



國軍應用「通資電」科技於不對稱戰力之研究

A Study on Taiwan's Military Asymmetric War Power for the technical applications of “Communications, Information and Electronics”

林明武 上校 (Ming-Wu, Lin)

國防大學管理學院教官兼隊長

提 要

- 一、面對中國大陸改革開放所帶動的經濟發展及軍事現代化，臺灣國防應尋求重質而不重量的方式，其中最重要的就是尋求「創新」與「不對稱」，並聚焦在整合與互通性，讓國防策略的效率極大化。
- 二、應用SWOT邏輯方法論，依國軍內部的優勢、劣勢與外部的機會和威脅實施「通資電」不對稱戰力發展之策略分析。
- 三、網狀化作戰是一種具備「通資電」優勢的作戰，藉由網路有效鏈結戰場智慧型實體一偵測系統、決策系統及武器系統，來提升聯合作戰能力。

關鍵詞：不對稱作戰、通資電、雲端計算、網狀化作戰

Abstract

1. To resist China's economic power and military progress, Taiwan national defense policy should seek innovative and asymmetrical ways for the integration and interoperability of their military equipments to maximize the proficiency for defensive strategy.
2. By using the SWOT methodology, we discuss the internal strengths, internal weaknesses, external opportunities, and external threats in the development strategy of asymmetrical Communications, Electronics and Information capacities.
3. Network centric warfare is constructed by efficient linked networks which connect intelligent, sensor, decision, and shooter systems for improving the joint operational capabilities.

Keywords: Asymmetric warfare, “Communications, Information and Electronics”, Cloud computing, Network centric warfare

壹、前 言

1997年美國國防部出版之「四年期國防總檢(Quadrennial Defense Review, QDR)」是

最早提出「不對稱作戰(Asymmetric warfare)」概念的官方正式文件。復於參謀首長聯席會(Joint chief of Staff)將「不對稱作戰」定義為：「一方面迴避或削弱對手之優勢，另一

方面又利用其弱點，而所採取之手段則截然不同於對手慣用之作戰模式。」2000年5月30日公布之「2020聯戰願景(Joint Vision 2020)」更進一步指出：「今天，我們擁有無可匹敵的常規作戰能力和有效的核威懾能力，但這種有利的軍事力量對比不是一成不變的。面對如此強大的力量，潛在對手會越來越尋求訴諸不對稱手段，並發展利用美國潛在弱點的完全不同戰法。」¹

有鑑於此，美國國防部亞太安全事務助理部長葛雷格森於2009年9月28日在美臺國防工業會議以「2009年美臺國防關係」為題演說中，明白表示「臺灣在面對中國大陸改革開放所帶動的經濟發展及軍事現代化，國軍應考量如何運用有限的國防預算，以發揮嚇阻效果，讓共軍需用比國軍更昂貴的方式來作戰。建議臺灣未來的國防應尋求的是重質而不是重量的方式，其中最重要的就是尋求『創新』與『不對稱』，並聚焦在整合(Integration)與互通性(Interoperability)，讓國防策略的效率極大化。」²而其演說內容正符現代軍事事務革命(Revolution in Military Affairs, RMA)發展主流及建軍趨勢（如圖1-1所示），將大量的通資電科技運用於軍事作戰，藉由指、管、通、資、情、監、偵系統（以下簡稱C⁴ISR）的整合與互通，進一步形塑成共同作戰圖像(Common Operational Picture, COP)，俾體現國軍之「不對稱」戰力。

簡言之，國軍將來同時面對來自太

空、空中、地面、水面以至水下等多維的威脅，應以網狀化作戰(Network Centric Warfare, NCW)的先進概念為核心，運用「通資電」科技的創新，發揮國家資訊優勢(Information Superiority, IS)進行「不對稱」戰力之建構，講求以小博大、避實擊虛、以弱擊強、以劣勝優的原則。作戰企圖將由兵、火力集中，轉向資訊集中，以建立「偵測系統能分享多元資訊、武器載台能執行聯合作戰、指管決策能跨越時空限制」的整體作戰能力。

貳、「通資電」不對稱戰力發展之SWOT策略分析

國軍「通資電」不對稱戰力之範疇，包括通資電支援及資電作戰等兩部分，就是以聯合C⁴ISR為基礎，運用電腦網路戰(Computer Network Operations, CNO)、電子戰(Electronic

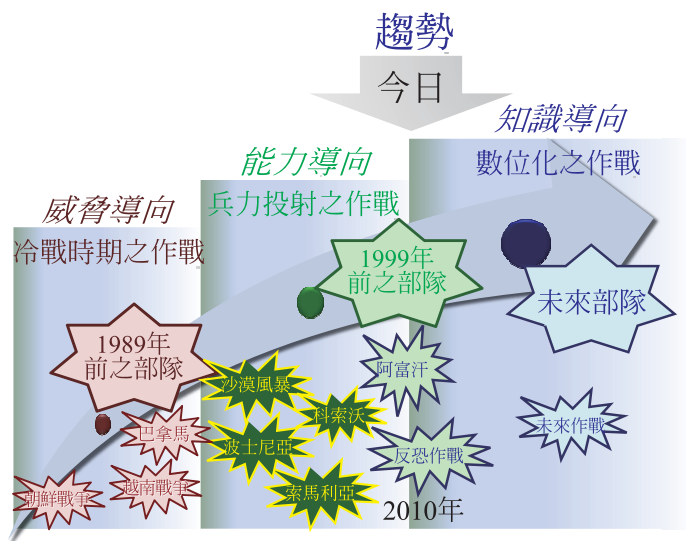


圖1-1 建軍發展趨勢

資料來源：作者自行整理。

1 US DoD Joint Vision 2010, America's Military: Preparing for Tomorrow, May 30, 2000, p.5.

2 Wallace C. Gregson, U.S.-Taiwan Defense Relations (Virginia: US - Taiwan Defense Industry Conference, September 27-29, 2009), pp.4-6.

Warfare, EW)、心理戰、(Psychological Operations, PSYOP)、軍事欺敵(Military Deception, MILDEC)及作戰安全(Operations Security, OPSEC)等核心能力³，去影響、中斷、破壞或奪取敵方之決策指揮機制，同時

防護我方之決策指揮機制，以創造通資電優勢。本研究應用SWOT邏輯方法論，依國軍內部的優勢(S)、劣勢(W)與外部的機會(O)和威脅(T)實施「通資電」不對稱戰力發展之策略分析，其結果歸納如表1-1所示。

表1-1 國軍「通資電」不對稱戰力發展之SWOT策略分析

優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
1. 國軍遵照總統馬英九先生「固若磐石」的指導，發展「通資電」不對稱戰力，平時建構之C⁴ISR可支援作戰指管；另災害發生或作戰時，可支援災害防救或發揮通資電優勢，對敵實施反制作為，完全符合國家安全及利益。 2. 考量周邊區域安全、敵我戰略態勢及未來兵力結構調整等因素，國軍應積極建立以「通資電」為中心之制衡戰力，能運用「有效嚇阻」之資電作戰手段，達成「防衛固守」之目的，可有效支持國軍軍事戰略構想。 3. 基於達成「為用而訓、訓用合一」之目的。國軍已推行「作戰任務連結聯戰任務行動要項」之聯戰訓練機制，將來運用通資電支援措施籌建分散互動式模擬仿真系統及設施以結合聯戰訓練，能對有限訓練資源做合理分配與運用，全面提升聯戰戰力。	1. 「全民防衛動員法」對通資電高科技人力與設施之動員法令欠完備，應藉由演訓納入操練課目，讓國軍平時保有最小限「資電作戰」核心能力，戰時才能迅速動員轉換戰力。 2. 目前維持總員額27萬5千員的兵力規模，未來兵力目標呈遞減之勢，惟有發展「通資電」建構不對稱戰力，一方面可減化行政負荷；另一方面能強化並保有一支量適、質精、戰力強的武裝力量。 3. 國軍現階段C⁴ISR之建置已初具成效，將來仍需配合戰、技術程序的轉換與內化為聯戰戰力（含災害防救），並持續檢討評估，以建構完整C⁴ISR之能力。 4. 國軍「資電作戰」大多僅限於電腦網路戰與電子戰之運用，面對共軍信息戰的威脅，將來如何整合心理戰、軍事欺敵及作戰安全等核心能力，去影響、中斷、破壞或奪取敵方之決策指揮機制，同時防護我方之決策指揮機制，以創造通資電優勢。 5. 國軍各層級電腦輔助指揮所演習應用之軟體，彼此間較不具關聯性，無法上下相互指導與支持。通資電應形塑共通作業環境運用網路，建置「聯合實兵—虛擬—兵棋」訓練環境，有效鏈結實兵—虛擬—兵棋為合成化戰場，不須將參演單位之作業兵力集中於聯演中心，卻可達成聯戰演訓效能之總和。
機會 (Opportunity)	威脅 (Threat)
1. 資訊科技開啓人類第三波文明的鎖鑰，緊接著全球資訊革命產生了資訊時代，現在網路革命產生知識雲，也就是21世紀的新概念雲端運算(Cloud Computing)。正如培根所說：「知識就是力量」，發展不對稱戰力—「通資電」，不僅掌控了戰場致勝的關鍵知識，更符合世界潮流與趨勢。 2. 中華民國資訊產業實力傲視全球，世界經濟論壇(World Economic Forum, WE)2008-2009年網路整備評比：我國排名全球第13、亞太第4；另依據英國經濟學人資訊中心(Economist Intelligence	1. 面對中共軍事武力的強大威脅，國軍應以敵為師，運用智慧發展可恃戰力—「通資電」“以小博大”。 2. 依中共2010年軍事與安全發展報告，文中明白揭示「建構一支能打贏信息條件下局部戰爭的部隊。」為共軍改革的長期目標。簡言之，控制並支配現代戰場整個資訊頻譜是中國反介入／區域封鎖戰略的重要因素，亦即共軍所謂“信息封鎖”或“資訊主宰”，在戰爭初期階段掌握主動權並獲得資訊優勢，進而掌握空中和海上優勢。

3 Chairman of the Joint Chiefs of Staff, Joint Publication 3-13: Information Operations (Washington, D.C.: CJCSI, 13 February 2006), p.I-1.

Unit ,EIU)2009年全球66個國家(Information Technology ,IT)產業競爭力評比報告,我國排名全球第15,在亞太排名第4,在在顯示民間資訊產業有實力與資源支持發展「通資電」不對稱戰力。

3. 隨著知識經濟時代的來臨,通資電科技產業是21世紀強化國家競爭力的重要因素。而財團法人資訊工業策進會(Institute for Information Industry, III)及工研技術研究院(Industrial Technology Research Institute,ITRI)皆屬國際級的科研單位,可提供國防通資電科技技術與情報,甚而延聘為專業顧問「融民力為我力」,以達全民國防之實效。

3. 中共軍方強調網電一體戰,就是為實現“信息封鎖”或“資訊主宰”。在戰場上運用電子對抗與計算機網絡作戰來攻擊、影響對手指揮與管制能力的資訊系統,並主導電磁頻譜。

4. 早在1999年,前總統李登輝發表兩岸「特殊國與國關係」論點,引起大陸駭客攻擊臺灣政府、大學與商業網站,此後幾乎年年發生大陸駭客攻擊臺灣政府或企業。另2009年3月,加拿大研究人員發現了一個電子間諜網絡,而且這一網絡很顯然是以中國為基地的。據稱,該網絡曾向包括印度在內的世界各國政府網站滲透。103個國家的1,300臺電腦曾被入侵。

參、以網狀化為核心的作戰概念

網狀化作戰或稱網路中心戰就是一種具備「通資電」優勢的作戰,藉由網路有效鏈結戰場智慧型實體一偵測系統、決策系統及武器系統,來提升聯合作戰能力⁴(如圖3-1所示),以融合情資共享、加快指揮速度、提高作戰效能、擴大摧毀性、增加存活度及

達到某種程度上的自我同步化作業。如同美國參謀首長聯席會出版之聯合作戰構想⁵報告,特別強調:「運用資訊優勢遂行優勢機動、精準接戰、聚焦後勤、全面防衛、資訊作戰及資訊指揮暨管制,達成全面主宰戰局之目的。」最終,乃在實現「比敵人先看見目標、比敵人先了解戰況、比敵人先計畫決策及比敵人先發動作戰」的關鍵作為,以達成數位化戰場管理之聯合作戰願景。

一、共享戰況體認

克勞塞維茨說:「戰爭充滿著不確定性,戰爭行動所根植的要素中,有3/4或多或少為不確定性的迷霧所包圍。」所以我們可以從戰爭史體會到一個事實,就是作戰空間中充斥著狀況不明的霧(Fog)與磨擦(Friction),「戰爭霧」產生不確定感,使作戰人員無法了解或全盤理解戰場究竟發生何事;「磨擦」則是指如何將指揮官的意圖轉化為具體軍事行動的困難度。雖然,網狀化作戰概念並不能完全消除戰爭霧與磨



圖3-1 網狀化作戰示意

資料來源:作者自行整理。

4 David S. Alberts., John J. Garstka., and Frederick P. Stein., Network Centric Warfare Second Edition (Washington, D.C.: DoD, February 2000), p.88.

5 US DoD Joint Vision 2010, America's Military: Preparing for Tomorrow, May 30, 2000, pp.2-3.

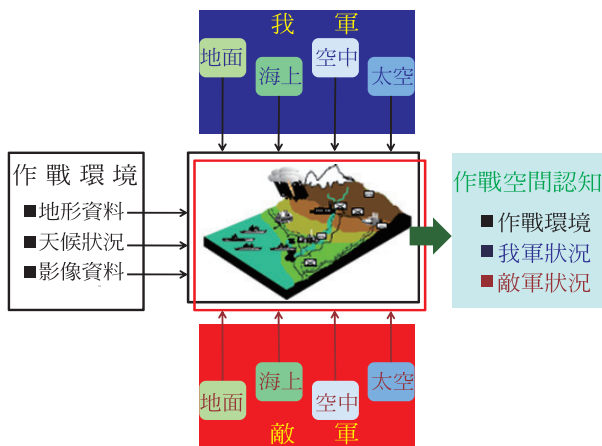


圖3-2 作戰空間因素認知

資料來源：作者自行整理⁶。

擦，但是絕對可以顯著降低其影響程度，或是至少改變不確定性的本質。主要係藉由通資電科技的蒐集、處理與傳送等基本功能，促使分散部署之軍、兵種可共享彼此的情報與其他作戰相關的資訊，以提升或保持對作戰空間認知與知識的能力，進而減少戰爭霧與摩擦的發生。共享戰況體認正是網狀化作戰的核心價值，而作戰空間的知識取決於作戰空間因素認知的分享（如圖3-2所示）。

二、接戰模式網狀化

網狀化作戰與傳統作戰方式主要差異在於改變以往「作戰載台化」的接戰模式，藉由資訊科技的導入，增強部隊對作戰空間的體認，決策實體（指揮與管制）必須同時鏈結偵測系統與執行系統（武器載台），各實體間原始資料或經處理後的成品傳輸，可採單、雙向或互動式鏈結，以演化成「作戰網狀化」的方式接戰，以空中反制作戰為例⁷，如圖3-3所示。

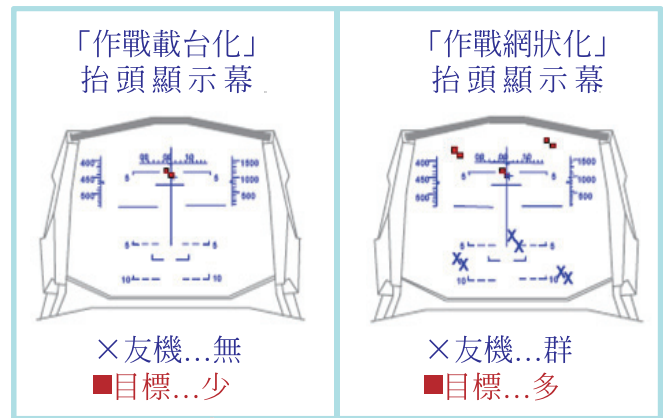


圖3-3 作戰載台化與網狀化之比較

資料來源：作者自行整理。

事實上，對某個動態性目標採取攻擊行動，必須考量接戰時間及打擊距離，因接戰效能端視偵測系統偵測範圍、武器射程、資訊傳輸與處理時間，以及決心下達所需時間等而定；另其有效偵測範圍及射程是依偵測系統與武器系統的特性與執行的效果來計算。以下分別對兩種接戰模式摘述如后。

(一) 作戰載台化

即接戰載台上配賦有武器，且武器本身亦裝置有偵測系統，其接戰範圍僅為本身之偵測器所及（無預警時間）。對多重目標與鄰接之載台，無法立即實施目標分配，影響作戰效能。以載台為核心之接戰模式，其偵測及接戰功能設置在同一載台上，其僅具有限功能，武器系統僅能依據其他載台提供的辨識能力與目標接戰。一般係指地面上、戰車內、戰機內或指揮海上或水下戰鬥的單一作戰系統進行接戰時的功能組成，如圖3-4所示⁸。

6 編審委員會，《陸軍軍事譯粹選輯第10輯》（桃園龍潭：陸軍教準部，91年11月），頁100。

7 David S. Alberts., John J. Garstka., and Frederick P. Stein., Network Centric Warfare Second Edition, p.99.

8 David S. Alberts., John J. Garstka., and Frederick P. Stein., Network Centric Warfare, Second Edition, p.98.

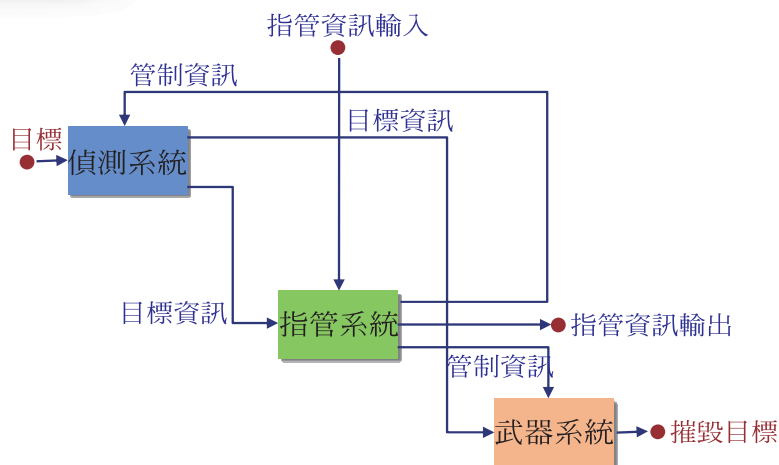


圖3-4 作戰載台化之接戰系統

資料來源：作者自行整理。

(二)作戰網狀化

作戰網狀化之接戰模式，執行系統本身未裝置偵測系統，另決策者本身也沒有配賦執行系統，其偵測、指揮、管制及接戰功能都是經由數位資料鏈結所構成的強固網路，戰力的提升部分得自於網路節點間流動之資訊的內容、品質與即時性增加，此種增加的資訊流是促進戰況分享的關鍵，如圖3-5所示⁹。

三、任務式指揮與管制

就戰史觀點而言，軍事指揮官

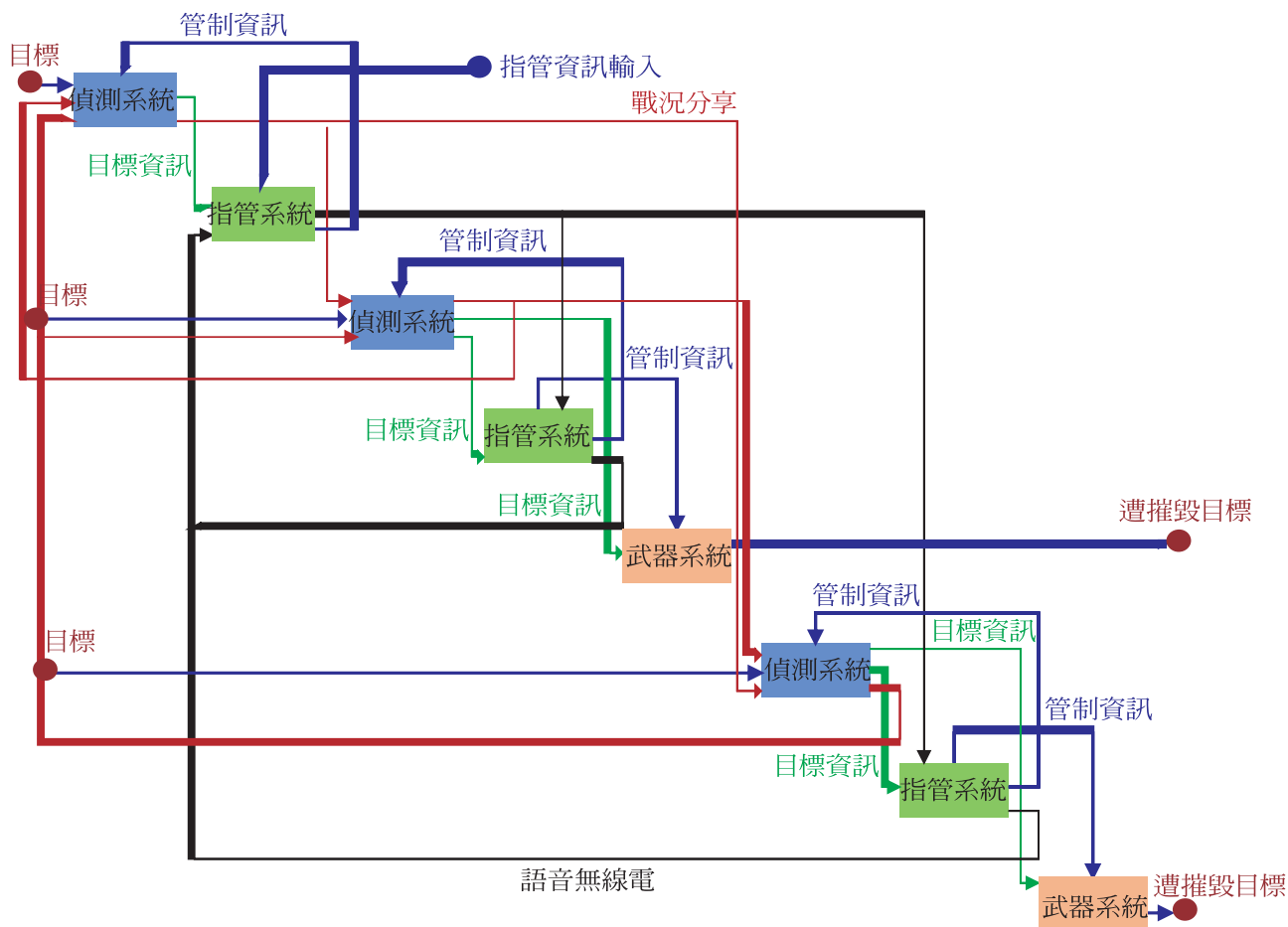


圖3-5 作戰網狀化之接戰系統

資料來源：作者自行整理。

9 David S. Alberts., John J. Garstka., and Frederick P. Stein., Network Centric Warfare Second Edition, p.101.

表3-1 任務式與集權式指揮比較表

← 任務式 指揮與管制 集權式 →	
假定戰爭為一 不可預測的蓋然性	假定戰爭為一 可預測的決定性
接受— 混亂的不確定性	接受— 有秩序的確定性
趨向於— 分權 自發性 不拘形式 弛繯 自律 主動 協調 合理的決策 全部的能力	趨向於— 集權 強制性 拘泥形式 緊繮 紀律 服從 依賴 最佳的決策 能力的最高點
溝通： 暗含的 水平與垂直 互動	溝通： 明確的 垂直 線式
機能性組織	層級性組織
指導式領導	命令式領導
適用於戰爭藝術	適用於作戰管制

資料來源：作者自行整理。

運用兩種不同的指揮與管制—任務式指揮(Mission Command)與集權式指揮(Detail Command)¹⁰，兩者各面向基本概念及特性比較如表3-1所示。軍隊與指揮官通常比較喜歡使用細部指揮，但是從了解戰爭的本質與軍事史上的模式，卻顯示任務指揮較為有利。換言之，傳統作戰程序為直線式指揮與管制，各平行單位相互間的協調，須透過上級或事先的計畫作為，不易進行隨機性的同步行動。而「網狀化作戰」正是以健全及可靠的資訊鏈結兵力，將偵測器、武器載台及指揮官緊密地結合，可於動態的時、空演變中安排並持續地調適各單位軍事行動，達

成上、下、左、右，採取行動一致的步調，使其具備多樣化且分散的聯合作戰能力，具體實現授權式指揮與管制的概念。這種藉由資訊科技融合各作戰有關係統的功能，對軍事任務行動在時間與空間上，所作特殊目地的自動排程，稱之為自我同步化(Self Synchronization)，就像是足球運動一般，球員隨著球在場中位置的變化，而自動採取攻或守的態勢一樣。

四、網狀化作戰的基礎

在1999年9月，美軍國防部首席資訊官發布了關於全球資訊網格(Global Information Grid, GIG)的備忘錄¹¹。強調網狀化作戰的基礎—全球資訊網格包含資訊網格(Information Grid)、感測器網路(Sensor Networks)及接戰網路(Engagement Networks)等三個部分交織組合而成。世界各地的美軍經由全球資訊網格—資訊傳輸及資訊處理的能力，縱、橫向串連在一起，為他們提供聯合作戰所需的資訊與服務，以支持網狀化作戰，並取得資訊優勢和決策優勢，最後可獲得全方位的優勢（如圖3-6所示），不需集中兵力而達成總和的效能。

(一)資訊網格

它的出現是為了處理複雜且資料量龐大的科學運算，主要內涵就是將分散於全球各地的電腦組織成一個“虛擬的超級電腦”，其中每一台參與計算的電腦就是一個“節點”，而整個全球的網格就是由數以萬計的節點所組成。虛擬的超級電腦有兩個優勢，一個是強固性，存活率高；另一個是能充分利用網上的閒置資源，發揮超強的資料處理

10 編審委員會，《陸軍軍事譯粹選輯第13輯》，頁38。

11 STAFF J. Global Information Grid (GIG) Architecture: V 1.0[M]. [sl]: [sn], 2001.