

美陸軍網狀化作戰之檢討與展望

作者 陸軍備役少將 曾祥穎

提 要

- 一、2001年美軍提出「網狀化作戰」為《2020聯戰願景》核心建軍概念，旋即發生2003年「911事件」，美國宣布對阿富汗及伊拉克用兵，以實戰檢驗其理論之可行性。
- 二、戰後美軍委託學術機構對第5軍及機械化第3師幹部實施兩年之訪查研究，確定「網狀化作戰」為未來建軍之主軸。
- 三、美軍發現建制之通裝與商用現貨性能差距甚大，其網路頻寬不足以支援未來軍事作戰，必須從採購政策與通資管理方面謀求解決之道。
- 四、中共對美軍「網狀化作戰」研究著力甚深，海、空軍與二砲已經連網，指管通情監偵體系陸續到位，形成了「六級、四類、六大功能」的體系架構。
- 五、我軍「網狀化作戰」環境是不待外求，亦無法外求的，必須善用自己的條件自行構建與運用，方可因應未來之作戰。

關鍵詞：網狀化作戰、摩爾定律、作戰檢討、網際網路野戰化、雲端科技客製化

前 言

波灣戰爭結束之後，美、俄、中共等

國為因應未來之軍事思想如雨後春筍，¹雖依其戰略局勢之判斷與國情而各有立論之基礎，不過都未經深入之探討；而且，



各種理論除了必須在邏輯上合理化外，還必須經過實戰的驗證方可做為支持未來建軍之方針。其中，美國率先提出「軍事事務革命」之說，繼而決定以「網狀化作戰」為其未來建軍之指導，並旋即將之付諸實現於2003年的美伊戰爭。由於美軍之作戰思想一向是世界各國重要參考的對象，此次戰爭的結果證明「網狀化作戰」理論是可行的，未來發展受到矚目的程度則尤勝以往，²儼然成為當前軍事思想主流。

我國已然邁入資訊化的社會，網路基礎建設與雲端科技政策，都已為國軍「網狀化作戰」建立了實施的條件；然而，各國的國情不同，威脅各異，是否可將其概念直接移植？是否應加以修正？為能將有限之資源做最充分之利用，美軍的檢討就是一個重要的參考依據，也是本文研究之目的。因受篇幅之所限，不涉及美軍「網狀化作戰」的技術架構與問題，而是從地面作戰之立場，以美伊戰爭中美軍第5軍及機械化第3師之作戰檢討為主，就「網狀化作戰」之要旨，研析美國陸軍對「網狀化作戰」未來之展望，俾供我軍參考。

美軍何以提倡「網狀化作戰」

1991年春，以美軍為首的多國部隊，發動「沙漠風暴」作戰，將伊拉克軍隊逐出科威特之後，當世界仍以為將重回美蘇兩極對抗體系，後者卻發生「819政變」

，雖說有如曇花一現，卻使蘇聯一夕之間瓦解。冷戰正式結束，新的戰略時代於焉來臨，巴爾幹半島與中東受壓抑的民族紛爭，旋即爆發烽火，因為戰略局勢改變太快，各國的軍事思想及作戰概念都來不及調整，而陷入了進退維谷的境地。如北約在前南斯拉夫的科索沃(Kosovo)內戰中，師老無功的處境就是一例；縱使其自詡為空權的勝利，但是卻被論者譏諷為這是一場「不真實的戰爭」(Virtual War)。³北約的困境證明冷戰時期的軍事思想，已不能應付當前的狀況，因此，美軍有識之士認為「世界在變，應以新的眼光去探索戰爭」，⁴不可抱殘守缺；同時在「沙漠風暴作戰」結束之後，美國陸軍員額急遽縮減，影響到兵力的調度。換言之，無論客觀的環境或主觀的條件，都顯示出未來之建軍備戰已經到了必須改弦易轍的時候，然而，問題是自第二次世界大戰以來美軍以蘇聯為假想敵的建軍政策已然不再適用，未來建軍究應何去何從？

由於「沙漠風暴」之役，多國部隊是在1983年美國雷根總統提倡的「星戰計畫」(Strategic Defense Initiative, SDI)所研發的太空資訊科技成果支援下，方得能以極小的代價擊敗了師承蘇聯的伊拉克軍隊而獲得戰爭的勝利。這場戰爭也顯示了「工業時代戰爭的終結，資訊時代戰爭的開始」。⁵因此，1992年美國陸軍便開始推動

1 如美軍的效能戰、網狀化作戰；俄羅斯的第六代戰爭；中共的超限戰等；北約則無創新。

2 英、法、澳、印等國各自對其表示關注，中共則密切注意其發展並有比照實施之趨向。

3 By Michael Ignatieff, "Virtual War-Kosovo and Beyond" Metropolitan Books New York 2000. PP.3~4.美軍克拉克(Wesley K. Clark)上將對此直言論斷：「質言之，此非戰爭也。」

4 曾祥穎譯，《軍事事務革命——移除戰爭之霧》(臺北：麥田出版社，2002年3月)，頁80~84。

5 曹錦城著，《下一場戰爭？中國國防現代化與軍事威脅》(臺北：時英出版社，1999年)，頁39~40。

「數位化」的建軍規劃，⁶1994年以駐德州胡德堡(Fort Hood)之機械化第4師為實驗部隊，探討如何運用資訊時代的科技增強部隊的戰力，因為當時的思維仍不脫既有之窠臼，所以，雖然得到了正面的結論，⁷卻並未能有一個完整的構想可供依循。⁸同時其他軍種亦基於本位主義，各自提出其新的理論，雖然都各有千秋，但是也各有其不足之處。⁹

到了1996年，時任聯參副主席的海軍上將歐文斯(Bill Owens)提出了「系統體系」(System of Systems)整合性的概念，¹⁰主張以新舊的資訊科技，將軍民兩用的科技，利用「系統整合」的手段，整合成為一個完整的體系，俾能移除「戰爭之霧」，進而發起新一波的軍事事務革命，以轉變軍事力量的本質，並在聯參內部經過激辯後將這個概念納入到《2010聯戰願景》遠程戰略規劃之中，¹¹才有了一個較明確的發展方向。

美軍認為1990年代美國已經成功的籌建並部署了核心的情資蒐整系統、通信系統與精準導引武器，用之於波灣戰爭，戰果輝煌；¹²繼而在中東、巴爾幹半島衝突中，所實施的軍種之間高層次指揮系統的整合，也頗為順利。下一階段的重點就是將新的科技整合至部隊編組與兵力結構之內，把握「協同重於專業」與「資訊導向，三軍同步」的理念，¹³使其成為一個完整的「系統體系」，才可以繼續爭取國會的支持，獲得維持與更新所需之經費。但是在實施上面臨的困難是：除了很難將新的軍事科技做合理的預測與整合外，更牽涉到戰爭的指導，新的聯合作戰編組及兵力結構之重組，更困難的是必須打破軍隊文化的桎梏與官僚利益的糾結才能達到預期之效果。¹⁴

1997年4月美國海軍部長提出「網狀化作戰」的構想，¹⁵做為海軍建軍與備戰之指導。1998年1月海軍更進一步的將這

6 係以2003年可用之資訊科技為規劃考量之依據；主其事者為陸軍部長威斯特(Togo West)與參謀長蘇利文(Gordon Sullivan)上將。

7 機械化第4師之作戰速度與火力支援可提高6倍，計畫作為時間縮短1倍。孫義明、薛菲、李建萍編著，《網路中心戰支持技術》(北京：國防工業出版社，2011年11月)，頁12。

8 曾祥穎譯，前揭書，頁270~274。陸軍之改革進度不如預期，亦甚受國防部之責難，陸軍參謀長辛世齊(Eric hinseki)上將甚至因此去職。

9 如空軍甚囂塵上的基於效果之作戰理論(Effects Based Operations)；美軍近期對此有所檢討，認為該理論違背了戰爭的基本規律，不能有效指導美軍當前的軍事行動。見〈美軍緣何反思「基于效果作戰」理論〉《中共解放軍報》，2010年8月6日，

10 中共則稱此為「系統集成」。

11 曾祥穎譯，前揭書，頁278~280。

12 曾祥穎譯，前揭書，頁284。

13 曾祥穎譯，前揭書，頁284~287。

14 同上註。

15 1997年4月23日海軍部長詹森(Jay Johnson)上將，假海軍官校於123屆海軍年會中提出。



種「網際網路野戰化」的概念加以闡釋；¹⁶1999年在聯六(J6)主導下，美軍完成了「網狀化作戰」(Network Centric Warfare, NCW)具體化的計畫指導作為。2001年由國防部提交國會備案，並將原先的遠程建軍規劃擴充為《2020聯戰願景》，明確的指出聯合作戰的四大目標－主宰機動、精準接戰、全面防護、後勤為先－作為未來20年三軍建軍的準據。

在美國的社會與人文方面，正當美軍之C⁴I/SR體系已燦然大備之同時，因為網際網路的推動、電腦科技的發展與用戶的普及，也使美國社會的資訊軟、硬體基礎建設與運用體系逐步完善，資訊產品的操作已經不限於科技人員，幾乎人人都可以上手，資訊硬體設備價格下降，軟體功能變大，而且繼續簡化朝著「傻瓜化」方向發展資訊科技進入到「由量變到質變」的轉換點。¹⁷依據摩爾、梅特卡夫與吉爾德三大定律之推算，¹⁸「

網狀化社會」應是指日可待。不料，卻因為投機風氣盛行，過度炒作的結果，大型網路公司紛紛倒閉，導致「網路經濟泡沫化」，¹⁹社會大眾一時之間對網路未來的發展前途也都不免心存一些疑慮。

國防部與聯參，卻在此時此刻「由上而下」的發起以網路為中心「網際網路野戰化」的建軍指導，²⁰雖然已經有了全般概念，而且當前只有美軍具備實施的條件，²¹不過這種思想畢竟關係到美軍未來的發展，按理而言，應經過一段波折與醞釀後，才能塵埃落定；然而，此一「網狀化作戰」思想在還未受到嚴厲檢驗與討論之前，恐怖分子便率先以非正規「網狀化作戰」的型式，策動「911恐怖攻擊事件」。美國為了報復「基地組織」之攻擊及平息國內的民憤，小布希總統便立即決定假「反恐怖主義」之名，逕自宣布對阿富汗與伊拉克用兵，²²三軍部隊乃積極依「網

16 海軍戰院院長塞布羅斯基(Arthur Cebrowski)中將與加斯卡(John Gartska)兩人於海軍戰院發表「網狀化作戰」之概念；爾後在前者退役後，由其領導集眾人之智，提出「網狀化作戰」一書，完成國防部之專案委託研究。

17 1995~2000年間，網路公司風起雲湧，個人數位助理(PDA)盛行，投機風潮瀰漫全球；2000年底，美國上線的用戶約達1.22億，占其人口之44%；梅特卡夫定律之效果開始顯現。

18 摩爾定律(Moore's Law)：「在可預見的未來，電腦晶體的密度與運算性能，每18個月將增加一倍」。(在保持同等性能的前提下，售價則以每年30%~40%的幅度下降)；梅特卡夫定律(Metcalf's Law)：「網路的效用性(價值)會隨著使用者數量的平方(N²)成正比」；吉爾德定律(Gilder's Law)：「網路頻寬每年將增加3倍」；預估至2020年以前此三大定律都還能左右網路之發展。

19 許多網路公司股價被投機炒作，因過度擴張卻沒有實績支持而崩盤，後人稱「網路泡沫化」。

20 本書不僅在海軍受到重視，陸軍高級軍官亦然，作者於2002年隨前總司令陳上將參訪美國太平洋總部時，美太平洋陸軍司令即親筆簽名贈予作者此書。

21 在精準武器與C⁴I/SR方面，俄羅斯因內戰自顧不暇；北約無力振作；中共則尚未成氣候。前俄羅斯戰爭學院院長史利普欽科將軍在其《第六代戰爭》中即指出當前只有美軍有此條件。

22 911事件發生後一週，9月17日美國即在未經聯合國授權下，三軍兵分4路進襲阿富汗。

狀化作戰」指導從事戰備整備，旋即先後對兩國發動戰爭。戰事既啟，所有的爭論一時之間全然消失，2002年8月美軍宣布開始全面實施「網狀化作戰」，²³至此，其成敗得失也只能視美國在伊拉克之戰果而定。

因此，美軍之所以提倡「網狀化作戰」固然有其前瞻之考量，實際上，也是主觀軍事條件與客觀戰略環境之必然。就主觀軍事條件而言，美軍的C⁴I/SR體系建設已經完成；許多三軍主戰裝備已然改用「視窗對話」的模式；²⁴各軍種也已習於在此架構下實施作戰；部隊之成員都具備相當的資訊知識；更重要的是高層有推動軍事事務革命之決心，這些都是有利的因素。不利的因素則是因為國防預算縮減與裁軍，使得兵力運用捉襟見肘，一旦開戰，部隊便將疲於奔命。就客觀戰略環境而言，不利的是：冷戰之後，除英國之外，美國與北約漸行漸遠，軍事行動難以獲得盟國的支持，甚至反對；盟國裝備及武器系統更新的速度放緩，國防預算遞減，無意亦無力出兵支援美軍之作戰，²⁵迫使美國更傾向單邊行動。有利的是：因為資訊科技的進步，模糊了傳統上時間與空間的界限，可以將三

軍各級成員以網路型態密切結合，使整個軍事體系對戰場景況有一致的體認與共同的認知，能使美軍在「適當的時間，適當的空間，集結適當的戰力」，形成決定性之優勢，這是「網狀化作戰」的真諦，美軍完成上級率爾交付軍事任務之唯一手段，也是資訊科技進步帶給社會文化演變的必然結果。

網狀化作戰概述

一、網狀化作戰之要旨

最早的「網狀化作戰」定義為：「係一種以網路為中心的思想用之於軍事作戰；置重點於能將諸般戰力有效連結或成網以發揮其戰力之作戰。」²⁶在此定義中特別強調三個要點：須排除地域對兵力之限制；須分享情資與瞭解指揮官之意圖以利主動作為；須將戰場上各級部隊有效的連結，自動自發的同步更新狀況，依命令或獨立自主採取至當作為，以發揮統合戰力。²⁷因此，重點不是構建通信網路而是情報與資訊的流通²⁸，將資訊化為知識，以支援作戰任務之達成(如圖一)。

至2001年美軍對網狀化作戰定義為：「一種資訊優勢致能的作戰概念，藉

23 孫義明、薛菲、李建萍編著，前揭書，頁25。

24 如作者在美參訪時親身操作M109A6及AH-64 Long Bow Apache之體驗；以往之儀表都已改為視窗，對當前狀況亦有相當之人工智慧提供適切之建議供砲長或射手參考。

25 黃文啟譯，《2010美國四年期國防總檢討報告》(臺北：國防部史政編譯室，中華民國99年11月)，頁186。

26 David S. Alberts, etc. "Network Centric Warfare-Developing and Leveraging Information Superiority" p.88. 其原意乃比照企業對網路之運用移植到軍事作戰上；亦即作者所言之「網際網路野戰化」。

27 David S. Alberts, etc. 前揭書，pp.90~92。

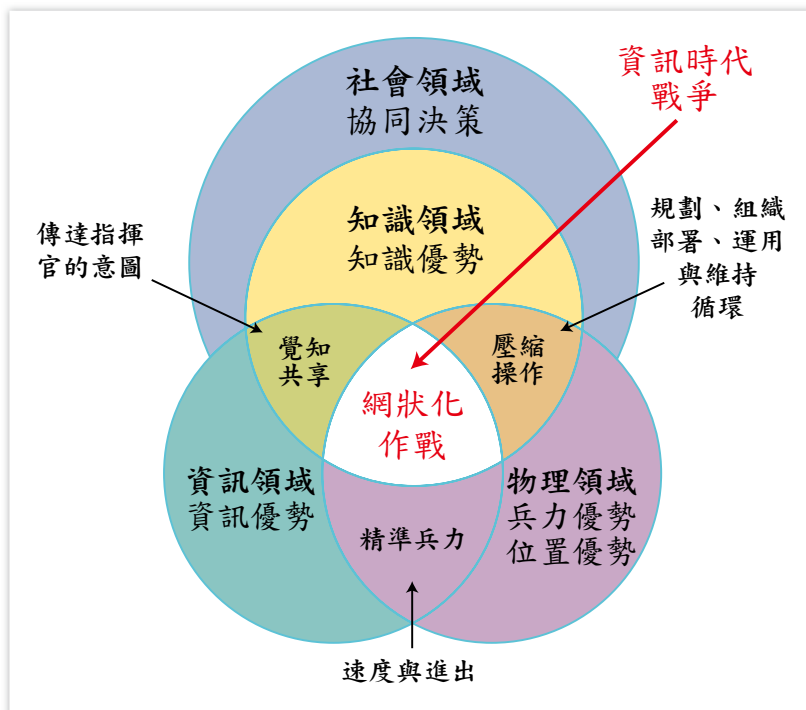
28 David S. Alberts, etc. 前揭書，p.93。



由網狀化的感測器、武器平臺與指揮決策系統之運用，大幅提高作戰效能。」²⁹簡而言之，網狀化作戰是當代資訊科技興起與社會演變帶來的戰爭思想；它是一種「螺旋演進」的觀念，也是軍隊因應資訊時代戰爭的作戰方式。這種作戰思想有其實施的先決條件，雖然一經提出即面對實戰的考驗，但是仍屬人性與組織化的作為，只不過是轉變了我們思考的方式³⁰——在思維上，應將「煙囪式」的軍事體系視為「扁平化」的企業體系；在戰力上，要從武器載臺轉到資訊整合上來。³¹美軍之所以有這種概念，主要是來自於要解決波灣戰爭中資訊互連互通不足，不能同步作業的缺失，在緊縮的預算與兵力限制之下，以充分發揮資訊科技帶來的優勢，贏得戰爭的勝利。

質言之，就是比照「網際網路」的觀念，建設強固的「網狀化作戰」體系，將三軍各種不同的太空、空中、地面、水面與水下各類型C⁴/I/SR系統與武器及人員整合起來，用之於野戰的環境，使其產生相乘的效果，得以在指揮管制上「知天、知

圖一 美軍「網狀化作戰」概念



- 說明：一、社會領域：人類社會資訊交流、覺知理解、協同決策之領域，軍事行動應獲得此領域之認同(令民與上同意)。
 二、知識領域：係指揮官與參謀之決策思維、軍事素養、作戰指導、領導統御、教育訓練等知識的存取、比對、分析與融合(戰場管理)。
 三、資訊領域：情資指導、蒐集、整理、分發與運用(通電／情／監偵)。
 四、物理領域：兵力部署調動、火力支援、補保運衛、社會資源(指管)。四者經過戰場覺知的共享與融合，產生知識的交集，俾能精準用兵，剋敵制勝才是BM/C4/I/SR網狀化作戰之要義。

資料來源：維基百科，由作者綜整

地、知敵、知我」，並在後勤支援上能「適時、適質、適量、適地」，俾發揮整體戰力，以剋敵制勝。其目的在於要能夠達到孫子所說：「知戰之地，知戰之日，則

29 毛翔、孟凡松譯，《美軍網路中心戰案例研究1—作戰行動》(北京：航空工業出版社，2012年1月)，頁17。

30 David S. Alberts, etc. 前揭書，p.88。

31 同上註。

可千里而會戰」的要求。³²

由以上分析可知，美軍「網狀化作戰」的要旨，應該從三個層面來思考：³³在國家戰略層次，是軍隊文化與傳統因應未來戰爭的轉變；在軍事戰略上，是一種軍事思想與軍事體制的革新；在野戰戰略上，則是以「網際網路野戰化」的觀念，運用資訊科技之優勢支援作戰任務之達成。

二、網狀化作戰之內涵

雖然未來的科技發展必然會超越並克服當前軍事上的制約，但是野戰用兵的三大要素－時間、空間、兵力－仍然未變，所差異的是三者的權重在各個狀況中有所不同而已。美軍的《2010聯戰願景》與《2020聯戰願景》發布的時間，間隔很短，就建軍的規劃而言，這是不合常理的，其中理由便是因為在當前與未來的作戰中，戰力三大要素中的「時間」因素的權重變大了。根據分析，美軍除了提出四大建軍目標外，最主要的修正是將前者的「尋求資訊優勢」改為後者的「尋求決策優勢」，以掌握戰機；在企求上則將四個「任何」(any)變成五個「正確」(right)，即從「在任何時間、任何地點、將任何情資、送交任何需求者」，變成「在正確時間、正確地點、將正確情資、以正確的形式、送交給正確的需求者」，使得各級部隊的「狀況－決心－處置－報告」循環能夠及時而正確。³⁴因此，在內涵上美軍的「網狀

化作戰」是以「時間」為核心，將三者有效的結合形成有效的戰力，以剋敵制勝。在這樣的理論基本路線之下，「網狀化作戰」就有架構的具體方向。

三、網狀化作戰之建設

由於網狀化作戰不是狹隘的C⁴/I/SR系統構建與資訊戰，而是美軍軍事轉型－整體化聯合作戰－的核心指導理論。因此，美軍網狀化作戰之建設是先從統一觀念著手，將各軍種提出的作戰理論與其結合，以排除本位主義；其次在戰區以上高司單位設置「網狀化作戰」之專責人員，以統一事權；第三則是在全球構建上層的「全球資訊電網」(Global Information Grid, GIG)體系。此體系之構成，先以網路節點與通信協定將各軍種的指管通情系統整合，成為一個可以互通、互用、互容之有機體制，³⁵將「相互作業」(interoperability)列為系統作戰需求文件中的必要條件；第二步是要求三軍未來所有之系統都必須與此網路兼容，謂之「網路備便」(Net-Ready)；第三步則是將各種武器系統、作戰平臺、各級部隊甚至單兵，都比照「網際網路賦予IP」的方式納入管理，用戶所要的情報資訊，只要以建制之終端，透過「軍用雲端」之融合、分析、比對後，即可進行存取與運用，³⁶依據所提供的情資，下達決心、處置與通報(如圖二)。³⁷

32 〈虛實篇第六〉《孫子》。

33 孫義明、薛菲、李建萍編著，前揭書，頁1。

34 亦即美軍之「觀測－定向－決心－處置」(OODA)。

35 潘清、胡欣傑、張曉清編著，《網路中心戰裝備體系》(北京：國防工業出版社，2010年10月)，頁21。

36 孫義明、薛菲、李建萍編著，前揭書，頁40。

37 即所謂的sensor-to-shooter。



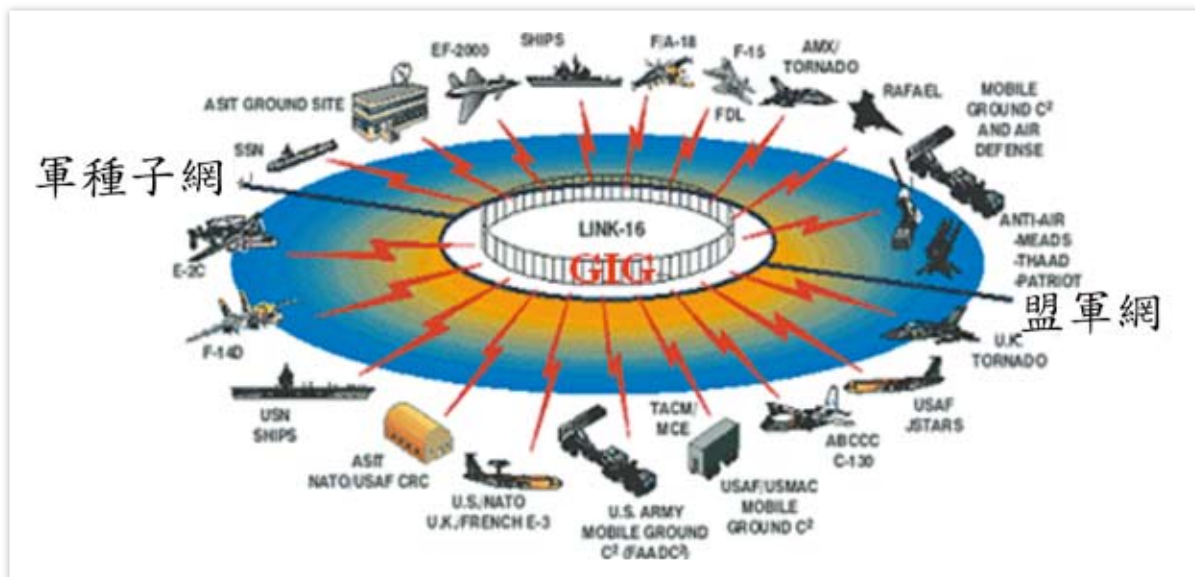
在國防部的「全球資訊電網」理念與架構之下，三軍各自有其軍種之整體規劃。陸軍以其5個司令部－北方、南方、中央、歐洲、太平洋－做為「網路勤務中心」(Network Service Centers, NSC)，³⁸與「全球資訊電網」構連，以企業總部的型態在全球建立美軍的「陸戰網」(Land War Net)，³⁹將目前陸軍所有的作戰網路、基礎架構、通信設施與應用系統，⁴⁰結合成為一個全球性標準、保密又經濟的網狀化作戰體系。師級(含)以下則是以「勇士戰術資訊網」(WIN-T)為核心，運用「聯戰無線電系統」(JTRS)與「聯合網路節點

」(JNN)，支援「旅以下作戰指揮系統」(FBCB2)之作業，使得美軍自軍團至連級甚至單兵，均可透過建制或商購的通信器材與資訊設備，基本上在野戰的環境下都具備了某種程度運用網路之能力。

美伊戰爭美軍網狀化作戰之準備

美國陸軍的作戰準備早在「911事件」直後即行展開。2002年1月底，在阿富汗戰場尚未結束之際，駐德國海德堡(Heidelberg)的美國第5軍軍部，即受命以網狀化作戰理論為指導，在現有的「陸軍

圖二 全球資訊電網示意圖



說明：係以數據鏈路將各軍種子網、盟軍網、各武器系統、野戰單位乃至單兵，依層次連成一個無縫蜂巢式電網。

資料來源：維基百科，作者整理

38 除供戰區內之連線外，可支援3個師之作戰。

39 參閱America's Army-The Strength of the Nation網站；太平洋地區則分別位於關島之布克納堡(Ft Buchner)與夏威夷之瓦希瓦(Wahiawa)及西岸之羅伯斯基地(Camp Roberts)相互構連。

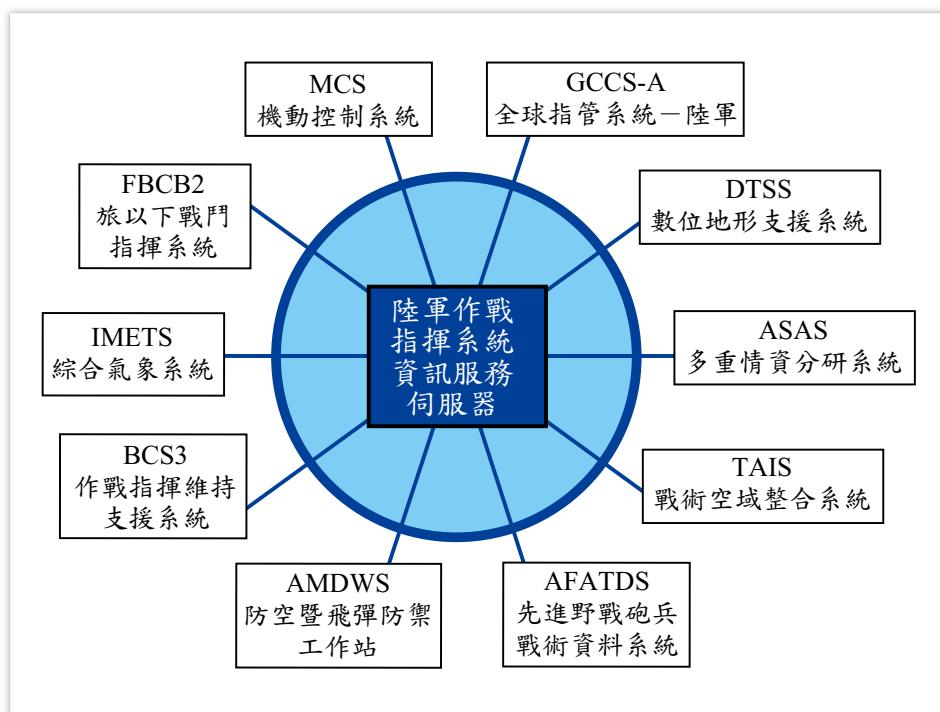
40 包括GCCS-A, ABCS-FAADC2I, ASAS, MCS, AFATDS, CSSCS-五大子系統，以及後備與國民兵之系統。

作戰指揮系統」(ABCS)架構下，展開對伊拉克作戰之準備。該軍遂以「勝利」(Victory)為代名，實施一系列的高司演訓，與「狀況覺知」(situation awareness)驗證，⁴¹俾使各級主管及參謀能熟稔如何從中獲取資訊，並瞭解系統之運作，⁴²時間長達14個月(如圖三)。

在此時，美陸軍的第一個史崔克實驗旅(SBCT)已然成軍，但是初具雛型，並未形成有效戰力。駐喬治亞州史都華堡(Ft. Stewart)的機械化第3師，所使用的

仍然是傳統之重型裝備，在駐地加州歐文堡(Ft. Owen)(國家訓練基地)以「旅以下作戰指揮系統」(FBCB2)為主，從事演訓與戰備整備；置重點於師級M4指揮車(M4C2V)、旅級戰鬥指揮車(BCV)之換裝訓練，以及各級指揮所在新舊(軍規與商規並用)通資裝備支援下建構之「共同狀況圖」(Common Operational Picture, COP)的體認與運用。⁴³其目標為使各級指揮官「能擺脫傳統指揮所之羈絆，又能保持對戰況之指揮掌握」。⁴⁴

圖三 「陸軍作戰指揮系統」示意圖



說明：軍師級對上以陸軍全球指管系統連絡，對下以旅以下戰鬥指揮系統管制；各級戰鬥與勤務支援之協調則透過此網為之。

資料來源：維基百科

41 毛翔、孟凡松譯，前揭書，頁27~29。

42 如2002年8月2日之「C²研討會」即是一例。

43 毛翔、孟凡松譯，前揭書，頁29~31。

44 毛翔、孟凡松譯，前揭書，頁38~39。



美國第5軍及納編之戰鬥序列部隊經年餘之戰備整備，並參酌阿富汗戰場之經驗，「由下而上」的提出通資裝備與網路需求予以補強後，便已初具網狀化作戰之能力。至2003年3月第5軍主指揮所從德國移轉至卡達完成開設，機械化第3師則完成部隊至科威特之集結，以及師後勤支援區之建立。其餘友軍亦依戰略部署次第前運集結，⁴⁵各自從事戰前最後之協調與準備，待命出擊。

由此，可知美伊戰爭中之網狀化作戰架構在軍事戰略層次是「全球資訊電網」；野戰戰略層次則是「陸軍作戰指揮系統」；在戰術層次為「旅以下作戰指揮系統」；彼此相輔相成，將野戰的情資蒐整、指管通信、兵力機動、火力支援與補保運衛整合為一體，以利其任務之達成。在作戰整備上，頗為符合《孫子》「勝兵先勝」的旨意。

美軍網狀化作戰之檢討

2003年3月19日美軍對海珊實施「斬首行動」失利，⁴⁶旋即於次日以機械化第3師與陸戰隊第1師為主力發動地面攻勢，直指540公里以外之巴格達，進展順利，除因沙塵暴而頓兵3日外，至4月9日即攻占目標，為期僅3週便達成推翻海珊政權之任務，進軍之速，堪稱勢如破竹。

雖然伊拉克在前次戰爭失敗後，總體戰力薄弱，裝備老舊，缺乏訓練，指管僵化，無完善的資訊基礎建設，空中亦難以對美軍產生威脅；但是，正規與非正規地面部隊仍有35萬人，計23個師，戰甲車4,600餘輛與火炮4,000餘門，⁴⁷應具一戰之力，而且是在本土作戰，守土有責，有先處戰地之利，北部雖有庫德族之內患隱憂，因土耳其政府不支持美軍借道的態度，亦使其未落入兩面作戰之地位。美軍則係遠渡重洋，深入敵國「重地」，⁴⁸兵力上有「攻勢楔形」之虞，後勤上則有「支援界限」之慮，⁴⁹何以能夠使伊拉克「前後不相及，眾寡不相恃，貴賤不相救，上下不相收，卒離而不集，兵合而不齊」？其戰勝攻取之道為何？

戰爭結束後，2004年3月美軍委託學術單位根據其定義以「提升感測器性能、系統連結以及網狀化資訊科技，增強了部隊在伊境攻勢作戰階段之作戰效益」為假定之前提，⁵⁰全面問卷訪查第5軍與機械化第3師，自中將至少尉軍官計539人，⁵¹分別就作戰行動、C⁴/I/SR系統與6個重要戰例，研究網狀化作戰之成效，以為未來建軍之主要參據。

經過兩年研究，美軍在作戰方面得出的結論為：「網狀化的力量提高資訊共享的程度；資訊共享和協同提升資訊之品質

45 機械化第4師、裝騎2、3團仍在陸續部隊接收／集結／前送與整合中。

46 海珊至2003年12月13日方在伊拉克北部提克里特南方15公里處被美軍捕獲。

47 穆儉譯，《美軍網路中心戰案例研究3—網路中心戰透視》（北京：航空工業出版社，2012年1月），頁23。

48 〈九地篇第十一〉《孫子》「入人之地深，背城邑多者，為重地」。「重地則掠」（速戰速決）。

49 對此，美軍在計畫作為中在其預想地區設立「紅色統制線」，以管制部隊行動。

50 穆儉譯，前揭書，頁V。

51 穆儉譯，前揭書，頁IX。

並強化狀況覺知之共享；狀況覺知之共享使協同作戰與自我同步過程得以實現，進而提升指揮速度及作戰之連續性(如表一)；因而能提升執行任務之效能(如表二)。⁵²

美軍在作戰方面的假定得到了正面的結論，證實網狀化作戰是正確的建軍方向。但是，在支持這種思想理論的C⁴/I/SR系統方面，則發現軍隊的要求與規格，遠遠落後於現貨市場，而且部隊網路伺服器的數量暴增，資訊的流通呈現出水平發展的趨向，使現行的「從上到下，從左至右，從支援向被支援」通資準則失去了作用。

在2003年1月，攻勢發起前2個月，第5軍在對通信連長的講習當中，即指出軍

、師建制之通信系統如「機動用戶裝備」(MSE)的大、小節點能量不能滿足本次作戰需求，⁵³必須抽調其他軍級和戰區現役之通信旅支援，以與「三軍聯戰數位通信系統」(TRI-TAC DGM)、「21世紀部隊通信系統」(Force 21)構成軍之戰術通信網路，⁵⁴並利用商用現貨(例如：友軍追蹤收發器、全球廣播系統)，方可以支援軍之作戰。戰後，美軍在C⁴/I/SR系統方面的檢討是「摩爾定律」使得通資裝備在建案完成至撥交部隊使用時，已有過時之虞。為解決此一問題，「決策者與採購者必須認識到軍用網路數據傳輸除軍用衛星外，應以新的制度來保持網狀化系統與商用科技之與時俱進。」⁵⁵必須建立一個開放式的架構來容納部隊與作戰日益增加的網

表一 狀況覺知之共享有利協同作戰——新舊系統之比較

區分	以往經驗	新的系統	比較	舊有系統	比較
戰場態勢之理解	3.29	3.56	+0.27	3.15	-0.14
戰場空間作戰圖	3.17	3.51	+0.34	3.09	-0.08
其他作戰要素狀況覺知	3.01	3.28	+0.27	2.90	-0.11
可供即時決心之狀況覺知	3.08	3.45	+0.37	2.88	-0.2
與友軍之協同作戰	3.13	3.48	+0.35	2.94	-0.19
作戰／目標資訊	3.40	3.55	+0.15	3.06	-0.34
協調作業／武器系統	3.37	3.61	+0.24	3.01	-0.36
作戰節奏／速度	3.10	3.42	+0.32	2.99	-0.11

說明：數字分為5等分：1為從未，3為有時，5為始終。舊有系統狀況覺知之共享均未達以往之經驗3%~11%；新的系統則高出以往約4%~10%；新舊系統兩相比較差距達9%~21%。顯示出美軍採取網狀化作戰概念後，指揮決策與作戰節奏之循環明顯變快。

資料來源：《美軍網路中心戰案例研究1—作戰行動》，頁48~49，作者綜整。

52 毛翔、孟凡松譯，前揭書，〈8.研究結論〉，頁85。

53 聶春明譯，《美軍網路中心戰案例研究2—網路中心戰時代來臨之際的指揮、控制、通信與計算機架構》(北京：航空工業出版社，2012年1月)，頁23~26。

54 聶春明譯，前揭書，頁42~44。

55 聶春明譯，前揭書，頁68~81。



表二 網狀化作戰對部隊作戰計畫作為之分析

區	分	旅 / 旅 以 下	旅 / 師 部	軍 部
戰場空間作戰圖		3.23	3.62	3.91
計畫作為與修訂		2.89	3.35	3.38
完整之戰場狀況覺知		3.04	3.23	3.59
戰場態勢覺知		3.32	3.60	3.90
作戰／目標資訊		3.20	3.65	3.59
協調作業／武器系統		3.33	3.67	3.66
與友軍之協同作戰		3.15	3.55	3.54
可供即時決心之狀況覺知		3.11	3.66	3.77
作戰／決策風險降低		3.18	3.51	3.52
作戰／決策風險覺知		3.06	3.36	3.50

說明：數字分為5等分：1為從未，3為有時，5為始終。在計畫作為與戰場覺知方面，部隊層級愈高，網狀化作戰效益愈大；在戰術作為與火力協調方面師優於旅級，軍、師層級則概同。顯示出指揮決策明確，下級可用時間增多，可應付不預期狀況之能力增加。

資料來源：《美軍網路中心戰案例研究1—作戰行動》，頁60，作者綜整。

路需求，方得以因應未來之網狀化作戰環境。

美軍認為如果軍隊的建案仍維持現有的時程不變(約10年)，而商用現貨更新的周期按照「摩爾定律」則為2年，就目前商用衛星的功能與精度言，則必須有敵人靈活獲取的科技將比美軍所用的先進「5倍」的認知；⁵⁶證諸於「911事件」，「基地組織」利用網路為工具，規劃劫持大型航空器，無中生有，運用「革命戰法」，異地同時的對美國本土重要目標實施攻擊之例觀察，此一結論不失客觀。因為這不但是第二次世界大戰日軍偷襲珍珠港以

來的第一件本土遭受到外力攻擊的事件，更證明了縱然在極端劣勢下，「網狀化作戰」不必藉諸武裝力量亦有其可行之道。

因此，美軍認為「網狀化作戰」沒有現狀和前例可循，戰場通資系統隨著科技發展不可避免的朝著「更快、更小、更輕」方向發展，⁵⁷對C⁴系統的第4個C(電腦)而言，目前所擔憂網路頻寬不足的問題，⁵⁸可以從「網路壅塞」的經驗得知，其實是美軍對網路依賴日深，用戶日多，使得頻寬需求成等比級數成長，⁵⁹以及通資產品「性能提升」對頻寬的要求增加，⁶⁰更重要的是戰時用戶「同時上網」或遭受到

56 聶春明譯，前揭書，頁91。

57 聶春明譯，前揭書，頁88。

58 聶春明譯，前揭書，頁79。

59 美軍整個體系目前約有15,000個大小網路，700萬臺電腦在運作；主要作戰網路170餘個。

60 iPhone, iPad, Smart Phone等視訊產品之問世，3G之頻寬384kb/s，3.75G則為7.2Mb/s；中華電信家庭用之「光世代」與雲端網路所需之頻寬不斷增加，即是例證。

「惡意駭客」攻擊，使得系統不堪負荷的必然結果。⁶¹對於這個問題我們可以依據「吉爾德定律」概略推算出未來頻寬的變化實施規劃，只是在需求之外應預留足夠的餘裕度，以應戰時不意之需；同時在資訊的管理與安全上的挑戰，更是一大要務。職是之故，除了要求要有足夠的頻寬之外，美軍對「網狀化作戰」提出了以下四個需求。⁶²

一、我軍當前應有一種更快的C⁴發展計畫。

二、重新架構C⁴計畫的採購和部隊管理程序。

三、利用海軍開放式架構研究解決陸軍C⁴系統之問題。

四、在全球資訊網路基礎上，遷移與整合美軍C⁴架構。

除了肯定網狀化作戰之概念外，美軍也坦承此次作戰係在開闊沙漠地形，其經驗不能適用於複雜地形或城鎮地區；同時因伊拉克軍隊無海、空軍支援，無力干擾美國之「全球定位系統」，也未試圖攻擊美軍之通資節點；⁶³亦即是如果對科技能量與部隊素質相差無幾的敵人作戰，其結果如何，殊難逆料，因此，只可供參考，而不能就此定論。同時也警告因為上級掌握之資訊較下級為多而逕行干預時，則會降低網狀化資訊體系及完善狀況覺知帶來

之作戰優勢，故應各依職責，盡其本分為要。⁶⁴

研 析

由於「網狀化作戰」只是美軍提出來的概念，在當時無具體的準則可以遵循；但是碰到「911事件」爆發，美國為轉移國內怒火而對外用兵，美軍就正好可藉實戰來檢驗其「網狀化作戰」理論之可行性。然而，這個代價太大，實在非一般國家可以承受。

如從國家與軍事戰略的角度分析，美軍對阿富汗與伊拉克的戰爭是典型的「敗兵先戰，而後求勝」的例證。從美國贏得了戰爭卻未能贏得和平，就可以看出美國戰前因為報復恐怖分子之攻擊「怒而興師」；軍事行動「戰勝攻取」之後卻「不修其功」，當斷不斷，落國際之口實。雖然美軍戰鬥部隊終於在2010年8月撤離伊境，但依然在此兩國境內面對《孫子》：「鈍兵、挫銳、屈力、殫貨」的窘迫之局，⁶⁵致使國家財力困頓，縱有智者亦難以善後，違背「慎戰」的精義，自陷「費留」之不利地位，⁶⁶實足可供謀國者戒。

就野戰戰略的角度分析：美國並未獲得聯合國之授權即率爾動武；用兵之理由亦過於牽強而不受盟國之支持；⁶⁷美軍又分別勞師遠征，在西亞的山地與中東的沙

61 如2008年11月美軍中央司令部電腦被駭客入侵之例。

62 聶春明譯，前揭書，頁87～90。

63 毛翔、孟凡松譯，前揭書，頁4～5。

64 同上註。

65 〈作戰篇第二〉《孫子》。

66 〈火攻篇第十二〉《孫子》；美國近年財務困窘，經濟不振，主因之一為軍費居高不下。

67 於下頁。



漠地區作戰；地面部隊可用之兵員則僅只10年前的60%等，因此，戰略態勢美軍是居於不利的地位。不過，從另一方面來說，美軍所面對的敵人是處在殘破與孤立的狀況，未能善用先處戰地之利，並未能在國際間發起政治攻勢，遂使太阿倒持，難獲外援，予美國可乘之機。因此，美軍作戰層次(野戰戰略)達成最重要的課題「速戰速決」、「全軍破敵」，以避免不預期狀況的發生與國際輿論之譴責；同時也提供了一個絕佳的實兵驗證「網狀化作戰」理論與精進的機會。

在戰術與戰技方面，「網狀化作戰」能夠整合戰場景況，提供指揮官即時的情資，得以充分發揮「資訊外線優勢」帶來的分進合擊之利，是未來正確發展的方向，應該是軍事實務方面的共識。

美軍之所以提倡「網狀化作戰」，起初是因應主觀條件之不足，後來則是受制於客觀戰略環境的需要。縱使美軍終將完全撤出阿富汗與伊拉克戰場，但是，從其運用武裝無人飛行載具(CUAV)執行高風險任務的例證觀之，「網狀化作戰」的戰法與戰技，仍會繼續隨著資訊科技的進展，不斷實驗，並以「螺旋」漸進的方式演進。

就其發展趨勢研析，目前網際網路方面所面臨的問題，也將會投射到「網狀化作戰」的體系之中。然而，資訊科技在「摩爾定律」之下，發展的步調遠大於軍事投資建案所耗費的時程。蘇聯崩解後世界上已經沒有能與美軍同步更新裝備的國家，這個差異便將使美軍與其他盟國產生「數位落差」乃至「數位斷層」，導致無法聯盟作戰的問題；再加上各國政治戰略與國家利益的考量，「網狀化作戰」的概念有其制約之因素，並非一體適用於所有國家，美國對北約的抱怨就是一個例子。⁶⁸

未來展望與對我軍之啟示

美軍經戰後檢討預期「未來的敵人將採用並肆應在新的資訊環境中與我軍交戰，並向不對稱作戰模式轉化，以抵銷我之資訊優勢」。⁶⁹戰後即加速其腳步從強化「全球資訊網」—消除頻寬限制、部署可靠服務、改進狀況感知—著手，⁷⁰構建一個戰場感知、數據鏈路、資訊傳輸、敵我識別、導航定位、視訊會議、數位地圖、模式模擬與數據中心等9大系統，計畫在2015年完成92個光纖網路節點之聯網，⁷¹做為2020年實施網狀化作戰之基石。⁷²除

67 除北約之反對出兵外，美軍原計畫以機械化第4師假道土耳其庫德族之地域進入伊境，形成南北夾擊之勢，惟未能如願。

68 盧福偉編，《軍事轉型與戰略—軍事事務革新與小國》(臺北：國防部史政編譯室，民國100年8月)，頁201~208。

69 毛翔、孟凡松譯，前揭書，頁91。

70 童志鵬主編，《綜合電子信息系統—信息化戰爭的中流砥柱》(北京：國防工業出版社，2008年7月)，頁99。

71 潘清、胡欣傑、張曉清編著，前揭書，頁21。

72 蕭裕聲主編，《21世紀初大國軍事理論發展新動向》(北京：軍事科學出版社，2008年8月)，頁1~2。

科技手段以外，在政策方面之作為，例如：2006年10月美國防部宣稱：「正向網狀化部隊轉型，實施聯合網狀化作戰」；⁷³2007年11月統一三軍通用標準，整合三軍通資系統，系統研發必須能與上下級網路數據兼容；2008年11月國防先進研究計畫局(DARPA)預計在未來10年，以20億美元資助網狀化作戰科技項目；次年3月美國提出法案指導國防部與聯參研究如何解決採購政策、程序、組織和管理上之限制。⁷⁴另一方面則成立「網路司令部」(Cyber Command)以年度大型演訓來驗證其相關之概念與能力，⁷⁵可見美軍是很認真的在落實對伊拉克網狀化作戰所做之檢討意見與改進措施。

因此，可以預期的是，美軍未來會將三軍的情報整備、計畫作為、後勤支援、人事管理、感測平臺、各級部隊、武器系統，乃至於單兵都納入「全球資訊電網」的「雲端環境」運作，在保密的前提下，依其權限與任務性質，以賦予之IP進入「網狀化體系」，進行資訊的收發存取與處理應用，建立「協同情資環境」(CIE)支援的「共同狀況圖」，統合三軍之情報、兵力、火力與後勤之運用，⁷⁶以執行其任務或作戰。

但是，國際局勢的發展，美軍未來對外用兵的機會與規模，應該都不會比對伊拉克作戰來得大，而且受到商用市場的牽引，軍用與商用系統規格有趨於一致，前者甚至有追隨後者發展之可能，這種趨勢值得我們密切注意。

就在國防部的主導下，美軍所有的網路資訊技術和安全系統，都以第6版的國際網路協議為基礎之舉措分析，⁷⁷展望未來「網狀化作戰」運作的方式，基本上其實與目前商務人士「行動辦公室」的理念應該相去不遠。因此，合理的推論：其系統的節點應將採取固定與機動「智慧雲端」設施的方式；大小終端則應為「短小輕薄」的智慧型觸控系統；其行動電源將會比照商用模式，採取通用接口和車用電源或輕便型太陽能轉換。更何況根據世界銀行2012年7月的調查「全球使用手機的人口有77%，數量高達60億部，約為2000年時(29%)10億部的6倍，未來其數量有超過人口總數的可能」，⁷⁸這種市場商機牽引的力量，會為作戰帶來什麼樣的衝擊，值得我們深思。換句話說，未來的「網狀化作戰」環境，是非常靈活多變，充滿臨機創意的，屆時如果各級部隊指揮官以商用「智慧型手機」實施指揮與管制，應該不

73 孫義明、薛菲、李建萍編著，前揭書，頁30～35。

74 孫義明、薛菲、李建萍編著，前揭書，頁36～38。

75 潘清、胡欣傑、張曉清編著，前揭書，頁23。

76 David Alberts，李耐和等譯《信息時代美軍的轉型計劃—打造21世紀的軍隊》(北京：國防工業出版社，2011年1月)，頁133～134。

77 同前註，頁145。

78 鞏玲，〈世界銀行：全球手機數量已達60億部 3/4的人擁有手機〉，取材自澳大利亞《每日電訊報》，2012年7月18日。2000年為29%；2007年約50%；2012年75%；2011年共有300億個手機APP程式被用戶下載。



是奇怪的現象。

當然，除「網路戰」(Cyber war)之安全攻防外，網狀化作戰並不是一味的有其利基，也有許多缺點，舉其大要如下：一是對資訊過於依賴或盲從，使敵人得以藉此設定欺敵或誤導，如美軍對伊拉克核武研製情蒐失真之例；二是高估自己、低估敵人而導致無謂傷亡，如戰後美軍在阿富汗與伊拉克境內一再遭受到襲擊之例；三是因為情報資訊過於豐富，濫下決心而有使油彈供應難以為繼，後勤補保過度延伸之危險；四是網路節點強大的信號將是敵方各式飛彈「主動歸向」之標的，一旦節點被破壞則必將影響到作戰之順利進行。此外，網狀化作戰的程度越高、範圍越廣、反應越快，管理就越困難，漏洞越多，對各級幹部的素質要求就越高，人才培育、安全維護與系統經費需求壓力也越大，但是，通資系統的服役壽命卻越短。這也是英國、法國、澳大利亞等國目前將其主要發展方向僅置於戰術層面的原因。

亞太地區之日本正與美國聯合發展其附屬之軍事雲，南韓則運用500餘位民間駭客以因應北韓之攻擊。⁷⁹中共除了積極研製新一代的三軍主戰武器系統之外，其太空戰力發展更是不遺餘力，氣象、偵察等衛星體系業已運作多年，已然形成戰力；「神舟系列」太空船，以及天宮太空站

之成就，則顯示出中共已經具備與美軍實施「網狀化作戰」的主觀條件；同時其導航衛星體系已然成形，將逐漸擺脫美國與俄羅斯的掣肘，自成一格。中共國防與航空科研部門，對美軍之「網狀化作戰」學術研究著力甚深，2011年成立第一個「軍用雲計算技術實驗室」，與「中國移動通信研究院」，由後者提供自行研發的「雲海」與「大雲」系統，展開研究，⁸⁰判斷會比照美軍「網狀化作戰」的理論，依其地緣戰略特性，成立有中國特色的BM/C⁴/I/SR「軍事資訊電網」，初步之時間點應在2015年「北斗導航系統」完成部署之後。⁸¹目前中共大軍區級的海、空軍與第二砲兵指揮所已經完成連網，雖然美軍認為除非共軍改變其「歷史包袱與戰略文化」，否則難以在未來對美軍形成威脅，⁸²但是，從中共的六級(戰略、戰區、軍、師、團、營以下)、四類(陸、海、空軍、二砲)、六大功能(指揮管制、情報偵蒐、預警監測、通信導航、電子對抗、綜合保障)的體系架構，朝著固定與機動系統相互結合的方向發展觀之，⁸³可以肯定的是，中共已具備了軍事戰略層次「網狀化作戰」的能力，未來臺海兩岸若發生戰爭，我軍所處之地位，將極為不利。

對我軍而言，因受限於規模與科技能量，武器系統之更新進度緩慢，無論是「

79 紀暄，〈網路軍事化，各國紛紛加入「網路建軍潮」〉，新華網，2011年6月30日。

80 熊家軍、李強編著，《雲計算及其軍事應用》(北京：科學出版社，2011年10月)，頁i。

81 即美軍之「全球資訊網」(GIG)；北斗導航衛星具有簡訊功能，每則可達120字以上，未來應將會依吉爾德定律而提升至圖型或視訊。

82 楊紫涵譯，《中共對美國軍事變革之反應》(臺北：國防部史政編譯室，民國99年2月)，頁182～194。

83 童志鵬主編，前揭書，頁13～14。

最佳、最好、最先進」，還是「經濟可承受、技術可滿足」或者「兩者兼顧」的路線，都不是我們可以自主選擇的，軍購處於被動的景況也是不爭的事實，因此，我軍要有未來武器系統可能落後於中共之認知與準備。另就美軍的經驗與檢討顯示，戰時的資訊流量與通信需求必將超出現有最大流量的經驗值，而且戰爭的規模愈大，通資的需求量愈大，必須抽調軍公民營的資源，方能支援作戰需求。因此，想要與美軍一般，將所有的武器系統實施資訊整合，實在是一大考驗。

對於我軍有利的是：臺灣是世界資訊產業的重要地區，資訊建設已具備相當的基礎，網路普及率高，社會體系依賴於資訊科技的互動，不但改變了人們對生活的認知；更重要的是醫療、電信、教育、製造與金融等領域，各種資料庫的建立與運用，使得各行各業的活動，得以實現將異地資源整合與運用的理想。在軍事運用上而言，戰略的涵義則是我國具有自行建立伺服器之能力。而且我們是一個開放的社會，未來的兵員是來自數位科技的世代，作戰環境是高度數位化的城鎮。這些都是我軍可以借鏡美軍「網際網路野戰化」－「即時需求、即時獲得」的做法－以及商界「雲端科技客製化」－「隨選即用，隨需應變」－的思維，有效運用先處戰地之利及海峽天險之利，結合或借鏡民間網路業者智慧，建立我軍的網狀化作戰環境。

結 論

自從網際網路雲端化之後，網狀化的基本理念並不難瞭解，網狀化的社會亦是大勢所趨，難的是因為變化太快而導致文

化與認知的難以認同。1981年第一個商務網路開始問世、1993年有了網際網路、2003年美軍將此理念化為網狀化作戰以來，至今又將是另一個10年，全球網路交織，雲端科技成熟，手機數量暴增6倍、行動通信無所不在，這些現象都是我們未曾預料與學習過的異常演變。新一代(記憶體)32G、64G智慧型手機與平板電腦出現後，觸控模式與人工智慧已逐漸成為未來的主流，上網、簡訊、「臉書」、電子郵件已成為生活的一部分，這樣的潮流勢不可擋，其中有利亦有弊，取捨與適應，全在於自決。

我軍與美軍雖各有其不同的條件，但都是一個「雲端網路」社會，未來要打的是一場「網狀化作戰」。但是「橘逾淮為枳」，建軍要講求因時因地而制宜。因此，我們除應要存有至2020年時，武器與通裝系統必會和數位化社會的商用現貨產生巨大落差的認知外，重要的是該如何師法其優點，避免其缺點，預留足夠的思想與組織的彈性，從而儘早利用「人的因素」做為媒介，善用「附加」、「貼花」的手段，縮短新舊體系之間的差距，或消除彼此「相互作業」上的障礙，以因應未來的挑戰。換句話說，我們的「網狀化作戰」環境(思想準則、組織編裝、情資融合、指揮作戰、教育訓練、人事後勤等軟硬體設施)，是不待外求，亦無法外求的，必須善用自己的條件自行構建與運用。總而言之，沒有這種認知，就沒有網狀化的作戰。

收件：101年8月6日

第1次修正：101年8月8日

第2次修正：101年8月13日

接受：101年8月27日