

美軍「未來戰鬥系統」發展與對我之啟示

作者簡介：

張明章，中正理工學院專十八期，國管指參班九十四年班，曾歷練排長、連長、所長、保修官，現任職步校裝三小組。

提要：

茲美軍為大幅提升地面部隊戰力與效能，提出「未來戰鬥系統」計畫；該計畫旨在結合各種技術，並籌編未來戰鬥部隊。

美陸軍認為，新型態的「未來部隊」不論在編裝及訓練上，都必須可以快速、持久地進行地面作戰，並且擁有快速反應及科技上的優勢，可執行多樣性任務，以面對各種威脅。

目前發展的美陸軍「未來戰鬥系統」其主要由 18 個武器次系統組成，能在大約 75 公里見方的作戰區域內，以 50~75 公里/小時的越野速度作戰。具獨立作戰能力，且能在不需要外部補給的情況下，進行 3 天快速作戰和 7 天的中、強度持續作戰能力。

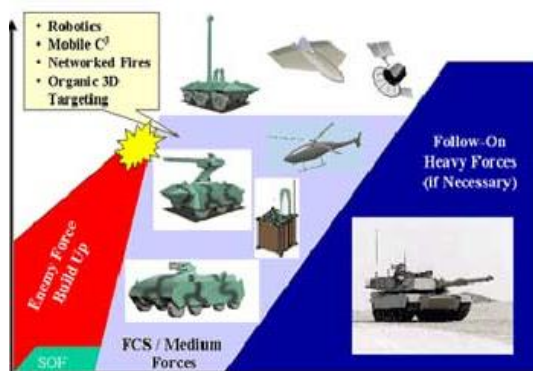
對我步兵建軍之啟示：虧網狀化作戰為未來之趨勢；豐配備無人偵察系統，透明戰場；擲提升火砲射程與精確攻擊能力；鄰強化裝步車輛防護力；實提升人員素質，建構優質戰力。

壹、前言：

現代戰爭是科技的戰爭，誰能掌握科技，就可在短時間、低傷亡的情形下結束戰爭，獲得圓滿之戰果。在新軍事變革浪潮推動下，著眼未來戰爭需求，有些國家已規劃陸軍轉型發展，如美陸軍的「未來戰鬥系統」；英國陸軍的「未來快速奏效系統」；德國的新型輪式裝甲車輛等，都已投入經費研發驗證中，期能成為全世界先進勁旅。本文蒐集有美軍「未來戰鬥系統」組成、特性、限制，並提出對我步兵未來建軍之啟示，俾供參考。

貳、美國「未來戰鬥系統」介紹：

美陸軍之「未來戰鬥系統」(Future Combat Systems, FCS) 乃是「由多系統組成的革命系統」(revolutionary system of system)，並將成為美陸軍 2020 年目標兵力的作戰基礎(如圖一)。該由美陸軍與美「國防先進研究計畫局」(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 負責發展的系統，包括未來戰鬥載具、未來地面戰鬥系統與多任務戰鬥系統，並由後者主導⁹⁹。FCS 是以網狀化理念為基礎所設計的，由多種系統集成的高度資訊化武器系統，由 18 個核心次系統包括 1 種自主性地面感測裝置、2 種非視線發射系統、3 種無人駕駛地面載具、4 種建制無人機和 8 種有人駕駛地面車輛。分述如下¹⁰⁰：



圖一 美軍未來戰鬥系統示意圖

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn>

茲系統組成：

屬自主性地面感測裝置：

自主性地面感測裝置(UGS)主要分為戰術 UGS 與城鎮 UGS 兩種類型。戰術 UGS 包括情報、監視與偵察(ISR)—UGS 和化學、生物、輻射與核(CBRN)—UGS；城鎮 UGS 也稱為城市地形軍事行動(MOUT)先進感測器系統。UGS 能夠執行環形防禦、監視、目標搜索與態勢感知等任務，還包括對化學、生物、輻射與核威脅的早期預警。ISR—UGS 將實現模組化，由可編組的感測器構成，使用多路徑地面偵測技術。一套實際應用的 UGS 將包括多個低成本的多模感測器，具備可進行目標識別的照相功能，用於進行目標偵測、定位和分類。每個實際應用的感測器將包括一個閘道節點以提

⁹⁹Scott R. Gourley, 余忠勇譯, <未來戰鬥系統>《國防譯粹》, 第 27 卷第 11 期, 民國 89 年 11 月 1 日, 頁 87。

¹⁰⁰岳松堂, <美陸軍未來戰鬥系統的 18 個分系統>《現代軍事》, 第 336 期, 2005 年 1 月 1 日, 頁 21~24。

供感測器融合，並具遠距離通信能力，以便利用 FCS 行動單位網路向遙控操作人員傳輸目標或其他資訊。城鎮地區的 UGS 將提供後留式、網路化報告系統，用於城鎮環境下的態勢感知與部隊保護，以及在城市地形軍事行動環境中對已清理區域內滯留部隊的保護。城鎮地區的 UGS 可由士兵人工佈置或由機器人車輛佈置在建築物內外。

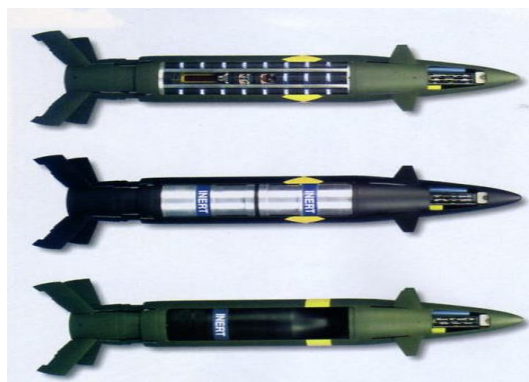
豐非視線發射系統：(如圖二、三、四)

唐非視線飛彈發射系統(NLOS—LS，亦稱「網路火力」)。由一系列飛彈和一部具有高部署能力、不依賴於平臺的儲存與發射裝置(C/LU)組成。C/LU 裝備有成套自主式戰術射控電子設備與軟體，用於實施遙控與無人化作戰。每部 C/LU 包括一套電腦與通信系統及 15 枚精確攻擊飛彈(PAM)和巡弋攻擊飛彈(LAM)。PAM 是一種直射攻擊飛彈，重 54.43 公斤，能摧毀 40 公里遠靜止目標。LAM 與 PAM 重量相近，利用其搭載之自動目標識別的雷射雷達尋標裝置，能夠對廣大區域進行搜索。該飛彈裝備一台微型渦輪發動機，能巡弋 30 分鐘，飛行 70 公里。LAM 還能夠在飛行過程中重新瞄準目標¹⁰¹。目前，PAM 主要用於打擊重型裝甲目標；LAM 用於對付高速機動的高價值目標。



圖二 2004 年「網路火力」飛彈試射情形

資料來源：岳松堂、吳曉鷗，〈未來戰鬥系統：2004 年之進展〉《現代軍事》，第 336 期，2005 年 1 月 1 日，頁 28。



圖三 非視線火炮有可能採用 XM982 增程神劍精準導引砲彈

資料來源：岳松堂、吳曉鷗，〈未來戰鬥系統：2004 年之進展〉《現代軍事》，第 336 期，2005 年 1 月 1 日，頁 28。

¹⁰¹ tom 網站，〈美國陸軍將加快其未來作戰系統飛彈研發〉，
<http://army.news.com/1019/1211/2004/12/3-37118.html>。



圖四 「網路火力」飛彈作戰示意圖

資料來源：美國洛克希德·馬丁公司(Lockheed Martin Corporation Photo)

書智慧型武器系統(IMS)：

它是一種集硬殺傷和軟殺傷於一身的非視線發射系統系統，可為未來部隊提供進攻性「戰場造勢」、作戰能力和防禦性之自我保護能力。它將指揮管制系統、通信設備、感測器以及尋標器有效的整合在一起，是網路化 FCS 核心系統的一部分。智慧型武器系統可為戰場指揮官提供無人化地形支配優勢，並能節約兵力、降低危險性等。其主要任務包括：孤立決定性戰鬥中的敵軍、目標和區域；填補非接觸戰場空間「間隙」；使用軟殺傷能力控制非戰鬥人員的行動。隨著智慧型武器系統的小型化，可以使用多種方式對其進行投放。一旦在地面上自動定位後，便可啟動其內部所有組件，並向作戰行動指揮部報告其位置。智慧型武器系統部署後可被設定於擊發狀態，在己方部隊通過時可切換至保險狀態，而後可再重新解除保險執行任務。因具有擊發狀態和保險狀態的切換能力使其具備可回收性，從而進一步減少了後勤負擔。智慧型武器系統不會帶來附帶傷害，它可受命自毀或者定時自毀，有利於減少己方部隊的傷亡。

鄉建制無人機：

唐排級無人機：

美陸軍「未來作戰系統」合同商——美國波音公司和科學應用國際公司(SAIC)已正式授權「霍尼韋爾」國際公司負責為 FCS 項目研製無人機。這種微型無人機(MAV)將作為第 1 級無人機，列入美陸軍「未來作戰系統」，目前新型無人機研製項目正處於展示階段。據悉，在美「國防先進研究計畫局」證實這一技術具有發展前景後，五角大廈才決定建造樣機並進行相關試驗。I 級無人機將是 FCS 項目的最小型無人機，用於排級部隊和組，這種無人機在設計上可由一名步兵背負攜帶。每架無人機將可在空中自主飛行飛行約 1 個小時，操縱人員只需確定航線並指定偵察目標¹⁰²。

書連級無人機(如圖五)：

¹⁰²看中國網站，〈美陸軍研製「未來作戰系統」無人機〉，
<http://www.seretchina.com/news/big5/articles/5/10/24/130609.html>。

其續航時間是排級無人機的 2 倍，能垂直起降，具備偵察、安全／早期預警、目標捕捉和導引等功能，與先進的地面和空中平臺配合使用時，還具備有限的通信中繼能力，機載偵測系統能提供增強的專用視距圖像。該機最為顯著的特性是具全天時、全天候目標指示能力，從而使連指揮官能夠綜合利用直射、視距外和非視線火力進行「戰場造勢」。連級無人機可以由 2 名士兵攜行，其活動半徑為 16 公里，滯空時間為 2 小時¹⁰³。預定在 2008 年確定方案，並進入系統設計與開發 (system design and development, SDD) 階段¹⁰⁴。



圖五 連級 (Class II) 無人機將採用建制無人機 II(OAV II)

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346289.html>

涵營級無人機：

它為多功能無人機，其續航時間為 6 小時，活動半徑為 40 公里。它除具備排級、連級無人機的功能外，還具備通信中繼、偵測雷區、CBRN 偵測和氣象預報等功能。它還能導引非視線火炮營對行動單位作戰區內的高價值目標進行精確火力打擊。第 3 級 UAV 目前是最不成熟的，其重量應為 800~1,000 磅，而美陸軍以前從未為這一等級的 UAV 研制項目進行投資，工業界可滿足要求的選擇也極少。預定在 2008 年確定方案，並進入系統設計與開發 (system design and development, SDD) 階段¹⁰⁵。

癸旅級無人機：

其航程和續航時間適合完成旅級作戰任務。該機具備通信中繼、長時間持續監視、大區域預警等功能，能夠支援行動單位指揮官之戰場監控。它能完成的獨特任務包括：與有人駕駛飛機實施人工或自動鏈接；150~175 公里的頻帶通信中繼，遠距離化學、生物、輻射、核與高能炸藥 (CBRNE) 偵測及機載處理。旅級無人機在其最大升限和最大航程內具備全天時、全天候作戰能力。同營級無人機一樣，旅級無人機具備不依賴專用機場進行垂直起降的能力。一套旅級無人機系統包括 4 架

¹⁰³ 新浪網，〈連級 (Class II) 無人機將採用建制無人機 II(OAV II)〉，
<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346289.html>。

¹⁰⁴ 張洋，〈美軍 FCS 第 2 和第 3 級無人機系統預定 2008 年選定〉，新浪網，
<http://b5.chinanews.sina.com/jczs/2006/0318/17261135283.html>。

¹⁰⁵ 同註 6。

無人機，美陸軍希望它具備 18~24 小時的續航時間和 75 公里的活動半徑。目前已初步選定採用 RQ-88 火力偵察兵無人機¹⁰⁶（如圖六）。



圖六 RQ-88 火力偵察兵無人機

資料來源：岳松堂、吳曉鷗，〈未來戰鬥系統：2004 年之進展〉《現代軍事》，第 336 期，2005 年 1 月 1 日，頁 29。

鄰無人駕駛地面載具（如圖七）：

唐武裝機械載具(ARV)：

包括突擊型武裝機械載具和「偵察、監視與目標獲得」型武裝機械載具兩種類型。它們的底盤通用，兩者具備如下功能：遠程偵察；將感測器、直射武器和特種彈藥部署到建築物、掩體和其他城市地形中；探明或繞過建築物、掩體、隧道和其他城市地形中的威脅障礙物；戰鬥毀傷評估；通信中繼。突擊型武裝機械載具還可使用直射和反裝甲武器支援突擊作戰中的乘車和徒步士兵；佔領關鍵地形並提供超越射擊。



圖七 美軍未來戰鬥系統中的無人駕駛地面載具作戰示意圖

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/2003-12-04/168543.html>

書無人地面載具(SUGV)（如圖八）：

它是一種重量輕、攜帶型的無人駕駛地面載具，能夠在城市地形中的隧道、下水道和洞穴內實施軍事行動。無人地面載具對士兵人力有加強或輔助作用，也可用於執行高風險任務，如城市 ISR 任務和化學武器／有毒物質的偵測任務等，避免讓士兵直接暴露在危險之中。無人

¹⁰⁶岳松堂、吳曉鷗，〈未來戰鬥系統：2004 年之進展〉《現代軍事》，第 336 期，2005 年 1 月 1 日，頁 29。

地面載具的模組式設計允許以即插即用的形式實施多種負載¹⁰⁷。

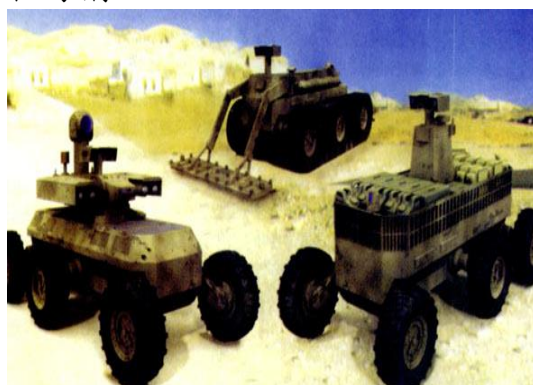


圖八 FCS 系統中的無人地面載具

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346288.html>

涵多功能／後勤與裝備載具(MULE，亦譯為「騾子」) (如圖九)：

它是一種 2.5 噸重的無人駕駛地面載具，用於支援徒步作戰行動。它由機動平臺或通用底盤、自主導航系統、操作人員控制系統和三種任務設備組件等四部分組成。自主導航系統是一套任務負載組件，能夠裝配在多功能／後勤與裝備載具和武裝機械載具上，使它們具備半自主作戰能力，還能夠裝配在系列有人駕駛地面車輛上，對其他無人駕駛地面載具有導引作用。「騾子」可由軍用旋翼機吊運，它有 3 種類型：運輸型、掃雷型和突擊型，三者的底盤通用。運輸型「騾子」將為徒步步兵班運輸 862~1,089 公斤的裝備，並具備在複雜地形上伴隨步兵班的機動能力。掃雷型「騾子」集成了 FCS 地面遠距離地雷偵測系統 (GSTAMIDS)，能夠偵測、標記和清除反裝甲地雷。突擊型「騾子」是一種裝備了系統化武器和偵察、監視與目標獲得組件的作戰平臺，用於支援徒步步兵定位、摧毀敵軍武器平臺和陣地。「騾子」平臺的特點是採用了鉸接懸掛系統，具備很強的機動性，能夠越過徒步步兵班可能遭遇的障礙和壕溝。



圖九 FCS 系統中的多功能／後勤與裝備載具

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346287.html>

實有人駕駛地面車輛：

唐載人戰鬥系統(MCS) (如圖十)：

¹⁰⁷ 新浪網，〈FCS 系統中的無人地面載具〉，<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346288.html>。

該系統能夠快速地投射精確火力，迅速摧毀遠距離的多個目標，還能補充行動單位內其他系統的火力。用於提供直射和視距外攻擊火力，使行動單位根據作戰計畫接近或摧毀敵軍。MCS 具有高度的機動性，能夠在不與敵人接戰的情況下機動至有利位置。它可在戰術突擊中，為進行突擊作戰的徒步步兵提供直接支援，摧毀掩體和破壞障礙。還可借助系統化感測器網路提供視距外火力，摧毀 8 公里遠的點目標，提高行動單位指揮官利用綜合火力網摧毀點目標的可選擇性，增強 FCS 系統的殺傷力。MCS 將由通用的有人駕駛地面車輛(MGV)底盤和具備直射、視距外作戰能力的自動裝填火炮組成¹⁰⁸。



圖十 美國陸軍 FCS 載人戰鬥系統

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346283.html>

步兵戰鬥車(ICV) (如圖十一)：

包括 4 種型號，即連指揮車、排指揮車、步兵班車和兵器班車。這 4 種車從外觀上看都很相似，目的是為了避免敵人選擇特殊車輛進行打擊。1 個步兵排裝備 1 輛排指揮車、3 輛步兵班車和 1 輛兵器班車。步兵班車和兵器班車一次能夠運送一個 9 人步兵班到指定地點執行近距離突擊任務。步兵戰鬥車能在燈火管制、惡劣天候和能見度有限的條件下有效地部署武器系統，實施快速機動。步兵戰鬥車可為近距離戰鬥輸送徒步部隊，並能為步兵班提供自衛和火力支援。步兵戰鬥車承擔了運載大部分裝備的功能，減輕了單兵的負擔。步兵戰鬥車能在大多數地面作戰環境中遂行機動、發射、通信、偵察及對乘員和重要裝備提供保護等任務，並能與行動單位其他部隊進行資料交換，以便可不斷地更新作戰狀況圖，快速地識別目標¹⁰⁹。

¹⁰⁸ 新浪網，〈美國陸軍 FCS 載人戰鬥系統〉，<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346283.html>。

¹⁰⁹ 新浪網，〈美國陸軍 FCS 有人駕駛車輛的步兵戰鬥車〉，<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346284.html>。



圖十一 美國陸軍 FCS 有人駕駛車輛的步兵戰鬥車

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346284.html>

涵非視線火砲(NLOS-C) (如圖十二、三)：

該砲能為行動單位指揮官提供前所未有的反應能力和殺傷能力。在支援行動單位時，能運用網路系統對目標進行遠距離瞄準，並運用包括特種彈藥在內的多種彈藥對點、面目標實施精確打擊；為近距離支援提供持續性火力；為戰術防衛地區外進攻提供破壞性火力。研製非視線火砲的主要目的是與各種直射、視距外、非視線、建制外和聯合部隊的火力相配合，運用反應靈活的火力支援 FCS 協同兵種營及其下屬部隊的行動。每發砲彈均可提供不同的作戰效果，因而具有靈活的火力支援能力。非視線火砲能快速進入和撤出陣地，並能在極短的時間內首發命中、摧毀目標。由於具有單砲多發同時彈著能力和極高的持續射速，所以使用少量的火砲平臺便可對目標產生巨大的毀傷效果。非視線火砲能夠快速進行彈藥和油料補給，系統重量輕，具有很高的可部署性以及全自動操作、裝填和發射能力。



圖十二 FCS 系統有人駕駛的非視線迫擊砲

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346282.html>



圖十三 2004年，一輛「非視線火箭」展示車於「烏瑪測試場」實施視射情形
資料來源：U.S Army

癸非視線迫擊砲(NLOS—M)：

該砲裝備在非視線迫擊砲連，能發射精確導引迫擊砲彈摧毀高價值目標和最具威脅的目標，為行動單位的作戰連和作戰排提供區域性壓制火力，在機動作戰中提供近距離火力支援，包括破壞火力和特種火力、照明火力。迫擊砲和迫擊砲排建立了感測器與射手鏈接，具有高度的靈活性。非視線迫擊砲反應快速及時，可靠性、精度、持續射速和殺傷率高，具有在全天候、全地形條件下對遠距離目標實施連續打擊的能力。C⁴ISR網路使FCS非視線迫擊砲的射控系統可進行自動、半自動的射擊諸元計算、自動瞄準、彈藥準備和發射。在複雜的地形條件下，迫擊砲排將使用非車載式81釐米迫擊砲。

致偵察與監視車(RSV)（如圖十四）：

該車裝備有一系列先進的感測器，包括桅杆式遠距離光電紅外線感測器、用於射頻截獲與定向的多功能感測器、用於遠距離化學偵測的發射源繪圖感測器，具備對目標進行全天時、全天候遠距離偵測、定位、跟蹤、分類和自動識別的能力。為了進一步增強偵察能力，RSV還配備有自主性地面感測裝置、攜帶各種任務載荷的無人地面載具和2架無人機。



圖十四 偵察與監視車

資料來源：岳松堂、吳曉鷗，〈未來戰鬥系統：2004年之進展〉《現代軍事》，第336期，2005年1月1日，頁26。

某指揮與管制車(C2V) (如圖十五)：

它是戰場指揮管制的中樞，配置於行動單位司令部至連部的各級作戰指揮部門，為通信系統和感測器系統化網路提供資訊管理，為指揮官提供行進中指揮與管制能力。指揮與管制車內配備有指揮官綜合利用 C⁴ISR 網路所需的全部介面，它還可使所有層級的指揮官在行軍過程中獲取資訊、感知態勢，並融合有關友軍、敵軍、氣象和地形態勢等方面的資訊，建立、保存和分發作戰狀況圖。



圖十五 指揮與管制車

資料來源：岳松堂、吳曉鷗，〈未來戰鬥系統：2004年之進展〉《現代軍事》，第336期，2005年1月1日，頁26。

勤醫療與傷患後送車(MV) (如圖十六)：

它是行動單位內的主要醫療系統，用來為重傷人員提供1小時的生命維持治療。醫療與傷患後送車有後送醫療車(MV-E)和治療醫療車(MV-T)兩種。前者能與戰鬥部隊保持同步機動，使外傷醫護人員儘量接近受傷地點，然後對傷員進行後送處理。後者能對傷員實施生命維持治療並對其傷口進行快速處理。這兩種醫療車都能使用車上安裝的網路化遠距離醫療介面——戰鬥傷亡護理醫療通信介面和戰區醫療資訊專案(TMIP)介面執行醫療程式¹¹⁰。



圖十六 FCS 未來作戰系統中的醫療車

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346285.html>

匯救濟及保修車(RMV) (如圖十七)：

它是一種救援和維護系統，既裝備行動單位，也裝備使用單位(UE)，對美

¹¹⁰ 新浪網，〈FCS 未來作戰系統中的醫療車〉，<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346285.html>。

陸軍未來部隊保持和持續戰鬥力至關重要。每個建制的前方支援營編有數支由 2~3 人組成的戰鬥修理組，執行戰鬥損毀的檢查、修理和有限的救援行動。救濟及保修車能攜載 3 名乘員和 3 名救援人員，裝備有近距離戰鬥支援武器和 19 毫米口徑的 Mk-19 榴彈發射器¹¹¹。



圖十七 FCS 未來作戰系統戰場救濟及保修車

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346286.html>

鄉網路系統：

網路系統能使 FCS 的各個次系統以「系統之系統」的方式鏈結在一起，可將獨自的有人操控系統、無人操控系統、感測器以及火力支援系統加以整合，發揮有效統合戰力。FCS 網路系統將革新未來部隊的編制和作戰理念，並使未來士兵具有觀測、認知、計畫和決策的能力。FCS 網路系統是由 4 個模組化的次系統所組成的，分別是集成通用作戰環境、戰鬥指揮軟體、通信與電腦系統以及情報、偵察與監視系統，其可相互協同，將使未來部隊具有先敵發現、先敵行動和先敵制勝之能力。另此網路系統還包含網路化後勤系統和嵌入式訓練系統¹¹²。

蘭成立 FCS 實驗旅：

據英國《詹氏防衛週刊》報導，美國陸軍已正式宣佈在德克薩斯州比利斯堡基地內成立一支新型「未來作戰系統」實驗旅 (FCS test brigade) (如圖十八)。FCS 實驗旅最初由 800 名官兵組成，此後隨著「未來作戰系統」各套武器裝備的研發成功，整支實驗旅的人數將達到 3,000 人。FCS 實驗旅對官兵的素質的要求標準較高，首批 800 名官兵絕大多數具有大專以上學歷，很多士兵都具有 IT 領域的國際資格證書，由於最新資訊技術在該旅的廣泛應用，官兵資訊電腦能力極強。按照初步規劃，FCS 實驗旅的實驗驗證將持續到 2009 年，2010 年將成立第一支正式的 FCS 旅，2015 年 FCS 旅數量將達到 5 個，並最終使美陸軍有 15 個 FCS 旅¹¹³。

¹¹¹ 新浪網，〈FCS 未來作戰系統戰場救濟及保修車〉，
<http://jczs.sina.com.cn/p/2006-01-23/0745346286.html>。

¹¹² 李文盛，〈未來戰鬥系統的中樞神經——網路系統〉《現代軍事》，第 336 期，2005 年 1 月 11 日，頁 25。

¹¹³ 張敏、韓雨博，〈正式宣佈成立 FCS 實驗旅 美軍要建 15 支科幻部隊〉，人民網，
<http://military.people.com.cn/GB/1077/52985/4028476.html>。



圖十八 美軍已成立 FCS 實驗旅

<http://military.people.com.cn/GB/1077/52985/4028476.html>

參、美國未來戰鬥系統特性：

茲裝備模組化，可靈活編配：

「未來戰鬥系統旅」是一個複雜的系統，有 18 個模組：8 種載人戰車和 10 種無人裝備。每一個旅級作戰單元是一個完整的「未來戰鬥系統」，具備 18 種次系統，與至少包括 2 千多名士兵和 151 個機器人戰士。至於營、連、班則將有不同的模組分配。因可靈活的對這些模組進行積木式組合配置，可讓美軍的任何一個作戰單位適應不同戰場的挑戰¹¹⁴。

鄉強大火力系統，作戰效能高：

「未來戰鬥系統旅」，擁有完善的火力系統，不僅個別武器裝備火力強大，構成行動單元後，其火力更是強大無比。僅 1 個「網路火力」箱式飛彈發射裝置就配有 15 枚飛彈；1 套多功能火炮與彈藥系統，就具備了傳統的戰車、飛彈系統和自行火炮等 3 類單件武器的直射、視距外和非視線火力打擊功能¹¹⁵。據初步估計顯示，一個配備 4 名人員與多部自動武器載具之指揮管制站可涵蓋的陣線將長達 10 公里，而此種長度目前需要一支編制 100 人的戰車連¹¹⁶。

爾高度無人化，減少人員傷亡：

為了減少人員傷亡和對後勤支援的依賴程度以及適應高強度作戰的需要，FCS 的大部分地面車輛和空中飛行器都將是無人操縱的。每個「未來戰鬥系統旅」將裝備 3 種類型的無人地面載具和 4 種類型的無人機，分別為：63 輛武裝機械載具；59 輛小型多用途通用/後勤裝備平臺；45 輛小型攜帶型無人地面車輛；16 架第 4 級戰術無人機；12 架第 3 級營級無人機；36 架第 2 級連級無人機；36 架第 1 級排級無人機¹¹⁷。據該系統的開發商波音公司估算，該系統將使戰鬥時間平均縮短 50%~60%，使美軍士兵存活率提高 60%~80%¹¹⁸（如圖十九）。

¹¹⁴ 新浪網，〈未來戰鬥系統的四大大特點〉，

<http://news.sina.com.cn/w/2005-04-03/15366273897.shtml>。

¹¹⁵ 中共國防科學技術工業委員會網站，〈陸戰新銳：未來戰鬥系統〉，

<http://www.costind.gov.cn/n435777/n435943/n435948/n436016/14876.html>

¹¹⁶ 同註 10。

¹¹⁷ 人民網，〈透視美國陸軍「未來戰鬥系統」〉，

<http://www.qq1t.com/bbs/ReadFile?whichfile=11634800&typeid=14&openfile=1>。

¹¹⁸ 同註 15。



圖十九 FCS 實驗旅高度無人化，可減少人員傷亡

資料來源：<http://military.people.com.cn/GB/1077/52985/4028476.html>

關裝備輕型化，利於部隊機動部署：

「未來戰鬥系統」的車輛重量一般控制在 19 噸以下，比現有的裝甲車要輕 70%，體積要小一半，可以用 C-130 運輸機實施運送。並且，一個旅級陸軍作戰單元的所有裝備和人員總重量還不到一萬噸，按照美軍目前的輸送能力，可以在 90 小時內將這樣一個旅運送到全球任何一個衝突地區¹¹⁹。

賽人員組織精簡，後勤需求降低：

由於高度無人化裝備配置，未來只需要一部戰車的人員即可操控多部載具、控制多條接近路線、具備遠距打擊能力，並以不同於目前的方式遂行作戰或軍事行動。因此，戰場部隊的數量會因而大幅減少，目前，組成 FCS 旅級部隊人員約 3,000 人，比目前史崔克旅約 4,000 人精簡了 1,000 人。根據研究指出：「人員佔後勤支援需求的 40%，故若能將人數降低，就可減少戰區內的補給需求。¹²⁰」

濶具多重防護系統，戰場存活率佳：

FCS 的防護系統是建立在網路、主動防護和傳統被動防護基礎上的一個多層、綜合的防護系統。其生存能力的 50% 將由網路提供，而美軍 M1 裝甲的生存能力只有 5% 是網路提供的，提供 FCS 生存能力的其他因素及其比例為：機動性 20% (M1 為 10%)；主動防護 15% (目前 M1 為 0)；武器 10% (比 M1 的 25% 有所下降)；裝甲只佔 5% (M1 為 60%)¹²¹。在多重防護系統防護下，可先敵發現、先敵攻擊，以降低被敵擊毀之機會；若遭標定，也會降低遭擊中機會；若遭擊中，也會降低遭擊穿機會。

輸具多重偵察系統，可透明戰場：

從排級、連級、營級、旅級建構不同形式的無人偵察機，可形成高、中、低空立體偵察網，互補偵察之不足。而於特殊地形中，如城市地形中的隧道、地下道和洞穴內，可以無人地面載具協助實施偵察（如圖二十）。而各類型車輛、甚至作戰人員，也可將當面敵情與狀況立即傳送至指揮中心，實施情資共享，透明全戰場（如圖二十一）。

¹¹⁹同註 21。

¹²⁰同註 1。

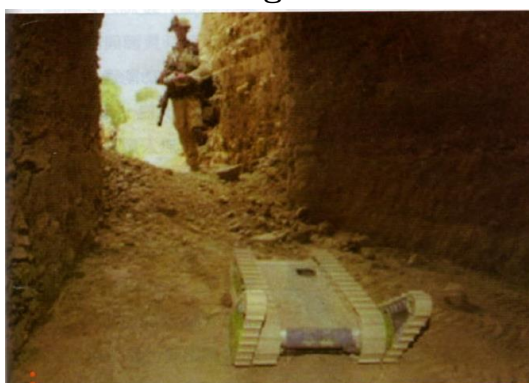
¹²¹同註 19。



圖二十 FCS 實驗旅具具多重偵察系統，可透明戰場

資料來源：

<http://www.secrechina.com/news/big5/articles/5/10/24/130609.html>

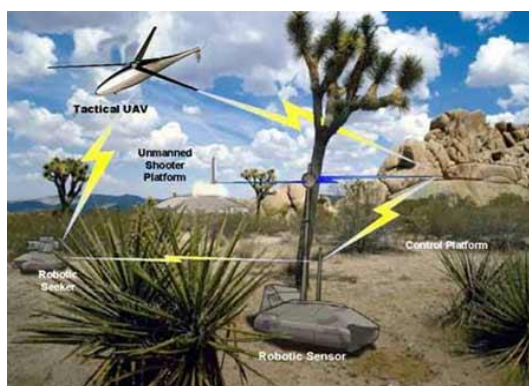


圖二一 無人運載具已運用於阿富汗及伊拉克戰場

資料來源：U. S Army

類具網狀化作戰能力，減少戰場誤傷（如圖二二）：

由於車輛、無人機等次系統都建構有網路系統，「未來戰鬥系統」作戰時，可將偵測系統分散配置，俾使指揮官有多層系統可資運用（地面、空中）、將武器投射系統分散配置各式自動載台，並使人力操作的指管單位獨立作業。最終只要有一部有人載具即可管制系列自動化武器，亦即根據偵測系統提供之資料進行直接或視距外打擊。在戰場上，友軍和敵軍的位置資訊都能即時顯示在電腦的數位地圖上，如果某輛戰車發現了一個敵軍目標，只要在電腦上標明該目標，全旅的電腦上都會立即顯示出來，可減少戰場誤傷。



圖二二 FCS 實驗旅具具網狀化作戰能力

資料來源：<http://tw.search.yahoo.com/>

肆、美國「未來戰鬥系統」限制：

茲建構經費龐大：

美陸軍於 2003 年開始 FCS 系統研製與驗證，並將於 2008 年作出生產決策，準備在 2009 財年之前為該項目投入 150 億美元，並計畫於 2009 年開始裝備新系統。根據更長遠的計畫，將花費超過 900 億美元裝備 15 個 FCS 旅，美總審計局認為，根據以往的裝備研製經驗，FCS 的研製很可能將導致成本不斷增加和進度不斷推遲。因為，該項目許諾，武器裝備要具備前所未有的性能，陸軍除了堅持極高的標準外別無選擇，而且在降低對 FCS 的性能要求方面迴旋餘地很小。由於對 FCS 投入的經費已經在陸軍投資經費中佔據很大比例，所以美陸軍很難再削減其他項目的經費來增加對 FCS 的投入¹²²。

鄉關鍵科技仍不成熟，影響計畫是否成功質疑：

「未來戰鬥系統」計畫展開系統發展與驗證階段時，所具備的知識明顯較最佳執行途徑來得少。此種知識的不足，可能會延宕後續設計的驗證，進而使生產時的知識亦不足，使計畫處於經費增加、時程延長、性能下降的風險。尤其是該計畫 75% 的關鍵科技仍不成熟，且需求定義亦不明確，未來即使計畫如期執行，在初步生產決定下達時，知識的鴻溝依然會存在。例如，包括 14 項已獲得經費的系統、網路及初始作戰所需的軟體，即使在決定生產後，依然無法組合在一起測試¹²³。故「未來戰鬥系統」是否能成功，引人質疑。

爾頻寬難以滿足網狀化作戰需求，資訊戰防護能力不足：

FCS 所需要的頻寬是實際可用頻寬的 10 倍。總審計局擔心頻寬不足的問題可能嚴重影響 FCS 的資訊化作戰能力。為有效利用頻寬並降低對頻寬的要求，美陸軍曾多次修改網路設計方案，總審計局還警告，FCS 的電腦有可能易遭攻擊，美陸軍正在研製專門的防護技術¹²⁴。

伍、對我步兵建軍之啟示：

茲網狀化作戰為未來之趨勢：

從近代的戰爭來看，要能在短時間、低傷亡的狀況下結束戰爭，網狀化作戰是主要關鍵，故網狀化作戰已成為未來各國發展之趨勢。網狀化作戰係一種具備「資訊優勢」的作戰概念，藉鏈結感測系統、指管系統及武器系統成為網狀，來倍增戰力，以達成情資共享、加快指管速度、提高作戰效能、擴大摧毀性、增加存活率及達到自行同步化之目標。現我步兵部隊尚未具網狀化作戰能力，無法立即實施情資共享與目標分配，影響作戰效能。時值我八輪甲車建案之際，應將網狀化作戰系統納入規劃案，從系統建置、編組調整、準則研發、教育訓練等等均須配合改變。如此，才能增強我步

¹²² 網易，〈美總審計局：陸軍「未來戰鬥系統」可能失敗〉，
http://news.163.com/2004w05/12566/2004w05_1085742965605.html。

¹²³ 孫立方譯，〈美國陸軍未來戰鬥系統的特質與挑戰〉《陸軍月刊》，第 40 卷第 472 期，民國 93 年 12 月 1 日，頁 32。

¹²⁴ 同註 24。

兵部隊對戰場空間的體認及加快指揮速度的功能，而促使部隊戰力提升。
 鄉配備無人偵察系統，透明戰場：

作戰空間乃指揮官為能運用戰力達成任務，所要瞭解之作戰環境、相關因素及狀況。戰場狀況，瞬息萬變，戰機稍縱即逝，尤以現今武器射程遠、作戰載具速度快，故作戰節奏快速。從第一次波灣戰爭以來，美軍藉由衛星系統、空中電子情搜系統、無人機系統、地面偵測系統等，戰場對美軍而言幾乎是完全透明化，使美軍能投擲巡弋飛彈、衛星導引炸彈實施精確打擊，癱瘓敵人反制能力。相對我軍而言，我旅以下各部隊高科技偵測裝備相當缺乏，情資除靠上級提供外，只能靠第一線部隊接觸蒐集之情資，難以掌握全般。故我在近程階段，步兵旅、營搜索排應建構無人機與地面（車載）偵搜雷達；遠程階段，連、排應建構迷你（微）型無人機，以建構一立體化之情蒐系統，使指揮人員能獲得立即而可靠之情資，適時下達至當之決心，摧毀敵之行動。

爾提升火炮射程與精確攻擊能力：

現行直射武器射程為 0~4 公里，而美軍「未來戰鬥系統」透過空中或前置偵測系統進行視距外射擊，未來的近戰範圍將增至 4~20 公里¹²⁵。而其各類火炮，幾乎全部應用了精確導引技術；非視線火炮則運用了彈道跟蹤修正技術，其砲載彈道跟蹤系統，能夠對飛行中的彈頭進行即時跟蹤，對理論命中點與實際彈著點進行比對，並能夠根據比對結果自動修正射擊諸元。「網路火力」箱式飛彈發射裝置，不但能夠發射精確攻擊飛彈，打擊近距離的各類運動與固定目標，還能發射巡弋式攻擊飛彈，在空中盤旋、搜索、攻擊中遠距離的移動性目標，同時還可通知其他武器系統來打擊目標，甚至進行戰鬥毀傷效果評估¹²⁶。另外，新型多功能火炮與彈藥系統也將使用中程導引砲彈，就連迫擊砲也可使用雷射導引技術。針對美軍的發展，我應思考未來步兵火力支援系統應朝向「目標獲得電子化、射擊指揮自動化、火炮系統自走化、導引系統精準化、彈藥增程多元化」發展，以增強部隊戰力。

關強化裝步車輛防護力：

任何類型裝甲均可作為裝步車輛之防護材料，而主要考量因素，除重量負載問題外，人員於下車戰鬥時之安全亦至為重要，目前世界各國所製造之裝步戰鬥車，多以複合裝甲或多間隙方式，取代早期使用之整體式鑄鋼或鋁合金裝甲板。而美軍「未來戰鬥系統」的裝甲防護採多重防護，有效提升存活率。因此，我規劃之未來八輪戰鬥甲車，應利用奈米科技減輕重量並強化裝甲防護材質，並應師法美軍「未來戰鬥系統」，建構多重防護系統，提升防衛作戰時裝步戰鬥車存活率。

賽提升人員素質，建構優質戰力：

科技對武力效能具有加乘效應，可提供彈性並加強戰術能力，但在應用時

¹²⁵同註 1。

¹²⁶同註 19。

仍有其利弊，運用不當則可能超出官兵能力，而形成額外負擔。故吾人在提升步兵部隊武器性能同時，亦應精進人員素質，才能獲得加乘效應。現今部隊士兵服役役期僅1年4個月，要能使士兵在短時間內熟悉高科技裝備的使用、保養與運用，實有其困難性，故應提高誘因，吸引高素質人才投入志願役士兵行列，以利高科技武器訓練及作戰運用，建構優質戰力。

陸、結語：

「未來戰鬥系統」可為美國陸軍轉型後之「未來部隊」提供大部分武器、感測載台，不但是軍事科技與硬體裝備的創新，也將對部隊編組與戰術作為產生重大影響。「未來戰鬥系統」是極具創新精神的未來陸軍裝備發展之路，雖尚未完成驗證投入到實戰中，但其發展和創新的思維，值得我深思、探索，並從中獲得新的啟示。現我正處於戰力轉型與研發裝步戰鬥車階段，未來應持續關注美軍「未來戰鬥系統」發展方向，持續修正我步兵部隊建軍構想，期能建立「小而精、反應快、效率高」之精準打擊戰力。