

現代化發展趨勢下的資訊社會與資訊戰

彭錦珍

政治系

講師

文化大學中山所博士候選人

摘 要

隨著資訊科技的進步，現代化的研究與內涵出現新的發展，軍事現代化亦然。18 世紀中期起，伴隨工業化而來的第一次現代化，將人類從農業社會帶向工業社會；與此相對應的，此階段的軍事現代化，是將因應農業社會人力戰型態過渡到因應工業社會機械戰型態。20 世紀後期開始，伴隨資訊化而來的第二次現代化，正在引領人類從工業社會邁向資訊社會，而此時期的新軍事現代化，則從因應工業社會機械戰型態轉型為因應資訊社會資訊戰型態。¹

因此，本研究透過現代化研究途徑，闡述現代化發展趨勢下社會型態變遷和戰爭發展的關聯性，強調過去「工業化」為主要特徵的第一次現代化，促使工業社會和機械戰型態的到來；如今第二次現代化已經開啟，促使社會各層面表現「資訊化、知識化、創新化、網路化、高學歷、個性化、綠色化」等特徵戰爭和軍事範疇亦不例外。簡言之，隨著現代化運動的向前推進，人類資訊社會正在到來，從而激發出資訊戰發展的大趨勢。

關鍵字：現代化、新現代化、軍事現代化、資訊社會、資訊戰

¹ 我國慣用的「資訊」二字，在中國大陸以「信息」二字代表，為求全文統一，以下行文皆以「資訊」稱之，惟文中有關中國大陸的引文資料、單位及書名，則仍保留「信息」用法，如「信息資源」、「信息社會」和「信息戰」等等。

壹、前言

在歷史上，當科技進步促使生產工具和生產方式創新時，將激發武器、作戰方式和戰略思維等軍事事務的發展，進而帶動戰爭模式的改變。的確，科技帶來新的物質文明和經濟型態，會使戰爭發生局部性變化，若再加上社會結構、性質和文明的轉變，還會引發戰爭和戰爭準備的全面性變革。簡言之，當人類社會型態變遷時，戰爭型態也將隨之呈現新面貌。

社會是軍事的母體，軍隊成員來自社會，軍事變革無法自外於社會動態發展，若能瞭解現代化的進程與發展，不但能夠掌握社會變遷的新趨勢，還能進而掌握戰爭和國防等軍事發展的新方向。因此，本文以現代化理論為主，探討重點如下：首先探討科技變革對現代化及其發展的影響；其次分析資訊化、新現代化與資訊社會發展，再者，說明新現代化過程中資訊戰的發展，最後，就資訊社會與資訊戰的關係作一討論。

貳、科技變革與現代化及其發展

從 18 世紀中期開始，幾乎絕大部分的國家都被捲入現代化的潮流之中。一開始，絕大多數學者都傾向將現代化定義為傳統農業社會朝向現代工業社會轉變的過程，亦即隨著工業革命而來的現代化，是指農業社會屬性逐漸減少，而工業社會屬性日漸增強的社會變遷現象，並在此前提之下，依據其研究角度而提出各自不同的界說、發展模式和衡量標準。²可見，科技變革是總體性社會變遷的驅動力。

學者金耀基曾言：「現代化是指傳統性社會利用科技之知識以宰制自然，解決社會與政治問題之過程。」³美國社會學者李維（M.J.Levy）亦強調，科技是現代化過程中的「普遍性社會溶解劑」（universal social solvent）。⁴回顧科技發展歷程，無論是工業機器的發明，或者是資訊科技的一日千里，科技進步一直是人類解決社會、經濟問題與政治紛爭的重要工具，更是社會型態變遷的前提條件。因此，當資訊科技促使政治、經濟、社會和文化等層面出現巨大變化時，現

² 姜桂石、姚大學、王泰，《全球化與亞洲現代化》（北京：社會科學文獻出版社，2005 年），頁 51。

³ 金耀基，《中國現代化與知識分子》（台北：時報，1991 年），頁 26。

⁴ M. J. Levy, *Modernization and the Structure of Society* (N. J. :Princeton University Press,1970).

代化的研究與實務也出現新的發展。

大約 1960 年代起，西方學術界以西方經驗為主體而提出「後現代化」(postmodernization) 的概念，專門針對歐美發達工業國家的未來社會發展進行研究。雖然有些學者用「後現代」一詞來描述現代文明出現後的觀念和事物，而本研究強調的是後現代化學者的論點之一：自 20 世紀中期起，文明發達國家的工業社會開始轉型，進入後工業時代的新社會型態。⁵

此外，1990 年代末，大陸學者們也開始探討現代化的新理論，認為廣義的現代化是指 18 世紀工業革命以來人類文明在政治、經濟、社會和文化等各方面的深刻變化，且將廣義的現代化區分為「第一次現代化」和「第二次現代化」兩個階段：第一次現代化是指由農業社會到工業社會的轉變過程，是以工業化、城市化、福利化、民主化和法制化等為特點的「經典現代化」；而第二次現代化則是由工業社會到知識社會的發展過程，主要特點是資訊化、知識化、創新化、網路化、個性化、綠色化和高學歷等所呈現的「新現代化」。⁶

從上述內容可知，無論是西方國家所提出的後現代化，或者是大陸學者所強調的第二次現代化，都是現代化概念的發展。前者強調歐美發達國家繼工業社會之後生活型態和社會文明的發展，惟透過全球化，西方國家的社會變遷也將衝擊到世界各國；後者的對象並不限定於西方工業化國家，而是一場世界性的新現代化運動。由此可知，資訊科技變革正在激發社會結構和性質的新變化，不但開啟現代化研究的新方向，同時加速現代化的發展進程。

⁵ 「後現代化」(postmodernization) 是現代化的研究領域之一。1950、60 年代後期起，西方學者所提出的社會發展概念，專門針對發達工業國家未來社會發展所進行的研究。其中較具代表性的著作如下：C.E.Black, *Comparative Modernization*, op. cit.; Daniel Bell, *The Coming of Post Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*(New York: Basic Books,1973); Jean-Francois Lyotard, *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge* (Manchester Uni,1986); Margaret A. Rose, *The Post-Modern and the Post-Industrial* (Cambridge: Cambridge UP, 1991); David Ray Griffin, *Spirituality and Society: Post Modern Vision*(SUNY,1988); S Crook, J Pakulski and M.Waters, *Postmodernization :Change in Advanced Society*(UK: Brunel University.,1992); Ronald Inglehart, *Modernization and Postmodernization :Cultural, Economic and Political Changes in 43 Societies*. (New Jersey: Princeton University Press,1997).上述學者的觀點構成了「後現代化」理論的基石，惟本文並不探討後現代化理論的諸多內涵，僅在強調 20 世紀後期歐美工業發達國家新興起的另一波現代化運動，正在促使其工業社會的改變，進入新社會型態。

⁶ 何傳啓，《第二次現代化—人類文明進程的啓示》(北京：高等教育出版社，1999 年)；張鳳、何傳啓，《國家創新系統：第二次現代化的發動機》(北京：高等教育出版社，1999 年)等。另外，有關第二次現代化的特點，可參見中國現代化戰略課題組，《中國現代化報告 2004》(北京：北京大學出版社，2004 年)，頁 71；《中國現代化報告 2005》(北京：北京大學出版社，2005 年)，頁 99、241。

再從實際發展情況來看，文明發達程度不同的國家，對現代化的路徑選擇也不相同。目前工業發達國家多半完成第一次現代化，朝向第二次現代化邁進；有些已開發或開發中國家則是採用「綜合現代化」，亦即協調兩次現代化，推進以經典現代化到新現代化的轉型，以最終完成全面第二次現代化和實現綜合現代化；而有些落後國家則仍在通往第一次現代化的道路上。另外，學術界亦開始探討開發中或落後國家能否從農業社會跨越工業社會而直接朝向新社會型態發展，並且認為未來無論自覺不自覺，或者情願不情願，也不管各國所選擇的道路為何，絕大多數的國家終將被捲入新現代化的時代潮流之中。⁷因此，本研究認為：當前世界各國的現代化包含第一、二次現代化，而有些國家的現代化則具有二元性（亦即第一、二次現代化都在進行的綜合現代化），從比較觀點分析，資訊時代全球現代化的發展趨勢就是指新現代化。

總之，現代化的研究和實踐幾乎是伴隨著社會發展進程而萌芽和發展。現代以來，蒸汽機和電力等科技發明帶動兩次產業革命，促成第一次現代化，將農業社會推進至工業社會；資訊時代到來後，資訊科技成為第二次現代化的新溶解劑，正在激發工業社會邁向資訊社會的轉型與變革。儘管世界各國對現代化的實踐程度不一，路徑選擇也有差異，但是，新現代化運動已經起步，成為世界各國社會變革的努力目標。

參、現代化發展下的社會轉型

科技變革促成現代化及其發展，受到西方科技和工業革命衝擊而來的第一次現代化，歷經兩百多年，尚在進行之中，文明發達國家多已達成使命，多數開發中國家對其實踐亦達一定程度。如今隨著資訊科技革命的興起，第二次現代化方興未艾，正以所向披靡之勢，向全球各地擴散，成為現代化發展的新潮流。因此，如同現代化是和工業化密切相關的社會變革，資訊化、新現代化和資訊社會發展的關係密切。以下先闡述資訊社會的特徵，其次說明資訊化的定義與內涵，最後分析新現代化與資訊社會發展。

一、資訊社會的特徵

20 世紀後期起，隨著新現代化潮流的開展，工業發達國家陸續出現以資訊科技為核心的新社會型態。事實上，早從 1950 年代後期開始，文明先進國家就

⁷ 中國現代化戰略研究課題組，《中國現代化報告 2005》，前揭書，頁 376。

對這個繼工業社會之後即將到來的社會提出若干相關的概念，諸如：1959 年美國社會學家貝爾（Daniel Bell）在奧地利學術研討會上，首先提出「後工業社會」（post-industrial society）的名稱；⁸1962 年，京都大學學者梅棹忠夫（Ttatao Umeza）最早預測「資訊社會」（information society）的來臨。⁹此後，歐美發達國家不少未來學家和社會學者陸續提出「知識社會」（knowledge society）、「網路社會」（network society）和「後資本主義社會」（post-capitalist society）等概念，其中比較著名的學者如馬魯普（Fritz Machlup）、奈斯比（Megatrends J. Naisbitt）、杜拉克（Peter.F. Drucker）、海格和鮑爾（J. Hage and C. H. Power）以及卡斯特（Manuel Castells）等人。¹⁰

此外，美國未來學者托佛勒（Alvin Toffler）從 1970 年代起陸續完成了他的「未來三部曲」—包含《未來的衝擊》、《第三波》與《大未來》，探討人類的歷史演進、科技發展與社會轉型等議題，認為人類社會已由第一波農業社會、第二波工業社會，邁向第三波資訊社會。¹¹相同的，1993 年起，美國傳播界學者朵迪克（Herbert S. Dordick）與國內學者汪琪陸續合寫「資訊社會」相關論著，亦強調人們正在尋找資訊社會。¹²

隨著新現代化所帶來的社會轉型，學術界亦興起對未來社會的研究熱潮。雖然學者們一開始描述新社會的名稱有別，惟多半認為資訊科技已經成為文明先進國家維持經濟、生產和社會活動的重要資源，且對現代人的思維、工作和日常生活

⁸ Daniel.Bell 著，高銛等譯，《後工業社會的來臨-對社會預測的一項探討》（*The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*）譯序（台北：桂冠，1989 年），頁 4。

⁹ 1962 年梅棹忠夫在其《資訊產業論》一書中，最早提出「資訊社會」的概念；引自熊澄宇，《資訊社會 4.0》（台北：商周，2005 年），頁 1（該書於大陸 2002 年即出版，我國商周出版社則於 2005 年再版）。

¹⁰ 有關資訊時代的社會型態可參見：Daniel.Bell, *The Coming of Post-Industrial Society:A Venture in Social Forecasting*, op. cit.; Megatrends J. Naisbitt , *Ten New Directions Transforming Our Lives* (New York:Warner,1984); Peter F. Drucker , *Post-Capitalist Society* (New York: Harper Collins,1993); *Managing in the Next Society: Beyond the Information Revolution*(New York: ST. Martin's Press,2002); J. Hage and C. H. Powers, *Post-Industrial Lives: Roles and Relationship in the 21st Century*(Newbury Park:CH:Sage,1992); Manuel Castells, *Rise of the Network Society*(Oxford: Blackwell, 2000).

¹¹ 由美國未來學家與社會學者 Alvin Toffler 所出版的「未來三部曲」，包含黃明堅譯，《未來的衝擊》（*Future Shock*）（台北：時報，1994 年）；黃明堅譯，《第三波》（*The Third Wave*）（台北：時報，1994 年）；吳迎春、傅凌譯，《大未來》，（*Powershift*）（台北：時報，1994 年）。

¹² Herbert S Dordick 和汪琪兩人先於 1993 年合寫《資訊社會》英文版，於美國出版，過兩年，再改寫為中文版，參見 Herbert S Dordick 和汪琪，《尋找資訊社會》（台北：三民，1995），自序。

活造成深遠的影響。到了 20 世紀後期，「資訊社會」概念已被世人普遍接受。為了對此一社會型態有更進一步的瞭解，以下列舉學者們對於資訊社會的觀點，以闡述該社會的特徵。

早在 1959 年，美國社會學家貝爾即指出後工業社會的特性如下：

- 第一、資訊或知識商品化。
- 第二、大量的資訊工作者。
- 第三、多樣化媒體的充斥和豐富的網路訊息。
- 第四、科技知識，尤其是資訊科技的廣泛運用。
- 第五、個人與組織之間密切的資訊關聯性。¹³

法國傳播學教授貝拉（Francis Balle）指出，工業社會的特徵在於勞動力的大量需求、資本和勞力的集中、居家與工作場所的分隔等等，這些特徵在進入資訊社會之後都不復存在，取而代之的是低勞動力的需求，更多的個人創意性工作，以及居家和工作場所的結合，而資訊社會最具影響力的特質，就在於它改變人類的文化環境與心智習慣。¹⁴

英國資訊專家摩爾(Nick Moore)提出資訊社會的特質如下：

- 「第一、資訊密集型組織的形成：社會組織機構利用資訊與相關科技來提升工作效率與從事革新，同時致力產品與服務的品質改良而增進效能與競爭力。各組織機構進行重新組織以增進價值與國民所得。
- 第二、資訊機構角色的重要：資訊社會已發展許多資訊機構並納入經濟體系中，這些重要資訊工業包括資訊內容業、資訊傳遞業、資訊處理業三部份。
- 第三、社會重視資訊的利用：社會大眾重視資訊使用、致力提升資訊利用水準，並且注重智慧財產權保護、個人資料保護以及利用資訊的權利等課題。
- 第四、學習社會的到來：迎接資訊社會，民眾認識到知識是重要的資產並

¹³ Daniel Bell, *The Coming of Post Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, 引自尹建中等，〈資訊科技對人文、社會的衝擊與影響〉（中央研究院資訊科學研究所研究計畫 1997 年 6 月 20 日）<<http://www.sinica.edu.tw/~cdp/project/01/index.html>>（上網檢視日期：2005/5/20）

¹⁴ Francis Balle, "The Information Society, Schools and the Media," in *Education and the Information Society* (London: Cassell Education Ltd. 1991); 引自尹建中等，〈資訊科技對人文、社會的衝擊 與影響〉，前揭文。

且需要終身學習。」¹⁵

中共解放軍軍事學者李輝光認為資訊社會有三項特徵：

- 「第一、信息是重要的戰略資源：社會上普遍擁有各種數據庫、電信網、計算機和網際網路等等。
- 第二、信息產業成爲經濟的支柱產業：信息產業及信息服務業占國內生產總值的比重增加。
- 第三、國民素質與結構發生質變：國內從事科研、金融、服務和管理等非物質生產的人數超過從事物質生產人數，從事與信息有關工作人員占總勞動力比重增加。」¹⁶

中共解放軍另一軍事學者費肖峻則認為，資訊社會的特徵有四：

- 「第一、信息、知識和智慧構成社會發展的決定性力量。
- 第二、信息技術、信息產業和信息經濟分別成爲科技、經濟和社會發展的主導因素。
- 第三、資訊勞動者和知識階層將發揮更大作用。
- 第四、人們的學習、工作和生活方式全面走向知識化和智能化。」¹⁷

綜觀上述，雖然每位學者描述新社會的名稱或特徵不盡相同，惟多半認同資訊社會正在崛起，分析其共通觀點是：資訊社會主要表現在整個社會的經濟結構，如資訊產業產值獲得長足發展並逐步取得支配地位。不過，現代化乃是總體社會文明的變革過程，其中，經濟發展是物質層面，政治發展是制度層面，人類的心智、思維和行爲模式的改變則是社會文化層面等等。因此，當現代化的特徵—資訊化、知識化、創新性、個性化、網絡化、高學歷、綠色化在社會各層面的實踐程度愈來愈高，舉凡政治、經濟、價值系統、社會心理、組織結構和知識文化等社會文明都將隨之變革與發展，尤其是社會的組成分子—人的思想、觀念和行爲，以及人與人之間的互動，都會發生巨大的變化，帶來與工業社會異質化的

¹⁵ Nick Moore, "Partners in the Information Society," *Library Association Record*, Vol.101, No.12(Dec. 1999), pp.702-703.

¹⁶ 李輝光，《美軍信息作戰與信息化建設》（北京：軍事科學出版社，2004年），頁42-43。

¹⁷ 費肖峻，《美國軍隊信息化建設研究》，（北京：國防大學出版社，2003年），頁4-5。

資訊社會。

二、資訊化的定義與內涵：

自從 20 世紀中期微電腦發明後，人們即生活在以知識為基礎，資訊資源廣泛應用的年代。其中，最能表現資訊時代特徵的莫過於「C³I」—亦即電腦（computer）、通信（communication）、消費性電子（consumer electronics）和網際網路（internet）等的結合和應用。¹⁸這些資訊科技產品促使人類社會從「工業化」邁向「數位化」和「資訊化」的新領域。

1967 年初，日本科學技術和經濟研究團體首次提出「資訊化」的概念。強調「化」，就是指過程的意思，用來描述人類社會從低級向高級轉化的社會進化過程；而「資訊化」則是指現代資訊科技對社會滲透和全面發生作用的變革過程。¹⁹早從 20 世紀 40 年代計算機進入人類社會以來，資訊化即開始啟動，大體上經過以下三個階段：

- 「第一階段社會資訊數位化：40 年代計算機開始進入人類社會。
- 第二階段數位資訊個人化：70 年代計算機從大型機向個人電腦擴展。
- 第三階段個人資訊社會化：90 年代計算機網絡化，或者稱為「資訊網絡化」。²⁰

另外，中國大陸在 1993 年 11 月由社科院和「21 世紀電訊、信息與經濟合作組織」在北京召開「信息化與經濟發展國際研討會」，歸納與會學者對資訊化的定義有以下五種觀點：

- 「第一、信息化是指通訊現代化、計算機化和行爲合理化的總稱。
- 第二、信息化要求 3 個「C」（Computer、Communication、Control），即計算機化、通信現代化和網路技術的現代化，即涉及 3 個「C」。
- 第三、電子資訊技術在信息、網路管理和計算運用中出現了「匯流（convergence）」的趨勢。

¹⁸ 劉尚沛、王健榕，〈資訊時代的權力轉換〉，《網路社會學通訊期刊》，第 28 期，2003 年 1 月，<<http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/28/28-35.htm>> [上網檢視日期：2005/1/15]

¹⁹ 汪向東，《信息化：中國 21 世紀的選擇》（北京：社會科學文獻出版社，1998 年），頁 3。

²⁰ 熊澄宇，《資訊社會 4.0》，前揭書，頁 354。

第四、信息化從內涵的角度考察，一方面包含信息技術的利用非常廣泛，資訊觀念深入人心；另一方面則指信息技術產業的高度發展。另外，從外延的角度考察，它指建立在行進的信息技術產業、發達的信息服務業和完善的資訊諮詢服務體系基礎上的信息環境，才能稱為信息化環境。

第五、信息社會是信息產業高度發達且在產業結構中占據優勢的社會，而信息化則是向信息社會前進的動態過程。」²¹

從上述定義可知，資訊化乃是指一個社會對於資訊資源的廣泛應用，大量研發和利用資訊科技，提高資訊科技產業與產值，進而促使社會型態轉變或轉化的過程。說明如下：

首先，就資訊資源而言：基本上，物質、能源和資訊乃是人類生活的三大元素。過去農業革命帶來以土地（物質資源）為基礎的農業社會，工業革命建立以機械和電力（能源資源）為主力的工業社會，而資訊科技革命則促成以資訊資源為核心的資訊社會。不過，上述每一項資源並未隨著社會變遷而消失。以資訊社會為例，資訊也未能完全取代物質和能源，只是資訊比物質和能源更加重要，也是人們用來維持經濟活動、生產活動和社會活動最主要的資源。

其次，就資訊科技而言：資訊科技包含軟、硬體兩大類，其一、軟體部分：有關處理資訊的數據化軟體；其二、硬體設備：針對資訊的採集、描述、處理、保護、傳輸、交流、表示、管理、組織、儲存和補救而採用的系統和工具的規範、設計及其開發等。當資訊科技軟、硬體的研發與開發不斷提升時，將會加速資訊化的進程。

再者，就資訊產業而言：基本上，資訊產業主要包含三大領域，第一、資訊處理設備製造產業，主要指資訊處理的基礎設施，如計算機系統硬件和系統軟件等；第二、資訊流通服務產業，如各種通訊公司，網路服務提供商，和網路內容提供商，所生產加速資訊流通的產品；第三、資訊利用產業，主要是指用戶充分利用資訊資源開發產品，如應用軟件或電子商務等。²²後來，資訊產業在產業結構中逐漸占有優勢，不但促使資訊產值上升，還帶動資訊經濟的成長。

而現代人亦經常以資訊資源、資訊科技和資訊產業三個面相作為衡量社會資

²¹ 汪向東，《信息化：中國 21 世紀的選擇》，前揭書，頁 5~6；楊開煌主持，《我國因應中共信息戰之研究》（台北：中國大陸研究學會執行國防部委託計畫，2002 年），頁 24-25。

²² 上述有關資訊科技和資訊產業內容，參見孫路一，《幹部信息化知識讀本》（上海：文匯出版社，2001 年），頁 3-5；楊開煌主持，《我國因應中共信息戰之研究》，前揭書，頁 26-27。

訊化的程度，認為資訊化的結果，將會促使資訊社會的形成與發展。正如大陸清華大學教授暨國家信息化戰略研究中心主任熊澄宇教授即曾針對資訊化與資訊社會提出「資訊社會 4.0」的說法，以計算機行業術語描述資訊社會發展的四個階段：

- 「第一、資訊社會 1.0：資訊技術應用階段，表現形式是採購設備，建構網路。
- 第二、資訊社會 2.0：資訊產業發展階段，主要特點是發展有自主版權的軟、硬體產業。
- 第三、資訊社會 3.0：資訊經濟的推展階段，主要特點是電子商務及資訊化在相關經濟領域的推展。
- 第四、資訊社會 4.0：資訊社會建構階段，表現形式是以電子政務為起點，向生產關係和上層建築領域拓展。」²³

從上述分析可知，人類對於資訊資源，資訊科技和資訊產業的研發與應用，以及資訊經濟推展，正在促成資訊社會的形成與發展。據統計，當代人類所掌握的科學知識有 90% 是 20 世紀後半期取得的；而 1970 年代以來，科學發現和技術發明的成果總數超過過去 2000 年的總和。這些資訊科技發明直接影響世界經濟的發展。20 世紀最後十年，新興的資訊產業取代了傳統產業，上升為世界頭號產業，在發達國家資訊產業多已超過 50%。²⁴目前各國正透過電腦和網際網路等相關資訊科技的開發，將傳統的農業與工商活動，轉而投注在資訊活動之上，特別是發達國家多集中於發展知識密集型產業，致國內農業、工業的比重下降，第三產業地位上升，資訊產業和高科技產業發展迅速，加速世界經濟的全球化與國際化。總之，科學知識的大量發現和資訊科技產品的大量發明，引發傳統產業結構的大調整，資訊產業的比值上升，促進資訊經濟的成長，此一資訊化趨勢，正促使人類進入不同階段和不同時期的資訊社會。

三、新現代化和資訊社會發展

前文提及，當資訊科技應用和資訊產業發展到達一定程度後，不僅促進資訊經濟發展，還將推動資訊社會的成長、發展到再發展，足見資訊化是資訊社會發

²³ 熊澄宇，《資訊社會 4.0》，前揭書，頁 5-13。

²⁴ 馮宋徽編著，《科技革命與世界格局》，前揭書，頁 53，91-92。

展的推動力。因此，正如同隨著工業化而來的現代化，促成工業社會發展一般；以資訊化為核心的新現代化，正在引發工業社會朝向資訊社會的大轉變。

必須瞭解的是，在現代化的發展過程中，除了資訊化促使資訊社會發展外，新現代化的其他特點如知識化、創新化、網路化、個性化、綠色化和高學歷等等，也會反映在社會之上，進而引發社會結構和社會文明的全面性變革。茲將新現代化特點在社會上的表現簡要說明如下：

第一、資訊化：提高資訊科技的生產與應用，推動資訊技術產業的生產和擴散，進而衝擊到社會各領域的變革（上文已討論）。

第二、知識化：知識成為重要的生產要素，不僅是經濟活動的驅動力，還將改變人民的資訊素養和知識水平，知識工作者將成為未來社會的主導力量。

第三、創新化：資訊科技提供創新發明，特別是指知識創新人員投入、知識創新經費投入和知識創新專利產出增加，新發明改變人的思維和行為模式，進而推動制度創新和觀念更新，以提高創新效率。

第四、個性化：人際互動與社交活動明顯減少，組織機構的傳統領導和管理模式將會受到衝擊，重視個人工作上的成就與表現，而個人對其工作單位的忠誠、團結與服從也會受到影響。

第五、網路化：電腦普及率、上網率增加，加上電腦和網路的快速連結，促使政府各部門、民間企業和學術研究機構進行組織結構調整和體制運作改革。

第六、高學歷：高等教育普及，其中大學生占適齡人口比例和成人受高等教育的比例增加，提高人力資本。

第七、綠色化：推動綠色技術、生態友好技術和生態經濟圈等方式，激發現代人尊重人體和自然，以及重視對生態和環境的友好。²⁵

以上所列，僅是冰山一角，可以舉的例子尚多，更何況新現代化是一動態發展過程，不僅內涵是變化的，表現也是變化的。不過可以確定的是，新現代化是資訊科技革命以來，使用資訊生產力取代工業生產力，在此基礎上引發整體社會結構的變動，從而實現從工業文明朝向資訊文明的變革和發展過程。

因此，資訊科技變革所帶來的資訊化乃是新現代化過程的重要表現之一；而伴隨資訊化而來的新現代化，正在引發社會轉型。目前工業發達國家已在第二次現代化的道路上邁進，其中，有些國家已經進入資訊社會的軌道，有些則位於工

²⁵ 有關新現代化（第二次現代化）的內容，參考整理自中國現代化戰略課題組，《中國現代化報告 2005》，前揭書，頁 134，264-265。

業社會和資訊社會的分水嶺，而一些開發中和落後國家則仍在第一次現代化的道路上追趕或停留。隨著新現代化的起步、發展、成熟和過渡，未來無論是源自資訊科技的變革、社會本身的發展，或者是受到外來的刺激和挑戰，甚至是來自國家計畫性的主導，各國推動資訊社會的建構與發展，已是時勢所趨。

綜上所述，在新現代化的過程中，電子計算機、電腦和網際網路的發展和應用所帶動的資訊化，一開始表現在經濟領域，改變人類的生產方式和產業結構，不過，資訊科技對社會的滲透是全方位的，除了促成經濟發展外，還涵蓋社會其他領域的變革；而且資訊化只是第二次現代化的特點之一，還必須和新現代化的其他特點相配合，向經濟以外的範疇擴展，才能真正實現總體性的社會變革與發展。總之，資訊科技變革啟動資訊化，而伴隨資訊化而來的新現代化，正在引領工業社會朝向資訊社會轉型與變革。而對於此一現代化的發展趨勢，本研究關心的是：無論是什麼社會型態，都必須面對社會資源分配和戰爭威脅的問題，現代國家應掌握新現代化發展下的社會對於戰爭的衝擊，才能加速國防現代化的步伐。

肆、新現代化過程中資訊戰的發展

人類的社會變遷與戰爭發展一直是密切相關的。從傳統農業社會、工業社會，朝向資訊社會的發展，各國莫不利用科學技術來改變傳統戰爭的進行方式，提供新的軍事核心能力，帶動軍隊組織結構及其體制運作的變革，改變人類的戰爭思維和作戰方式，從而促成戰爭型態變革和發展的重要歷史階段。

一、資訊戰的起源概述

「資訊戰」(information warfare)雖然是一個新興的概念，不過，只要回顧一下戰史，即可發現人類早就懂得運用資訊作戰。古代的斥候、快馬和烽火，即是為了傳遞戰場訊息，以利掌握軍情。美國學者艾齊勒(John Arquilla)與郎費德(David Ronfeldt)亦指出，早在古希臘木馬屠城時代，資訊即被視為戰爭中一決勝負的重要力量。²⁶13、14世紀蒙古大軍瓦解敵軍指管系統的戰術，亦是資訊作戰的典型。只是，這些多半是依賴人力和獸力的古老戰法。

1861年時，美國內戰時第一次運用「電報」傳遞軍情，可視為現代化資訊作

²⁶ John Arquilla and David Ronfeldt, "Information, Power and Grand Strategy: in Athen's Camp-section 1," in John Arquilla and David Ronfeldt, eds., *In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age* (Asanta Monica, CA: Rand, 1997), p.154.

戰的肇始。20 世紀以來的幾場戰爭，包含第一、二次世界大戰，以及中東戰爭、古巴危機、越戰、福克蘭群島戰爭和美國入侵格瑞納達，空襲利比亞等局部戰爭，已經陸續運用電訊解碼、無線電電子通信、雷達、人造衛星、高空偵察機、無人偵察機，以及戰術電腦等武器裝備和指揮控制系統。可見，人類運用資訊作戰並非是全新的戰爭方法，甚至還在古老的作戰形式中，以特定方式將資訊向外傳送，如在越戰和格瑞納達之役，美軍的一流軍備即受挫於心理資訊戰而功虧一簣。²⁷

必須說明的是，20 世紀初期，仍是工業時代的鼎盛時期，構成軍隊作戰力量的要素是物質和能量，表現為機動力和火力，此時，雖有無線電通信設備及技術在軍事領域的應用，但皆屬機械化軍隊建設的範疇。後來二次大戰以來的戰爭，雖然開始使用預警、通信系統和精確制導武器，但其結構與功能則相對簡單；而且，此時電子計算機在軍隊建設中僅有附屬地位，戰術性的指揮管制也才剛起步，尤其是武器裝備中的機械化含量仍高達 90% 以上，基本上仍屬機械戰型態。²⁸直到 1991 年波灣戰爭爆發，戰爭模式才邁向另一個新紀元，而戰爭的最終結局亦顯示，資訊所發揮的戰力已凌駕物質和能量之上，資訊和資訊系統在現代戰爭的使用比例增加，未來誰能掌握資訊優勢，誰就有更大的勝算贏得戰爭。

戰後，美國軍事理論界普遍認為，波灣戰爭既是現代工業技術力量之間的較量，又有以資訊技術為基礎的資訊時代戰爭的特徵。²⁹美國國防部指揮控制政策局前局長康潘（Al. Campen）還直接指出：波灣戰爭是人類社會進入資訊時代的「第一場資訊戰爭」。³⁰共軍方面亦認為，這是一場資訊武器系統大規模地應用於戰爭，以計算機網路為基礎的一體化作戰趨於成熟，戰爭的重心和焦點圍繞爭奪資訊權而展開，實現火力型機械化戰爭向以資訊科技為核心的高技術戰爭的質的飛躍。³¹上述說法顯示，波灣戰爭開啟人類資訊、知識和高科技結合的戰爭模式，展露出資訊戰爭的曙光。

何以如此？大約 20 世紀中期起，美國即將 IBM 企業管理概念和電腦網路技術引入軍中，越戰後，更是大規模、有計畫地推動軍事革新，故能在 20 多年後的波灣戰爭中展現其軍事現代化的成果。³²進而說明，正因美國在 1970、80 年

²⁷ Daniel E. Magsig, 馬振宇, 張源清譯, 〈資訊時代的資訊戰〉, 《資訊作戰譯文集編》(台北: 史政編譯局, 1997 年), 頁 257-260。

²⁸ 費肖峻, 《美國軍隊信息化建設研究》, 前揭書, 頁 52-54。

²⁹ 費肖峻, 《美國軍隊信息化建設研究》, 前揭書, 頁 27。

³⁰ Al Campen, *The First Information War* (Fairfax: VAAFCEA International Press, 1992), p. III.

³¹ 彭光謙, 姚有志, 《戰略學》(北京: 軍事科學出版社, 2001 年), 頁 429。

³² 參見 James F. Dunnigan and Raymond M. Macedonia 著, 蔡仲章譯, 《從越戰到波灣戰爭—美國的軍事革新》(*Getting It Right : American Military Reforms After Vietnam to the Persian Gulf*)

代就進入資訊社會的初期階段，故能以其科技條件和社會基礎，建立一支資訊化的軍隊，提供資訊作戰的核心能力。³³然而，在整個戰爭過程中，只有聯軍一方使用資訊化武器系統，還大部分依賴機械化武器和作戰平台，加上其對手國仍是一個科技文明落後的社會，故波灣戰爭至多只能算是資訊戰的起步。

儘管如此，在這一場戰爭中，美軍在戰場上僅使用占所用武器 7% 的精確制導武器，卻摧毀 80% 的重要目標；另外，具備電子作戰能力的武器系統，在戰場的存活率由 15% 提升為 70~90%；而攜帶電子作戰設備的戰機，作戰的折損率則由 20% 降至 3%，足見資訊作戰這一新型作戰樣式已初具規模，不但對戰爭勝負產生重要影響，還促成戰爭型態的變化。³⁴顯然的，波灣戰爭既象徵著工業時代戰爭的結束，也代表著資訊時代戰爭的開始。之後，再加上美軍在科索沃戰爭、阿富汗戰爭和伊拉克戰爭對於資訊作戰的實戰試驗，遂激發出全球性的軍事革新效應。

總之，雖然人類利用資訊進行作戰的起源甚早，惟直到 20 世紀後期資訊科技革命來臨，美國資訊社會開始萌芽，以及美軍不斷地強化資訊化建軍備戰後，才在波灣一役中為資訊戰打開序幕。後來，美國接二連三發動的幾場局部戰爭，資訊科技幾乎全面主導戰爭的過程及結果，和其他武力衝突相較，採取資訊作戰的方式，不但戰爭成本低廉、高效益、不受環境限制，還能避免不必要的人力與財力損耗，於是，資訊作戰就成為現代國家的作戰選擇和防禦重點，以資訊戰為範疇的理論研究和軍隊建設也就成為全球關注的焦點。

二、資訊戰的定義與內涵

當西方學術界熱烈探討資訊社會之際，美國政府部門與軍事單位首先提出資訊戰的概念。追溯「資訊戰」(Information warfare) 此一名詞的來源有二：其一是，1976 年，美國馬歇爾 (Andy Marshall) 所領導的軍事研究小組所首創的；³⁵ 另一說法則是，同年，美國羅納 (Thomas P. Rona) 博士首次向民間波音公司 (The

and Beyond) (台北：麥田，1996)。

³³ 從 1970 年代開始，美國即已初顯資訊社會的特徵，參見費肖峻，《美國軍隊信息化建設研究》，前揭書，頁 5；李輝光，《美軍信息作戰與信息化建設》，前揭書，頁 43。

³⁴ 周力行，〈資訊時代的非傳統性軍事衝突〉，《國政研究報告》，2002 年 5 月，<<http://www.npf.org.tw/PUBLICATION/IA/091/IA-R-091-041.htm>>〔上網檢視日期：2005/10/21〕；彭光謙，姚有志，《戰略學》，前揭書，頁 357。

³⁵ James Adams 著，張志誠譯，《下一次世界大戰》(*The Next World War :Computers Are the Weapons and the Front Line Is Everywhere*) (台北：新新聞，1999 年)，頁 63。

Boeing Company) 提出「資訊戰」的概念。³⁶1984年，美國空軍將資訊戰視作一種新形式的戰爭或作戰概念，資訊戰始被用在軍事作戰之中。另外，中共解放軍軍事學者沈偉光在1985年出版《信息戰》一書，亦引起中共內部對此一新戰爭的重視。而資訊戰真正成為全球關注的焦點，則是在1991年波灣戰爭之後。³⁷

此後，資訊戰很快地成為學術研究的熱潮，然而，迄今各國對於資訊戰的概念，仍是說法不一。1995年，美國國防大學資訊戰權威李必奇(Martin C. Libicki)即以「瞎人摸象」為喻，說明人們對於資訊戰的瞭解，³⁸並指出資訊戰乃是許多不同形式的聚集，而非一種特定的形式，其為資訊戰提出的七種形式如下：

- 「第一、指管戰 (command-and-control warfare, C²W) 。
- 第二、情資戰 (intelligence-based warfare, IBW) 。
- 第三、電子戰 (electronic warfare, EW) 。
- 第四、心理戰 (psychological operations, PSYOPS) 。
- 第五、經資戰 (information economic warfare, EIW) 。
- 第六、駭客戰 (hacker warfare) 。
- 第七、網域戰 (cyberwarfare) 。」³⁹

基本上，李必奇是將資訊戰區分為軍事與非軍事兩個層面，軍事層面如指管戰、情報戰與電子戰，而非軍事層面則是心理戰、經資戰、駭客戰與網域戰等。此兩層面還可交錯在一起，其中非軍事層面的資訊戰平時就易發生。另外，美國兩位軍事戰略學者海斯(Richard E. Hayes)和惠特利(Gray Wheatley)則認為，資訊戰應限定於軍事層面或網域戰較為適當，以區隔一些政治問題。⁴⁰

³⁶ 1976年美國羅納博士在提交給波音公司〈武器系統與資訊戰〉的研究報告中，指出「資訊戰爭」是決策系統之間的戰爭，強調美國商業資訊基礎建設已成為美國經濟發展不可或缺要件，平戰時期易遭攻擊的目標。Thomas P. Rona, "From Scorched Earth to Information Warfare," in *Cyberwar: Security, Strategy and Conflict in the Information Age* (VA: AFCEA Press, 1976), pp.9-11. 國防部前通信電子資訊局局長林勤經亦支持此說；參見林勤經，〈兩岸資訊戰力之比較〉，《全球防衛雜誌》，第187期，2003年3月，頁68。

³⁷ 楊開煌，《我國因應中共信息戰之研究》，前揭文，頁4。

³⁸ Martin C. Libicki, *What Is Information Warfare?* (Washington D.C.: National Defense University Press, NDU, 1995), pp.2-3.

³⁹ Martin C. Libicki, *What Is Information Warfare?* op. cit., pp.7-8; 另外，將資訊戰區分為多種作戰形式的文獻尚包含：George Stein, "Information War- Cyberwar - Netwar," Air War College, 1993; John Arquilla and David Ronfeldt, "Cyberwar Is Coming!" *Comparative Strategy* (New York: Crane, Russak, 1993), pp.141-165.

⁴⁰ Richard E. Hayes and Gray Wheatley, *Information Warfare and Deterrence* (Washington D.C.: NDU press, 1996), p.3.

中共解放軍李輝光大校認為，資訊作戰可按性質、層次和手段區分其主要樣式如下：

- 「第一、依性質分類：可分為進攻性信息作戰和防禦性信息作戰二種。
- 第二、依層次分類：可分為戰略級信息戰、戰役級信息戰和戰術級信息戰三種。
- 第三、依手段分類：可分為軍事欺敵、反欺騙、作戰保密、實物保密措施、電子戰、資訊保證、實體摧毀、心理戰、反宣傳、反情報、計算機網路攻擊和計算機網路防護等十二種。」⁴¹

從上述分類可知，資訊戰的作戰形式有些是全新的，有些則是古老戰法加上新科技的運用；有些屬於軍事層面，有些則屬於非軍事層面；有些作為資訊攻擊，有些則是資訊防禦等等。據此，可將資訊戰理解為廣義和狹義兩種。說明如下：

就廣義資訊戰而言，指敵對雙方在政治、經濟、科技、外交、文化和軍事等領域，以及在戰場上，利用資訊科技手段為奪取資訊優勢而進行的對抗與鬥爭。可貫穿於和平時期或戰爭的全過程。其主要目的是，使敵人無法正常工作甚至癱瘓，或竊取敵方機密、或切斷、干擾敵方的資訊源並對其實施資訊封鎖；其衝突時空乃是從平時擴張至戰時，又從戰時延伸至平時，所以，執行對象包含國家政府各機構，而非軍事單位而已。基本上，又可分為平時與戰時資訊戰兩種：

其一、平時資訊戰：利用計算機對抗技術（如計算機病毒），通過全球性資訊網絡破壞敵方的銀行、交通、商業、醫療、通信、電力等民用及軍用資訊系統的行動。

其二、戰時資訊戰：指資訊占主導地位，資訊手段起主要作用，使用資訊化裝備或由數字化部隊進行的戰爭行動。

就狹義資訊戰而言：指敵對雙方在軍事領域內為奪取資訊優勢而進行的鬥爭，美軍稱為「戰場資訊戰」或「指揮控制戰」。其主要內容是「資訊防護」和「資訊攻擊」，亦即運用多種手段，攻擊包括敵方人員在內的整個資訊系統，破壞或切斷敵資訊流，以影響、削弱或摧毀敵指揮通信系統，計算機網路系統和軍事情報系統；同時保護己方的資訊系統不被削弱、干擾或破壞的作戰行動。主要表現形式：情報戰、作戰保密、心理作戰、軍事欺敵、電子對抗、物理摧毀、計算機網路攻擊、特種資訊作戰，以及精確制導戰等等。⁴²

⁴¹ 李輝光，《美軍信息作戰與信息化建設》，前揭書，頁 55-58。

⁴² 崔國平、馮利民、楊藏龍主編，《兵不血刃信息戰》（河北：河北科學技術出版社，2001 年），

從上述定義可知，資訊戰是指不分平、戰時，因危機或衝突，針對特殊敵人，為達成特定目標，用來影響敵人資訊及資訊系統結構(Information & Infrastructure, I₂)，並防護我方資訊及資訊系統結構的任何行動。廣義資訊戰包含整個社會層次(包含軍事層次)，屬於國家戰略層級的資訊戰(information operation, IO)；而狹義的戰場資訊戰，則是單指軍事層次，屬於軍事戰略層級的資訊戰(information warfare, IW)。⁴³

三、軍事資訊化、新軍事現代化與資訊戰發展

所謂「戰爭型態」，包含了戰爭的形式和狀態，是指依戰爭性質所作的基本分類，包括衝突的手段與範圍。⁴⁴在人類社會發展的不同歷史時期裡，由於交戰國使用的手段不同，交戰中所使用的能量形式不同，將呈現出不同的戰爭內在結構和外表象；而且決定戰爭型態的軍事核心能力，必須取決於交戰國生產力的發展水平和知識文化水平。⁴⁵因此，除了科技所帶來的軍事變革外，必須社會文明達到一定水平，才會出現以該社會作支撐的戰爭型態；否則，就算國家動員社會資源強化軍隊建設，至多只能改變作戰工具和戰爭形式。以下先分析軍事資訊化的定義與內涵，再探討新軍事現代化與資訊戰發展。

(一) 軍事資訊化的定義與內涵

科學技術的突飛猛進帶給社會發展莫大的衝擊，而軍事科技研發則促使戰略、戰術、戰鬥與戰具出現革命性的變革。軍事資訊科技包括軍用微電子科技、航太科技、光纖通訊科技、計算機科技以及衛星雷達科技等，這些發明不僅推動軍用電子產品的不斷更新，還建立更完備的資訊化武器和武器系統。隨著資訊科技對軍事領域的滲透和全面發生作用，致使傳統戰爭出現巨大變革的過程和狀態，即是「軍事資訊化」。後來，以資訊科技為核心的軍事科技發展，不但成為戰爭過程中的主導性要素，並且對戰爭結果發生決定性的作用，於是現代國家積極推動資訊化軍隊建設，舉例說明如下：

1. 組建 C⁴ISR 系統，掌控戰場資訊優勢

C⁴ISR 系統是指揮(Command)、管制(Control)、通信(Communication)、

頁 27-28；李輝光，《美軍信息作戰與信息化建設》，前揭書，頁 50；楊開煌主持，《我國因應中共信息戰之研究》，前揭書，頁 6。

⁴³ U.S.DoD, Joint Doctrine for Information Operations, Joint Pub3-13(Washington D.C.: Joint Chiefs Staff Publication, 1998).

⁴⁴ 國防部印頒，《國軍軍語辭典》(修訂本)(台北：國防部，2000年)，頁 2-1。

⁴⁵ 閔振范，王保存編，《建構信息化軍隊的組織體制》(北京：解放軍出版社，2004年)，頁 5。

情報 (Intelligence) 和電腦 (Computer) 所組合而成的作戰系統 (C⁴I)，並進而發展為指揮、管制、通信、情報、電腦、監視 (Surveillance) 與偵察 (Reconnaissance) 的整合系統 (以下稱一體化 C⁴I 系統或 C⁴ISR 系統)。C⁴ISR 系統的功能與作用，必須通過以電腦為核心的資訊處理系統，才能使指揮中心與所屬各級部隊連為一體，達成指揮、控制、通信的順暢有效，以爭取資訊優勢。

溯及 C⁴ISR 系統的發展過程，可以全球領軍的美國作為參考。美軍在 20 世紀中期即有自動化的指揮控制系統 (C²)，經過半個世紀的研究和發展，已陸續在 C² 架構上，發展出 C³、C³I、C⁴I、IC⁴I (一體化 C⁴I 系統)、C⁴ISR、C⁴KISR (加上 Kill) 等一體化的指揮管制系統。1999 年，美國為了取得未來全面作戰優勢，還進一步提出「全球資訊網絡」(Global information Grid, GIG) 構想，現已進入實施階段。美國 C⁴ISR 系統的發展表 2-1。⁴⁶

表 2-1 美國 C⁴ISR 系統的發展

項 目	內 容
C ²	1958 年，美軍首先建成和使用半自動化防空指揮控制系統 (C ²)。
C ³	1962 年，越戰期間，美國在 C ² 基礎上，增加了通信，使之成為 C ³ 。
C ³ I	1977 年，美軍首次把情報作為不可缺少的要素，融入 C ³ 系統，形成了 C ³ I 系統。
C ⁴ I	1989 年，隨著計算機在 C ³ I 系統中的地位和作用，該系統發展為 C ⁴ I 系統。
IC ⁴ I	1995 年，美國國防部提出一體化 C ⁴ I 系統 (IC ⁴ I)。
C ⁴ ISR	1997 年，美國再將監視與偵察功能納入一體化 C ⁴ I 系統中，統稱為 C ⁴ ISR
C ⁴ KISR	2001 年，美軍在 C ⁴ ISR 中加入一個新要素 Kill，成為 C ⁴ KISR，希望將 C ⁴ ISR 系統中各要素與武器系統的殺傷過程更緊密地結合。
GIG	1999 年 9 月，美國國防部發表關於 GIG 備忘錄，2003 年 3 月，國防部再向國會正式提交啟動全球資訊網絡建設報告。另外，2000 年 5 月美國國防部提出的《2020 年聯合構想》，以及 2003 年 8 月的《網絡中心戰》均提出建立全球資訊網絡是未來美軍建立資訊優勢的前提和關鍵。 在美軍規劃中，GIG 可分為三階段： 第一階段：截止為 2003 年，對現有網絡和設施進行集成。 第二階段：截止到 2010 年，在各軍兵種內部實現 GIG 功能。 第三階段：截止為 2020 年，實現三軍的互連、互通、互操作，完全建成全球性的資訊網絡。 目前 GIG 正處於第二階段。

⁴⁶ 「全球資訊網絡」(Global information Grid, GIG) 是軍事網絡的第一個實例，美國建立 GIG 的目的，乃是將界各地的美軍監察系統及人員連接起來，在未來資訊化戰爭中，提供聯合作戰必須的數據、應用軟件和通信能力。上述資料參見劉鵬、王立華主編，《走向軍事網絡時代》(北京：解放軍出版社，2004 年)，頁 36-39。

資料來源：

- 一、劉鵬、王立華主編，《走向軍事網格時代》（北京：解放軍出版社，2004年10月），頁5-9,36-37。
- 二、費肖峻，《美國軍隊信息化建設研究》，（北京：國防大學出版社，2003年），頁56-74。
- 三、*Joint Vision 2020* (Washington, DC : Department of Defense, June 2000).
- 四、*Network-Centric Warfare*((Washington, DC : Department of Defense, Winter 2003).

基本上，C⁴I系統可分為戰略C⁴I系統和戰術C⁴I系統。戰略C⁴I系統用來指揮控制國家軍隊和戰略武器，它保證國家與盟國之間在平時、危急和戰時的各階段，持續地指揮和控制各地的軍事力量，通過必要的軍事行動，達到戰略目的；戰術C⁴I系統，主要從戰術意義上，它的主要任務是保證在戰役行動的全過程中，能持續地指揮和控制參戰的軍事打擊和防衛力量，採取必要的戰術行動，達到戰術目的。⁴⁷可見，研發一體化C⁴I系統的目的即是為了增強國防實力和威懾力，以及打贏資訊戰爭而進行的資訊化建設。

究竟C⁴ISR系統對於戰爭的影響為何呢？以美國的戰爭經驗為例，在近實時精確打擊方面，1991年波灣戰爭中，美軍從資訊的收集到實施打擊的全程需要三天，在1999年科索沃戰爭需要近兩小時，而在2001年對阿行動，美軍從目標發現到摧毀縮短到十九分鐘以內。到了2003年4月7日美伊戰爭的一場斬首行動中，從白宮獲得攻擊目標，到B-1B飛機丟下四枚聯合直接攻擊彈藥（Joint Direct Attack Munition, JDAM），才花十二分鐘，其間還進行三次交叉確認，以保證攻擊正確。另外，在戰場掌控方面，在沙漠風暴行動中，美軍各級指揮員可以瞭解到10萬平方公里戰區內15%的重大情況，1996年這個比例上升到20~30%；2000年達到了40~60%；到了伊拉克戰爭中數字化部隊的指揮官則可掌握戰場90%以上的重大事件。⁴⁸從上述統計資料可知，後冷戰以來，美軍戰略和戰術的決策過程愈來愈快，對於戰場狀況的瞭解程度愈來愈高，不但縮短反應時間，還提升了攻擊效率，這一切應與掌控戰場「神經」和「大腦」的C⁴ISR系統的改良與整合息息相關。

總之，C⁴ISR系統的核心作用就是藉由蒐集、處理和傳遞戰場資訊，實現己方作戰資源的配置最優化，同時要把三軍各式武器的軟件和硬件有機地融合起

⁴⁷ 楊開煌等，《我國因應中共信息戰之研究》，前揭書，頁21-22。

⁴⁸ 司來義、錢七虎，《信息化戰爭中的防禦與防護》，（北京：解放軍出版社，2004年），頁13；劉鵬、王立華主編，《走向軍事網格時代》，前揭書，頁36-39。

來，以發揮資訊作戰優勢。尤其是未來的高科技戰爭是體系對體系的對抗，是在陸、海、空、天、資訊戰場上同時進行的戰爭，且具備多類型、多樣式和多層次的聯合作戰形式。為了掌控資訊戰場的主動權，文明發達國家無不積極投資一體化 C⁴I 系統，使之成為發揮整體戰力的「融合器」。

2. 研發資訊化武器及武器系統，提升資訊作戰效能

資訊化武器裝備包括軟殺傷和硬殺傷資訊武器系統兩大類。其中，軟殺傷武器是以計算機病毒、網路駭客為代表的計算機網路攻擊型武器，以及電子戰系列武器為代表的電子攻擊型武器，是對電子領域的「軟」打擊，如以預警機或電子戰飛機對雷達、衛星、指管系統、情報系統、通信系統等進行電子干擾，或利用電磁武器攻擊資訊網路等都是，目的是要對交戰國的 C⁴ISR 進行全面的制壓和摧毀，迫使對方變成「瞎子」、「聾子」與「啞巴」。另外，硬殺傷型武器主要是指精確制導武器及其資訊系統等等，是對實體目標實施的「硬」打擊。⁴⁹隨著軍事科技的一日千里，資訊化武器及其系統在命中精度、制導方式或投擲距離等方面出現飛速發展。

以美軍為例，美國的新進作戰飛機—阿帕奇（AH-64D）攻擊直升機、F-16 戰鬥機，B-2 隱形轟炸機等作戰飛機的資訊化比重已達 35%，後來研發的武器，如「戰斧」巡航導彈、「鋪路」系列雷射制導式炸彈，及新裝備部隊電磁脈衝彈等資訊化比重達 45%，特別是二次波灣戰爭的空襲精度由 50%，提高到 90%。⁵⁰此外，還有其他數位化、高科技的武器載體和作戰平台：諸如夜鷹（F-117）隱形轟炸機、全球鷹（Global Hawk）和掠奪者（Predator）無人偵察機、空中警戒管制機（Airborne Warning and Control System, AWACS）、艾布蘭式（Abrams）主戰坦克，以及聯合監視目標攻擊雷達系統（Joint Surveillance Target Attack Radar System, Joint STARTS）等等，均大幅地提升作戰效能。另外，美國在 2007 年度國防預算還提出準備量產 F-22「猛禽」隱密戰機和聯合攻擊機（JSF），以及研發高軌道天基紅外線系統（The space based infrared system）和天基雷達（Space Radar）等等。由於美軍對於軟、硬體武器不斷地進行汰舊換新、精益求精，所以能夠大幅提升作戰效能，促使戰爭出現新變化。

目前有關一體化指揮管制系統和資訊化武器的研發，美軍是領頭軍的，現代國家為了因應資訊戰的到來，正紛紛追趕美國軍事資訊化的潮流，除了廣泛運用先進的探測設備、偵察觀測、夜視器材，數據庫，或隨機資訊處理系統在內的

⁴⁹ 楊開煌主持，《我國因應中共信息戰之研究》，前揭書，頁 23。

⁵⁰ 紀明敏，〈資訊戰中的點穴打擊〉，《解放軍報》，版 6，2004 年 4 月 20 日，〈http://www.pladaily.com.cn/big5/pladaily/2004/04/20/NO_6.html〉。

資訊網路系統，以謀求資訊優勢外，更將過去的武器裝備進行改進，特別是研發運用電腦病毒癱瘓政治、經濟、軍事、電力、電信和交通體系等等，使作戰行動更加精確化。此外，為了掌控戰場訊息，現代國家還強化國家情報網，配置新式的衛星與雷達系統，強化全球定位系統裝置等等。

綜觀後冷戰以來幾場資訊化戰爭的表現，正是大量運用軍事科技推動軍事資訊化的結果，主要體現在資訊化武器使用比例愈來愈高，以及作戰平台資訊化和資訊系統一體化的程度也愈來愈高。顯而易見的，當人類從工業時代進入資訊時代，與此相對應的，軍事型態的發展趨勢亦是機械化程度愈來愈低，而資訊化程度則是愈來愈高。可見，軍事科技的進步乃是軍事資訊化的基礎，而軍事資訊化的結果則是促使資訊戰的發展。

（二）新軍事現代化與資訊戰發展

基本上，現代化是整體性和全面性的，涉及到社會各個領域的變革過程，在實際進程中，不可能在同一時間，將現代化的所有方面同時向前推進。絕大多數國家的現代化會先選擇若干方面，在這些方面開始現代化的進程，而其他方面的現代化則要在相當一段時間才能提上日程。⁵¹也就是說，社會各層面的現代化在時間上將會形成一種先後不同的序列關係。而軍隊為社會領域之一，必須現代化進展至一定程度後，軍事事務才會隨之出現變革，而且現代化的部分特點也會反映在軍事現代化的內涵之上，說明如下：

首先，第一次現代化指的是從 18 世紀英國工業革命以來，從傳統農業社會向現代工業社會轉變的歷史過程及其深刻的變化，第一次現代化特點中對軍事領域影響最深遠的莫過於工業化。基本上，工業化所帶來機器生產的基本原則有二，就是大量化和標準化，而反映在軍事和戰爭範疇上，如大型常備軍的設立，軍隊組織龐大且具備層層指揮的軍事體制，標準化武器的大量生產等，以致造成大規模殺傷，和巨大戰爭損耗的「機械戰」。

其次，第二次現代化是指 1970、80 年代開始，工業社會向知識社會的轉變過程。第二次現代化特點中與國防主題密切相關者，就是以資訊化為核心，且涵蓋資訊化、網絡化、創新化、知識化、個性化、綠色化和高等教育普及等概念，而反映在軍事方面，例如「資訊化」的武器、武器系統和作戰平台，「網狀化」的軍事組織結構與體制運作，「創新化」、「知識化」的戰爭思維和作戰方式，「知識化」、「個性化」和「高學歷」的專業軍人，「綠色化」的安全威脅武器生產和作戰概念等等。由此可知，當新現代化到達一定程度後，軍事領域也將出現新一波的變革與發展，從而促成「資訊戰」的到來，新現代化特點與軍事現代

⁵¹ 孫立平，《現代化與社會轉型》，（北京：北京大學出版社，2005 年），頁 21。

化表現對照如表 2-2：

表 2-2 新現代化特點與新軍事現代化表現對照表

新現代化特點	新軍事現代化的表現
資訊化	軍事科技、武器、武器系統、指管系統、情報系統等資訊化。 國防產業、國防工業、國防基礎建設和社會「資訊化」相結合。
網絡化	軍隊組織、指揮運作、作戰方式等網絡化、扁平化和一體化。
創新化	戰爭思維、戰爭理論、作戰準則、戰場管理等創新化。
知識化	戰略專家、專業軍人和智慧型官兵人數增加。 軍人的國際觀、外語能力和資訊素養提升。
個性化	獨立完成任務能力增強，重視工作上的表現和成就。 惟個性化亦會衝擊到士氣、團結、服從、忠誠、領導統御和部隊管理等。
高等教育普及	官、士、兵，以及國防文官具備大學以上比例增加，領導幹部與軍中智庫和研究單位人員具有博、碩士的比例增加。
生態主義、綠色運動	武器的生產、製造與殺傷力注重環保、生態。 減少化武、核武的大規模殺傷，國家安全威脅包含生態環境。

- 一、資料來源：中國現代化戰略課題組，《中國現代化報告 2004》（北京：北京大學出版社，2004 年），頁 71；《中國現代化報告 2005》（北京：北京大學出版社，2005 年），頁 99、241。
- 二、資料說明：現代化特點依據上列大陸《中國現代化報告》提出項目，而國防現代化則依當前資訊戰發展重點作法之性質而分類。

如同現代化一般，廣義的軍事現代化有二：過去跟隨第一次社會現代化而來的軍事現代化，是指將農業社會的軍事型態轉變為工業社會的軍事型態，並將人力戰轉型為機械戰；而跟隨第二次現代化而來的軍事現代化，則是將工業社會的軍事型態朝向資訊社會的軍事型態過渡，帶來全新的資訊戰。為了區別，本研究將後者稱作「新軍事現代化」。

基本上，對文明發達國家而言，其軍事現代化乃是以因應資訊戰的軍隊建設為核心；有些已開發或開發中國家則是採取綜合性現代化，推動因應機械戰和資訊戰二元化的軍隊建設；而有些落後國家則仍選擇以機械戰為主的軍隊建設。不過，從比較觀點看，資訊時代軍事現代化的發展趨勢就是指新軍事現代化；對資訊社會而言，其追求的軍事現代化就是指新軍事現代化。

必須瞭解的是，同一時代不同國家的戰爭危險並不相同，甚至同一時代同一

國家的戰爭危險也會發生變化；⁵²換言之，每一個國家除了社會發展程度不同外，其所面對的安全形勢、敵情威脅和戰略需求都不相同，所以即使在相同的時代、或者在同質性的社會環境中，每一個國家國防改革的作法仍是有差別的。

儘管如此，現代化是一個不可抗拒、無法抗拒，也不能顛倒的過程。所謂不可抗拒或無法抗拒，是指現代化的時代性，人人必然會受其影響與感染，所謂不能顛倒，是指現代化過程的必然取向。儘管現代化在速度與面相上，有快慢、長短與多寡的差異，甚至偶會發生靜止或停滯，卻是無法避免的時代潮流。⁵³在現代化的過程裡，縱使各國現代化會呈現明顯的「國際差距」，惟隨著現代化的向前推進，人類的傳統社會終將朝向現代社會轉換與變遷；與此相類似的，雖然各國軍事現代化也有著明顯的「時代差」，但是跟隨新現代化步伐而來的新軍事現代化，已成為各國軍事發展的努力目標。

總之，當前文明先進國家軍事現代化的重點，就是要跟隨社會發展脈動，而從實際發展態勢看，新一波世界性的軍事革新已經開啟，並且激發出資訊戰發展的新潮流。

伍、新現代化過程中的資訊社會與資訊戰

誠如前述，資訊科技是進行資訊戰的關鍵，軍事資訊化是資訊戰發展的基礎；隨著社會現代化的向前推進，新現代化的特點也將反映在軍事表現之上。雖然資訊社會是資訊戰的支撐，惟資訊戰猶如一把雙利刃，也會對資訊社會帶來威脅和風險。以下分別說明資訊社會對資訊戰的影響與衝擊：

一、資訊社會對資訊戰發展的影響

現代國家必須新現代化實踐達至一定程度，以資訊科技為基礎，以資訊社會作支撐，才能遂行全面性資訊戰的建設與發展。以下說明資訊社會對資訊戰的影響：

第一、在資訊社會中，資訊和資訊科技將成為重要的戰略資源，提供研發軍事科技、軍民通用科技和武器裝備的物質基礎，進而改變人類的戰爭模式和作戰方式，諸如數據庫、電子計算機、電腦網路和資訊高速公

⁵² 閻學通、漆海霞，《國際形勢與台灣問題預測》（北京：北京大學出版社，2005年），頁4-7。

⁵³ C.E. Black, *Comparative Modernization*, op. cit.; 引自葉至誠《蛻變的社會—社會變遷的理論與現況》，前揭書，頁76

路等等，都將促使傳統機械化的武器、作戰平台和指揮運作等不斷地「資訊化」，而且還激發出「創新化」的戰略思維和作戰方式，以及「網狀化」的軍事組織和一體化的指揮體制等等。此外，目前人們還將資訊科技和新科技結合運用，發展出激光、微波、粒子束、基因或氣象等巨大威力的新概念武器，甚至核生化武器也出現和新科技結合的發展趨勢。

第二、在資訊社會中，資訊產業可以和國防產業相結合，資訊經濟成長提供充足的國防預算，國家建設也可轉化為國防建設等等，簡言之，資訊產業、資訊經濟和資訊基礎建設，正是發展資訊戰必要的社會資源和社會環境。

第三、在資訊社會中，受到社會「高學歷」和「知識化」的影響，軍隊人力素質將會提升，未來智慧型和專業化的軍官和戰士將會主導戰爭。另外，現代國家對於軍事科技的研發與應用，儘量避免對人體與生態環境造成破壞；並且發展出精確瞄準，快速反應，降低傷亡，或者造成干擾、癱瘓或物理殺傷作用的高科技武器，此應是「綠色化」觀念的表徵。另外，國家安全威脅還包含了生態環境的議題。

由此可知，無論是平時或戰時，資訊科技和資訊經濟是資訊戰發展的物質資源和社會條件，而資訊社會中人的價值觀念、教育水準、知識程度和資訊素養等文化水平，還將改變人的戰爭觀念、戰略思維和作戰方式等等。顯然的，資訊社會中科技、經濟和文化三個層面的快速發展，正是資訊戰發展不可或缺的條件。

二、資訊社會對資訊戰發展的負面效應

誠如資訊與資訊系統既是資產，也是負債一般，資訊社會固然是提供資訊戰發展的支撐，卻也容易淪為資訊戰的打擊目標，而且資訊社會中的弱點與缺失，還會對資訊戰發展帶來挑戰和衝擊。以下列舉數項說明：

第一、在資訊社會中，網絡世界無遠弗屆，傳統戰場的界線模糊，軍事與非軍事、前方與後方，平時與戰時，甚至攻擊和防衛均難以區分，容易引來資訊戰的攻擊，且資訊戰的戰線延長，致國家必須時時備戰。

第二、發動資訊作戰無須具備龐大的資金、兵力和精密的武器裝備，就可以對資訊社會實施不對稱的作戰，因此，開放、且資訊流通的資訊社會反易遭到資訊戰的攻擊，所承受的戰爭風險和損害可能愈大。

第三、在資訊社會中，資訊情報來源和管道更加多元、充斥，將無法或不能及時判別大量情報真假，致難以克服資訊戰場上的戰爭之霧。若加上

欠缺指揮道德、指揮勇氣和指揮藝術的指揮官，若不能當機立斷，縱有千軍萬馬，亦無用武之地。

第四、在資訊社會中，人性異化，這些數位化的人，往往對高新技術能夠作出反應，卻逃避現實，不願與人交往。對他人漠不關心，個人主義流行，安全感差。人與人之間缺少信任感，人群分裂，人際關係冷漠。⁵⁴而這些「個性化」的現代人進入軍中後，雖然重視個人的工作表現與成就，卻挑戰傳統的領導統御和部隊管理，甚至影響單位的忠貞、士氣和團結等。

陸、結語

綜合本文，隨著現代化的向前推進，人類的工業社會正過渡到資訊社會；與此相對應的，工業社會的機械戰亦朝向資訊戰轉型與發展。吾人可以從中得到幾點啟示：

首先，在現代化的發展過程中，資訊社會愈成熟的國家，就愈有潛力發展資訊戰；相對的，一個開放、多元且情報充斥的資訊社會，卻也加倍承受資訊戰的威脅與風險，因此，現代國家必須兼顧攻擊資訊戰與防衛資訊戰的發展，才能以小搏大，立於不敗之地。

其次，如同資訊化可以促成資訊社會發展，在邁向新軍事現代化的過程中，現代國家研發軍事科技，推動軍事資訊化的改革成果，乃是資訊戰發展的基礎。但是，科技不是一切，徒有資訊化武器裝備和一體化指揮系統，卻乏相應的軍事理論、戰略戰術、軍隊組織，甚至欠缺創新思維、資訊素養和知識水平的智慧型軍人，亦無法進行資訊戰。因為來自社會的「人」才是戰爭的主體，人的思想、觀念和行為，是和社會發展密切相關的；更何況不同的社會所能提供的戰爭驅動力和支撐力都不相同。因此，軍隊除了更新資訊化的武器裝備外，尤應掌握資訊社會發展脈動，重視現代化發展中的人，尤其要重用知識化的專業軍人，才能成功推動以資訊戰為範疇的軍事革新。

總之，在邁向現代化的發展道路上，跟隨資訊社會的到來，資訊戰發展已是時代趨勢。面對科技變革下的社會轉型和戰爭發展，我國誠應善用本身資訊科技和資訊社會的潛力，強化資訊戰的理論研究和軍隊建設，才能加快軍事現代化的步伐。

（投稿日期：95年3月1日；採用日期：95年5月11日）

⁵⁴ 熊澄宇，《資訊社會 4.0》，前揭書，頁 11。

現代化發展趨勢下的資訊社會與資訊戰