成功將取決

於數據的整合、決策與資訊的優勢，以及能否明確區分真假資訊。誠如在美國參議院聽證上關於未來戰爭的證詞所述，「大國不僅可以也將會在各個領域進行作戰，所以我們會在不同領域遭遇新興威脅。」²⁰這意味著軍方在作戰任務的整備將轉變成跨領域型態、在並行的時空領域從事作戰，以及須啟動各種不同的動能與非動能科技及相關後勤程序。由於「整合」是聯合作戰下一個層次的挑戰，軍方將需要戰略性後勤創新來發展共通平臺，讓各項計畫作為無縫接軌，也需要將後勤納入聯合戰略環境並整合至聯合戰略規劃之中。

人類智能與人工智慧的融合，將需要高彈性的指管體制，才能讓某項作業整備順利進行至下一個階段，²¹況且半自主式的群集科技在人機融合下，才能在作業上

19 Paul C. Hurley, Jr., Tracie M. Henry-Neill, and Rebecca S. Brashears, "Sustainment Innovation for Multi-Domain Battle," *Army*, December 27, 2017, available at <www.army.mil/article/198432/sustainment_innovation_for_multi_domain_battle>; ESEP Environmental Technologies, "ESEP Participating in the Fieldlab Smartbase Water with Dutch Ministry of Defense," *ESEP*, February 8, 2017, available at <www.esep.eu/news-en/new-line-portableand-light-weight-vehicle-wash-and-refuelingsystems/>.

20 U.S. Senate, *The Future of Warfare*, Hearing Before the Committee on Armed Services, 114th Cong., 1st sess., November 3, 2015, available at <www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-114shrg99570/html/CHRG-114shrg99570.htm>.

21 Ann E. Story and Aryea Gottlieb, "Beyond the Range of Military Operations," *Joint Force Quarterly* 9 (Autumn 1995), 99–104, available at <<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a528539.pdf>>.

展現無比的精準度與彈性。軍事組織也應考慮與微軟(Microsoft)、亞馬遜(Amazon)建立合作夥伴關係，效法其在商業界的創新模式。

然而，這些作戰計畫在後勤方面上缺少強大的相應管理方，使與後勤相關的資訊科技基礎設施無法相互連貫，導致只能對新興作戰模式提供次等的後勤支援。後勤因為時常無法受到高層指揮官的注意，導致領導者低估軍事後勤創新的複雜度，並高估商業服務的有效性。雖然人工智慧這種新科技在支援戰略與作戰的關聯性方面，為高層指揮官極感興趣的議題，但由於後勤的效能日漸依賴科技創新，²²也讓後勤系統與程序的實質電腦網路弱點，引起更多人的關注。²³當前契機是更能預判有哪些科技可供使用、更準確預測後勤需求，以及更能掌握資訊的可靠程度，而且這些能力得以提升準確性、速度及作業持續性。除了這些由科技所帶來的機會外，還有在組織架構上的後勤改變，不同

於傳統只在組織內部進行的方式，後勤已轉型為跨組織的補給網絡，²⁴這意味著軍事組織除了須面對新科技引進所促成的改變外，尚須面對其與軍方和民間對口往來所造成的新挑戰。

肆、當前作法

當前在軍事組織的後勤面臨內外部的問題：

在內部方面，軍事後勤組織傾向依賴構想發展，也就是參照作戰構想的發展，而且後勤通常是在既定構想之下來理解，往往被分割成各種不同分工設職的組織，這些不同的組織涉及各特定軍種的組成分子(例如，陸軍、陸戰隊)、後勤自主性，以及經濟規模(例如，同類產品與服務的中央採購與規範)等面向；鑒此，後勤往往著重於被動、依計畫執行的作法，而不是以創新取向方式與軍內外夥伴進行戰略交流，某些人甚至認為民間後勤已經完勝

22 Michael Hülsmann and Katja Windt, eds., *Understanding Autonomous Cooperation and Control in Logistics: The Impact of Autonomy on Management, Information, Communication, and Material Flow* (New York: Springer, 2007).

23 Ton van Kampen, Paul C. van Fenema, and Nynke Faber, "Strategic Defence Supply Chain Security Management," in *Netherlands Annual Review of Military Studies 2016*, ed. Robert Beeres et al. (The Hague: Asser Press, 2016).

24 Keenan D. Yoho, Sebastiaan Rietjens, and Peter Tatham, "Defence Logistics: An Important Research Field in Need of Researchers," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 43, no. 2 (2013).

軍事後勤。²⁵軍事組織身處在冗長時程中執行工作，往往需要數十年來從事發展、獲得、汲取，以及在新科技的使用與維持（新科技也包含像是新後勤構想發展，諸如最後一哩後勤構想之類的軟科技），這種情況已加大後勤與快速移動的作戰組織之間的隔閡。

在外部方面，軍方與外部夥伴在後勤創新演進道路上面臨各種困難，例如：

- 一、軍事組織與本國或國際夥伴的協同合作面臨困難，尤其是在試著集體改善網狀化的後勤，其中包含各項協同合作的挑戰、劃分地盤之爭，以及在學習和相互適應上的問題。²⁶
- 二、新構想不保證成功，舉例而言，儘管新後勤構想致力於改變與供應商的關係，朝向以績效為主，但仍有可能會面臨績效不彰與管控問題。²⁷即

便是值得嘉許的倡議是北約組織的「作戰與後勤鏈管理系統」(Operations Logistics Chain Management)，也面臨到國家間共同分享後勤資訊的意願並承擔共同責任的挑戰。

- 三、後勤協同的創新構想通常會面臨凍結或無法按其原本美意來執行，其中案例之一是歐洲的「聯營協議」(Pooling Arrangement)，其意在引進使用軍事航空的備料能力，這是複製民間航空業與電子業市場的作法。²⁸雖然這種策略可以在網絡層級實現資產的最佳使用率，但規劃者隨著時間過去卻轉變成往更全國性觀點的取向。

這些內外部挑戰促使軍事後勤組織須做出創新程序的改變，俾利讓自身更能維持戰略性。至於軍事後勤組織如何突破鈍重的惰性，開創符合作戰效率與戰

25 Stephen M. Rutner, Maria Aviles, and Scott Cox, "Logistics Evolution: A Comparison of Military and Commercial Logistics Thought," *International Journal of Logistics Management* 23, no. 1 (2012).

26 W.A. Brown and Brent Coryell, "Logistics Support 'Seams' During Operations Odyssey Dawn and Unified Protector," *Joint Force Quarterly* 68 (1st Quarter 2013), 73–77, available at <http://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-68/JFQ-68_73-77_Brown-Coryell.pdf>.

27 Deirdre Mahon, "Performance-Based Logistics: Transforming Sustainment," *Journal of Contract Management* 5, no. 1 (January 2007).

28 Jani Kilpi and Ari P.J. Vepsäläinen, "Pooling of Spare Components Between Airlines," *Journal of Air Transport Management* 10, no. 2 (2004); Loe Schlicher, Marco Slikker, and Geert-Jan van Houtum, "A Note on Maximal Covering Location Games," *Operations Research Letters* 45, no. 1 (January 2017).

略彈性的動態後勤功能呢？當前現代戰爭的非結構與流動本質已無法獲得有效滿足，²⁹特別是在「根據需求送達」的數位時代，由於是一個單向的顧客與供應者的關係，不可能出現這種後勤創新與未來後勤服務的工作模式，為了確保相關能力發展，協同服務與創新須更緊密連結至問題解決領域。

伍、趨勢與影響

網狀化問題解決法需要發展像是軍事後勤的能力，這受到一些趨勢所影響，歸納如下：

一、執行者

第一個影響是來自武器系統的自動化與改變，導致一些軍事任務正逐漸由網狀化半自主或遙控科技擔任執行者；³⁰再者，武器系統的品質逐漸在複雜性、數位化、網絡能力及模組化更新頻率等方面不斷變化，這個趨勢使得戰區的人變得更少，取而代之的是網狀化、先進科技這兩者與軍事支援組織、遙控監視產業及其背景科技更新息息相關。

二、空間範疇

第二個影響是關於未來戰爭前所未見的規模與速度。新興科技確實促使「距離消失」，例如極音速飛彈，以及甚至遠在外太空的遠距離指管，這些趨勢不僅形塑未來作戰型態，也讓後勤成為高機動性，足以在短時間內支援全球各地發生的衝突。

三、虛擬化

第三個影響是關於作戰及其影響力的數位化。在虛擬化趨勢下，戰爭與目標鎖定方式部分轉變為非實體領域或多領域作戰模式，由真正人所提供的實體後勤服務似乎變得不再如此重要。雖然科技對於數位作戰不可或缺，但仍需要像是能源、維保與更新服務等傳統後勤服務。

四、生產與後勤的徹底更新

第四個影響是關於軍事智能檢測的需求，研發生產高度客製化與彈性的科技並產製零件，也就是說智能生產與後勤將調整生產鏈。產品是由可互換模組所組成，同時其數位組成部分時常更新，諸如特斯拉(Tesla)汽車的技術。積層製造的分權化生產能力，也減少在供應鏈上須屯數種備份零件的問題。

五、跨領域流動性

第五個影響是關於戰爭中各領域的數

29 Chris Paparone, "Structuring Logistics for Unstructured War," *Logistics in War* Web site, April 6, 2017, available at <<https://logisticsinwar.com/2017/04/06/structuringlogistics-for-unstructured-war/>>.

30 Austin Wyatt, "Charting Great Power Progress Toward a Lethal Autonomous Weapon System Demonstration Point," *Defence Studies* 20, no. 1 (2020).

量漸增，這興起跨領域作戰與跨領域後勤指
管的需求，而且作戰不僅是網狀化，也在跨
領域中發揮同步效用，³¹舉例而言，「國防先
進研究計畫局」(Defense Advanced Research
Projects Agency, DARPA)的「跨領域擊殺網
改造」(Adapting Cross-Domain Kill-Webs)計
畫，將協助使用者選定感測器、反應器及作
為跨軍事領域的支援要素，從而建立擊殺
網路並獲致對目標的所望效果。³²各領域的
後勤須全盤考量其他領域的問題，舉例而
言，多模式的運輸就可以經由結合陸、海、
空、太空的能力而提升效能。

陸、創新中的互賴、服務與 網絡化的問題解決

在指揮與管制中，為人認同的互賴
有政軍戰略、軍事作戰、後勤及科技的問
題解決法等。³³這些互賴在三種形式中發
生：一、政治控制過程；二、資訊協同的互

賴(例如，作戰產生後勤資訊需求，後勤效
能決定作戰能力，作戰引起對新科技的
需求)；三、服務。至於數位化已經加重服
務的作用，使各平臺之間的連結漸增及各
平臺在不同層級之間的擴散。在商業領域
上，服務系統被認為是整合策略與營運的
方法，而營運面向涉及科技、資源及物流
等。在思維理則上，我們可以將顧客看成
是敵人，服務價值主張看成政軍高層的所
望成效，服務看成作戰(目標標定)程序。
在圖二以服務為中心的圖示中，基本的軍
事網絡模式可以跟四種問題解決法模式
和三種形式互賴做結合，這個圖解說明協
同服務與創新之互賴關係。

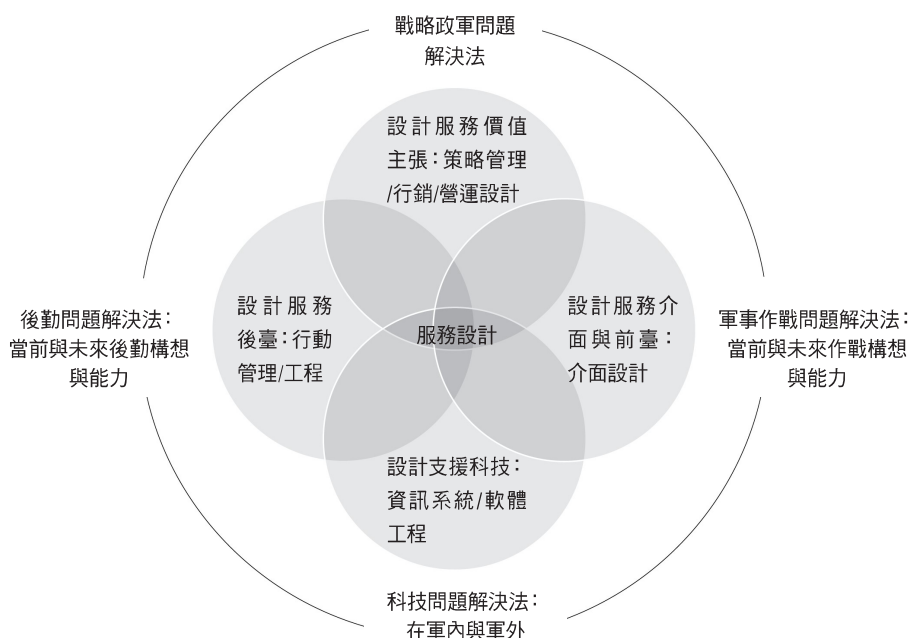
接著，當我們在檢視創新時，問題解
決法模式的互賴對能力發展至關重要。我
們須理解這種互賴是網狀化問題解決法
(例如，科技固然重要，但作戰構想也同樣
重要，如以新方法來使用科技可收震撼敵
人之效)。³⁴可惜的是，各個問題解決法模

31 Theresa Hitchens, "DARPA's Mosaic Warfare—Multi Domain Ops, but Faster," *Breaking Defense*, September 10, 2019, available at <<https://breakingdefense.com/2019/09/darpas-mosaic-warfare-multidomain-ops-but-faster/>>.

32 Daniel Javorsek, "Adapting Cross-Domain Kill-Webs (ACK)," Defense Advanced Research Projects Agency, available at <www.darpa.mil/program/adapting-cross-domainkill-webs>.

33 Charles L. Barry, *Transforming NATO Command and Control for Future Missions*, Defense Horizons 28 (Washington, DC: NDU Press, 2003).

34 Lauren Fish, "What the Interwar Years Say About the U.S. Army's Newest Force Concept," *Defense One*, June 14, 2018, available at <www.defenseone.com/ideas/2018/06/whatinterwar-years-tell-us-army-about-its-newestforce-concept/149022/?oref=d-river>.



註：服務設計專注於企業的服務規劃與管理，並重視系統化方法和以客戶為中心的思考方式。

圖二 服務設計基礎法套用問題解決法模式的互賴(圖中灰色部分為Patricio與Fisk原模式)

圖片來源：Lia Patricio and Raymond P. Fisk, "Creating New Services," in *Serving Customers: Global Marketing Perspectives*, ed. Raymond P. Fisk, Rebekah Russell-Bennett, and Lloyd C. Harris

式中的利害關係人，往往只顧自身問題並只發展自身思維模式。³⁵

當前的軍事後勤往往處於被動反應，對於戰略後勤創新，本文所提出的網狀化問題解決法(橫跨四種模式：戰略政軍、軍事作戰、後勤、科技問題解決法)須精進為

一種處理趨勢影響的手段。³⁶網狀化問題解決法可以使用在兩個範疇：相互影響程度與短暫關聯性(參見圖三)。本文提出雙重轉變：後勤人員不能再坐等其他問題領域來歸結處理程序的趨勢，他們必須拉近與相關方的互動；³⁷再者，軍事後勤創新的

35 Frans Osinga, *Oorlog en het Schild van Athena, De Waarde van Krijgswetenschappen* [War and the Shield of Athena: The Value of Martial Science] (Leiden, NL: Leiden University, 2019), available at <www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/algemeen/oraties/oratie-osinga-totaal.pdf>.

36 Stefano Brusoni, "The Limits to Specialization: Problem Solving and Coordination in 'Modular Networks,'" *Organization Studies* 26, no. 12 (December 2005), 1885–1907.

37 J. Douglas Orton and Karl E. Weick, "Loosely Coupled Systems: A Reconceptualization," *The Academy of Management Review* 15, no. 2 (1990).

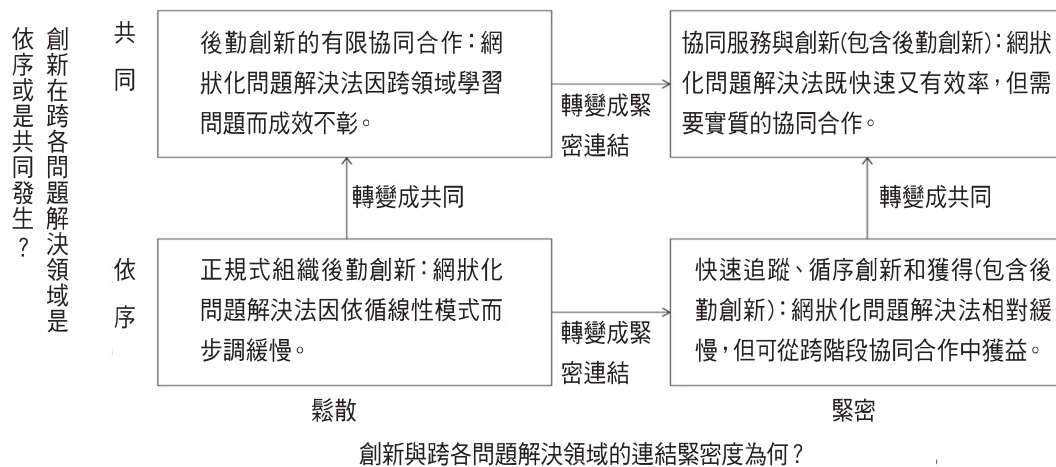
積極作用之一是要做到共同發展。³⁸

在當前既有制度的環境下，軍方所做的準備並不足以從事協同服務與創新，因此須以介入作法來打破利害關係人在戰略政軍、軍事作戰、後勤、科技領域的各行其是。

柒、介入作法來強化協同服務與創新

介入作法一：發展「不定構想」(Sensitizing Concept)

第一步介入是引進並制定核心理念與構想，並使之能與在各問題領域中利害關係者的群體共享，因此本文提出不定構想來激勵理論的發展。數十年前，布魯默(Herbert Blumer)提出不定構想是為了給使用者在研究經驗事例時有一般性的參考概念和指引，並只建議應該沿著哪個方向去尋找。³⁹這種不定構想發展已發生在正式與非正式的溝通上，諸如會議、網站、列表伺服、出版及人際溝通。不定概念運用於網狀化問題解決領域的案例也包含像是多領域、互通性、網絡、連結與「網路



圖三 網狀化問題解決法示意圖

圖片來源：參考原譯文繪製

38 Wonsang Ryu, Brian T. McCann, and Jeffrey J. Reuer, "Geographic Co-Location of Partners and Rivals: Implications for the Design of R&D Alliances," *Academy of Management Journal* 61, no. 3 (2018).

39 Herbert Blumer, "What Is Wrong with Social Theory?" *American Sociological Review* 19, no. 1 (February 1954).

蜘蛛」(Web Spider, 搜尋引擎)等群體概念(Togetherness Concept),以及強調自主、自我修復及韌性的概念。這些不定構想將在各個問題解決領域內及跨領域以不同方式呈現,由於不同利害關係者的群體對其意義認知有所不同,可能須發展「翻譯」詞彙,作為解讀這些意義的溝通方法及產生新的理解。這種過程的細部管理可望強化網狀化問題解決法,包含在共同模式下引發軍事後勤創新;再者,在某軍種單位像是特戰部隊的後勤構想發展,對其他軍種而言,或許是一個可供學習的平臺。

介入作法二：構想融合

在2003年,構想融合的重要性在軍事文獻上的說法就是「轉型」,意即藉由新結合的構想、能力、人員、組織來形塑軍事競爭與合作在本質上不斷改變的一個過程。⁴⁰構想融合從各種不同輸入項目整合內容要素,⁴¹不僅重視輸入項目,而且也往新融合或混合構想方向邁進,所以當構想的核心架構位於特定問題解決領域時,

內容要素須跟著轉移。為了在作戰領域中生存,「混合戰」(Hybrid Warfare)須融合不同領域的要素,而構想融合主要是混合來自軍方或其商業夥伴的作戰與後勤構想中的需求與意見,舉例而言,作戰領域要求極為彈性的高科技人機結合作戰,這種情況的融合要素應將既有戰鬥後勤構想與電子商務構想做結合,諸如提出無人機運送與智能倉儲管理方案。

介入作法三：精簡試驗周期並運作共同

互賴方式

雖然傳統方法提出按順序的步驟,但研究人員已發現創新公司都在精簡其新產品與服務的發展過程。至於如何引導並加速這個過程,將比產製設計或構想來得更為重要。這種較快步調並非意味著只在「理解—掌握—重新配置」(Sensing-Seizing-Reconfiguring)上花較少時間。⁴²研究顯示,組織也須依賴臨機應變、即時經驗及彈性作法等,而這種動態過程須審慎導入,才能校準並重組既有的制度性做

40 Transformation Planning Guidance (Washington, DC: Department of Defense, April 2003), available at <www.iwar.org.uk/rma/resources/dod-transformation/2003-transformation-planning-guidance.pdf>.

41 Gilles Fauconnier, *Mappings in Thought and Language* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997).

42 Arpi Dilanian and Matthew Howard, “Modernizing at the Speed of Relevance: An Interview with Under Secretary of the Army Ryan McCarthy,” *Army*, August 30, 2018, available at <www.army.mil/article/210101/modernizing_at_the_speed_of_relevance_an_interview_with_under_secretary_of_the_army_ryan_mccarthy>.

事方法，俾利為未來做好準備。作戰與後勤之間的互動可以激勵相互理解並產生理念。因此，供作戰與後勤做試驗的集體（數位）空間至關重要，這些空間應視為在既有專業的作戰與後勤模擬試驗中的附加項目。雖然美軍正以聯軍作戰演練來面對多領域作戰所構成的挑戰（例如，近期演習便將陸軍防空飛彈防禦與F-35戰機做結合），⁴³但當前聯合作戰傾向維持各行其是的運作方式，所以本文也建議應在網絡層級共同探討後勤的機會與風險，不能只有做到共享服務而已，也就是說構想發展的方式應為並進而不是按順序進行，⁴⁴而這種發展意味著須強化任務互賴與協同要求（從我等你的順序轉變成共同互賴模式，即你所做的不僅對我的工作重要，也會對我的工作有所啟發）。⁴⁵這些強化協同作為的成果能讓流程加速、改善品質並進一步探索未知領域。研究人員雖然在共

同連結程序之間提出各種資訊流程的策略，但這種方法為視層級的模糊程度而定，至於軍事後勤構想的發展則是視作戰構想發展的節奏而定（如圖四），其發展也將與上述所提策略有所不同。最後，供應者正逐漸進入這個體系中，負責維持武器系統的關鍵服務並提供重要的相關後勤支援。如果武器系統是網絡化模式運作，則軍方須適切規劃供應商在作戰與後勤的主動參與程度，並思考像是有效性與安全的標準。

介入作法四：探討跨領域的機會與風險

本文已經指出在跨各問題解決領域的機會與風險。在數位時代，科技在不同層級的意涵已變得愈來愈複雜，圖五的灰色方框顯示這些複雜的數位科技層級，從內容層級（如假消息、錯誤資訊問題）至服務、網絡及裝置層級（如控制軟體問題），⁴⁶又像是軍事科技的層級包含指管

43 “USAF and U.S. Army Integrate Fighters and Missile Defense,” *Intelligent Aerospace*, January 21, 2020, available at <www.intelligent-aerospace.com/military/article/14075091/f35-army-integrated-air-andmissile-defense-battle-command-system>.

44 Christian Terwiesch, Christoph H. Loch, and Arnoud De Meyer, “Exchanging Preliminary Information in Concurrent Engineering: Alternative Coordination Strategies,” *Organization Science* 13, no. 4 (2002).

45 Andrew H. Van de Ven, André L. Delbecq, and Richard Koenig, Jr., “Determinants of Coordination Modes Within Organizations,” *American Sociological Review* 41, no. 2 (1976).

46 Youngjin Yoo, Ola Henfridsson, and Kalle Lyytinen, “The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research,” *Information Systems Research* 21, no. 4 (2010).



圖四 軍事後勤構想的發展視作戰構想發展的節奏而定

圖片來源：U.S. Navy/Erik Melgar

系統、武器系統及商業後勤服務。本文強調數位科技層級的實體範圍是因為其對後勤至關重要，而這些實體範圍須靠能源、關鍵資源及基礎設施(如玻璃纖維網路、衛星及太陽能科技)。各種科技組成要素都可能為敵所破壞，而且各項科技為了確保存活性都須有備援或替代方案。至於在跨科技零組件的風險與機會的交互影響將是複雜且未知。網狀化問題解決法需要處理敵我在戰場上的進攻與防守態勢，舉例而

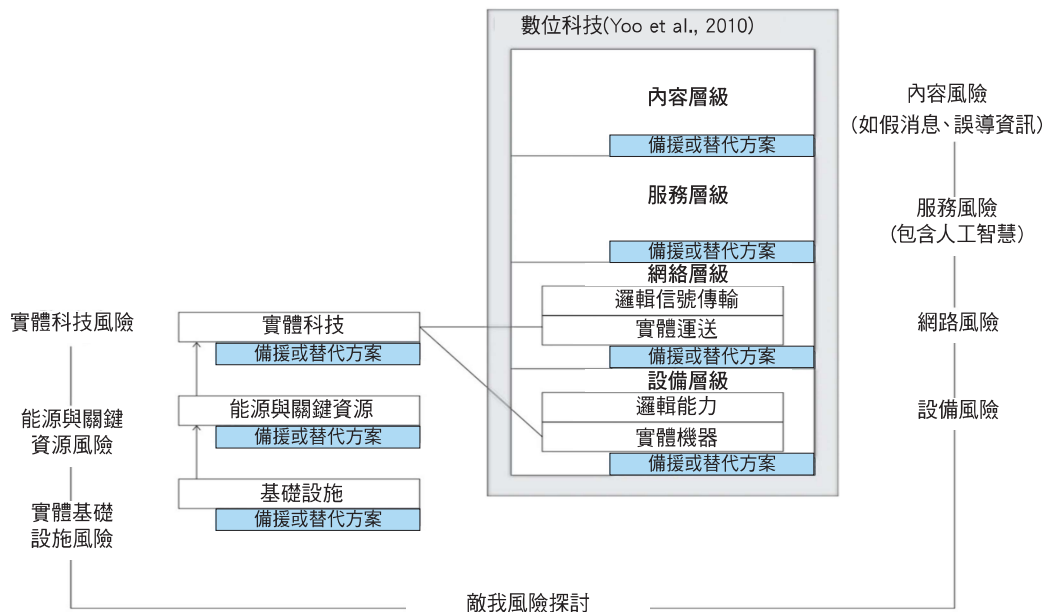
言，在內容層級的假消息可能會導致不正確的「戰況覺知」(Situational Awareness)，帶來災難性戰略軍事與作戰之影響。在實體方面，當新目標(如網路、裝置、能源、關鍵資源及基礎設施)出現時，可能會招致動能或數位網路式的攻擊。此外，對於控制基礎設施軟體的數位攻擊，最終可能會對內容層級產生連鎖效應，⁴⁷而對於能源設施的無預警攻擊，可能會完全破壞經濟與軍事活動。⁴⁸

47 Kim Zetter, “An Unprecedented Look at Stuxnet, the World’s First Digital Weapon,” *Wired*, November 3, 2014, available at <www.wired.com/2014/11/countdown-to-zero-daystuxnet/>.

48 Ben Hubbard, Palko Karasz, and Stanley Reed, “Two Major Saudi Oil Installations Hit by Drone Strike, and U.S. Blames Iran,” *New York Times*, September 15, 2019, available at <www.nytimes.com/2019/09/14/world/middleeast/saudi-arabia-refineries-drone-attack.html>.

唯有在先前提及的問題解決法領域中發展相關能力，才能解決這種複雜局面下的個別問題，因此須將這個議題視為是一個整體，至於不可或缺的是供應者的參與，因為其具有大部分科技的專業知識，產業報告還可以提供戰略的風險評估。⁴⁹此外，如何從微觀層級在科技零組件的分析各項

風險亦至關重要，如圖五所示。唯有理解武器系統與軟體是「數位雙生」(Digital Twin)，**才能知道其相關供應鏈的發展，這也將有助於理解使用中的實體與數位科技，以及所需維修與更新的供應鏈為何。同樣地，軍方必須分析敵科技的細節，才能有機會達成作戰與戰略目標。



圖五 各個問題領域的風險

圖片來源：參考原譯文繪製

49 *Industrial Capabilities: Annual Report to Congress Fiscal Year 2018* (Washington, DC: Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment and Office of the Deputy Assistant Secretary of Defense for Industrial Policy, 2019), available at <www.businessdefense.gov/Portals/51/Documents/Resources/2018%20AIC%20RTC%2005-23-2019%20-%20Public%20Release.pdf?ver=2019-06-07-111121-457>.

** 「數位雙生」(Digital Twin)是指在資訊化平臺內類比物理實體、流程或是系統，類似實體系統在資訊化平臺中的雙胞胎，藉由數位對映，可以在資訊化平臺知悉物理實體之狀態，甚至能對物體實體內的介面元件進行控制。

捌、結論

本文主要貢獻在於提出如何從戰略再思當前軍事後勤的挑戰，提出協同服務與創新的方法，同時要轉變思維從已知構想往發展構想與戰略創新方向邁進。後勤創新若能具備戰略性、積極主動及網狀化型態，除了能讓軍事後勤經得起未來考驗外，還能將後勤支援作為融入指揮官的機動計畫之中，同時持續發揮作戰加乘因子的作用。⁵⁰本文提出四項介入作法來強化戰略後勤創新，俾利與作戰領域維持密切互動。

執行協同服務與創新須理解國防單位及其外部的不同夥伴，諸如同盟國與武器製造商。至於夥伴如何彰顯戰略重點與價值須視其在公共或商業部門的定位。⁵¹軍方與供應商間的密切關係，可以視為是一個獨

特文化的混合型組織，其仰賴不同組織間的關係，而軍事組織也可以逐漸將之視為是一個「延伸式企業」(Extended Enterprise)，^{***}其主要核心是一個領導組織並與其所依賴的夥伴組織建立合作關係。⁵²

軍方要如何擁抱協同服務與創新的轉變呢？不管是戰略後勤或創新，都須在聯合戰略環境與計畫作為過程中成為可接受的選項。這種戰略正統性須翻譯成整合(並非均質化)作戰、後勤人工智慧創新及基礎設施的組合體。於此之前，軍事後勤組織與其作戰對口方及其他相關夥伴之間的戰略管理，都須預做準備。

首先，在國防相關單位，軍事後勤組織須發展制度性架構、持續不斷精進、升級工作人力及加速自身的數位轉型(如圖六)，⁵³也須發展自身能力，才能在有效處

50 Alan M. Strange, "Decision Point Logistics in Multi-Domain Battle," *Army Sustainment* (January–February 2018), 10–12.

51 Bernd W. Wirtz and Wilhelm M. Müller, "An Integrated Artificial Intelligence Framework for Public Management," *Public Management Review* 21, no. 7 (2019).

***「延伸式企業」(Extended Enterprise)是指整個企業生產價值鏈中所有參與者的統稱，包含企業本身、企業供應商、通路商、經銷商、合作夥伴及終端客戶等。

52 John Louth and Trevor Taylor, "Beyond the Whole Force: The Concept of the Defence Extended Enterprise and Its Implications for the Ministry of Defence," RUSI Occasional Paper, Royal United Services Institute, London, 2015, available at <https://rusi.org/sites/default/files/201510_op_beyond_the_whole_force.pdf>.

53 Robert Borries and Stephen Napier, "USAF Uses Continuous Process Improvement on the B-2 Bomber: Part 1," *ISIXSIGMA*, n.d., available at <www.isixsigma.com/implementation/case-studies/u-s-a-f-uses-continuous-process-improvement-on-the-b-2-bomberpart-1/>.



圖六 軍事後勤組織須升級工作人力的轉型

圖片來源：U.S. Marine Corps/Zachary Zephir

理多邊關係與使用人工智慧管理合約時，安全地分享作業程序與資料。其次，在軍外方面，戰略與作戰的聯繫應轉變為調適型學習網絡。在第一層夥伴的核心網絡建立後，軍事後勤組織應利用數位創新，進一步在戰略能力發展周期上精進。鑒此，這個核心網絡將是動態的，後勤人員應視問題領域中的利害關係人而定，須結合使用聯合招標與獨立交易合約，而且一方面要給予研究實驗室補助經費，另一方面也要與民間大學建立互惠合作。至於第二、第三層夥伴的網絡建立後，他們應共同參與長期願景發展，並與軍事後勤組織的內部

單位做連結。隨著戰略後勤創新的正統性為人認同、集體人工智慧創新的出現，以及各項基礎設施陸續建立，軍事後勤組織應跟上數位創新的核心網絡，俾利維持真正的關聯性。

譯者簡介

劉宗翰中校，國防大學管理學院93年班，陸軍後勤正規班98年班，政治大學外交系戰略所碩士，現任職於國防部政務辦公室史政編譯處編譯官。