

前瞻本軍『未來單兵戰鬥系統』之研究



作者簡介：胡振威少校

學歷：陸軍官校專科 14 期

步兵學校正規班第 328 期

經歷：排長、連長、參謀主任、作戰官

現任：步兵學校戰術組教官

提要

- 一、現代戰爭火力精準度及涵蓋面較以往大幅提升，未來大量部隊集結易遭受嚴重威脅，可以確定的是不論戰爭或衝突型態如何轉變，「人」仍是作戰勝負的關鍵。
- 二、近年來，各國生育能力降低，兵源需求逐漸短缺，如何運用目前成熟或未來具發展潛力之科技，提高士兵戰場存活率並發揮單兵作戰效能，已成為世界各國軍事裝備研改的新方向。
- 三、本研究即針對本軍未來規劃單兵戰鬥系統提出個人看法，建構基本型態，為未來單兵戰鬥系統功能提升奠定基礎。

關鍵詞：單兵作戰系統、未來士兵、通資系統、生命系統、武器整合

壹、前言

隨著通資電科技突飛猛進和日漸成熟的紡織工藝，數位化作戰模式融合於單兵服裝與個人攜行裝備，使單兵具有高度情境察覺能力、快速機動力、良好的生存力與持續力、強大殺傷力，是世界各軍事強國積極發展的軍事理念與建軍願景。為此，以美國為首的歐盟國家，自1991年起陸續研製「新一代步兵」，如美國的「陸上戰士」(Land Warrior,LW)、英國「未來整合士兵科技」(Future Integrated Soldier Technology,FIST)、加拿大「士兵著裝」(Clothe The Soldier, CTS)、瑞典「未來步兵」(Future Infantry)、法國「戰鬥模組」(ECAD)和「未來步兵系統」(FELIN)之戰鬥步槍整合(Equipment du Combattant Debarque / Fantassin a Equipments et

Liaisons Integres)等^{註1}。各國未來步兵計畫發展之規模與重點雖略有不同，但其目標與內涵仍大同小異，值得持續關注其研發方向及內容，茲將其趨勢與現況概述如下。

貳、先進國家發展趨勢：

歐美等先進國家未來單兵戰鬥系統，其未來發展趨勢概略區分「整體系統化設計理念」、「通資傳輸整合功能」、「提高單兵戰場存活率」、「精準強大的作戰火力」、「具高度感測覺知能力」、「強化戰場機動與速度」等六點，概述如后：

一、整體系統化設計理念：

「未來單兵戰鬥系統」設計理念係思考網絡化所帶來的效益與下一代的步兵作戰方式，將扁平組織、網路資訊、個人防護、精準火力等概念加以實用化，利用資訊鏈結與網路整合進行雙向溝通，將個人與整體作戰系統發揮最大效能。而單兵為整個作戰系統的最小部分，使戰場上每一個戰鬥實體，彼此相互連結成戰鬥網路，從指揮官至單兵均可以得到其所需的戰場資訊^{註2}。整體來說，世界各國未來戰士的概念，就是將一個步兵視為一個完整的「武器系統」，而非如上一代戰爭，視士兵為整個戰爭機器的一個「小螺絲釘」。

二、通資傳輸整合功能：

未來戰爭中決定戰場勝負關鍵，就是在第一時間內掌握戰場重要訊息，士兵可以藉由整合式頭盔系統，將戰場資訊向上級傳遞，提高各級指揮官對戰況掌控能力；另為了處理過多的資料，每位士兵配備小型資料處理(傳送及接收)設備，班長攜帶微型電腦和戰場管理系統，能進行戰場資訊採集、處理、記錄與傳遞，便於指揮官正確制訂作戰計畫並實施大部或局部調整。

三、提高單兵戰場存活率：

士兵能在不同環境下穿著具有阻燃防火、防生化功能的作戰服，並配賦具數位效果與隱密性的多功能戰術背心，除可隨士兵身材調整外，另可依任務類型不同，模組化配掛個人需求的裝備；作戰系統所需鏈結的電腦與維持運作的電池(含備用)，均

註1 yam 天空部落, <http://blog.yam.com/ump45/article/5029747>, FCS 與未來戰士科技, 2010/02/17。

註2 中國網, <http://computerdesign2007.blogspot.com/2007/11/blog-post.html>, 現代戰場的單兵作戰系統, 2004/05/13。

有系統地分配於單兵前胸、後背等適當位置，使裝備平均負荷於人體，適應各種運動姿勢和戰鬥動作，避免影響戰鬥效能。戰鬥背心附加防彈功能是目前趨勢，可藉由加裝抗彈陶磁板或同等級材質(抗彈性能符合 NIJ Standard 0101.04 III 級含以上標準)，強化防彈功能，以增加戰場存活力。

四、精準強大的作戰火力：

單兵系統裝備採步榴合一、鈦金屬製成的武器，規劃先進的火(射)控系統，減輕武器重量、後座力，大幅度提高了射擊準確性和殺傷效果，使士兵具有更強的戰鬥力^{註3}。火(射)控系統運用現代電子科技包括雷射測距模組(精準範圍在 1000 公尺內)、可調式內紅點光學瞄準模組(精準範圍為 100 公尺內無視差)、影像追蹤模組(使光學瞄準系統放大倍率由原先的 3 倍提升到 6 倍)、數位羅盤模組、彈道電腦系統與人機介面系統(可依據使用者需求選擇所需模組包括瞄準、彈藥與武器類型【槍榴彈或步槍—單發、三發或連發】)^{註4}。

五、具高度感測覺知能力：

結合分散式及網路式的多光譜情報及(無人)監偵感應器，輔以戰術與城鎮地面感測裝置(Unattended Ground Sensors, UGS)等，透過手動或自動部署方式，在無人巡邏的區域進行電磁波、光學、音響、震動等資料的蒐集，或藉由隔牆偵人技術與夜視器材，蒐集城鎮建物、下水道等潛藏敵軍，以執行目標偵察、監視、敵(友)位置標定、威脅評估分析等偵搜任務，由資訊系統進行遠端操控、資料處理、傳遞，經視訊顯示器提供指揮官與參戰士兵即時且精準的戰場狀況覺知，大幅減少重點區域監視、巡邏所需兵力並降低戰術危險。

六、強化戰場機動與速度：

運用「人類通用負重運輸器(HULC)」^{註5}，使士兵能在各種地形及環境下，「舉重若輕」地舉起 91 公斤而不會延緩作戰行動，幫助士兵獲得超人般的力量和耐力。另士兵可在 30 秒內脫下 HULC 與打包，能使士兵在遭遇敵軍時快速脫離危險。

註3 同註2。

註4 唐志偉，未來陸軍單兵戰鬥、武器系統發展簡介，陸軍學術月刊第42卷第485期，95年2月，頁139-144。

註5 IHAO 軍事論壇，<http://www.ihao.org/dz5/thread-89871-1-1.html>，HULC 機器骨架，2010/05/11。

參、先進國家發展現況

歐美等軍事強國現今單兵戰鬥系統，係根據國際軍事形勢變化與步兵承擔的新角色而訂定的戰鬥需求，其構型採用模組化模式與結構，以提昇步兵的指揮能力、突擊能力、機動能力、生存能力和耐久能力為主軸，區分指揮管制系統、通資電系統、防護系統、武器系統、生命維持系統、偵蒐系統等子系統實施整合，以適應地面戰爭的需要，惟各個系統部分裝備或功能若干重疊。筆者參考各先進國家「單兵戰鬥系統發展」實施研究，概況如后：

一、美國：

從 1990 年開始研究「陸上戰士(LW)」系統(圖 1)，這個系統將士兵視為一個整體的戰鬥系統，整合了各種先進科技，以輕量化的裝備加強單兵的指揮管制、致命性、存活性、持續性、以及機動性^{註6}。另於 2010 年起開始陸續配發「陸上戰士」系統至第 2 步兵師第 5 旅(史崔克旅)手中^{註7}。

圖 1：美軍陸上戰士



(<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>)

(一)指管系統：

1. 系統將單兵無線電通信、電腦、數位顯示幕、手持地圖顯示器、戰鬥識別裝置、數位羅盤、全球定位系統(GPS)、資訊管理、影像攝取與傳輸、核生化偵測、聲控輸入及戰場資訊

註6 百步穿楊，<http://home.comcast.net/~light123/guns/OICW.htm>，美國目標單兵戰鬥武器系統(OICW)發展現況，2000/05/21。

註7 王朝網絡，<http://www.wangchao.net.cn>，美批量配陸地勇士系統，2009/12/03。

等功能整合至個人頭盔^{註8} (圖 2)，增加敵我識別功能減少誤擊，提高單兵及各級指揮官對狀況掌控的能力。

圖 2：美陸軍整合式頭盔系統



(<http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2007-06/21/6272436.html>)

2. 配備全球定位系統，使士兵可以根據作戰需求隨時向後申請戰鬥(火力、勤務)支援^{註9}，亦方便各級指揮官掌握單兵位置，同時下達作戰命令。
3. 各種電子裝備以低耗電率為主(圖 3)，電池可維持所有系統以全負載操作達 30 小時，強化電池後壽限可達 100 小時以上^{註10}，使各級部隊執行任務期間指揮掌握不致中斷。

圖 3：設計於背部電池組件



(http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2004-03/03/content_1342982.html)

4. 通信系統安裝在士兵背包中，包括無線電裝置、計算機和全球衛星定位系統(GPS)，方便班、排內部和單兵之間的通聯，藉此使各級指揮官及單兵掌握自己、友軍和敵人的位置，也可為支援火力提供精確的打擊目標位置。

註8 新浪網，<http://biog.sina.com.tw/ckkkk290515/article.php?pbid=71752&entryid=584618>，美國目標單兵戰鬥武器系統(OICW)發展現況，2009/02/02。

註9 同註7。

註10 同註7。

(二)偵蒐系統：

美軍於整合式頭盔中，結合頭盔式夜視鏡與武器上安裝之影像即時系統裝備，可使士兵躲藏在對方的射擊死角中，亦可對周邊進行偵察，其頭盔式夜視鏡主要區分兩種形式：

1. AN/PVS-7B 型夜視鏡為單兵夜視系統，可彌補在夜間觀測目標時，視線不良的優點。為單管雙眼夜視鏡，使用稜鏡和透鏡，提供單兵雙眼視覺的影像強化儀器，並備有除霧裝置，以防止夜視鏡模糊，並能自動調整亮度^{註11}。
2. AN/PVS-14 型夜視鏡為美軍地面部隊目前所使用最新的單筒單眼夜視鏡(圖 4)，有助於增強士兵的觀察、指揮和控制能力，其分辨率(1.3 圈/微弧度)較 AN/PVS-7B 型(1.15 圈/微弧度)高、重量(400 公克)較 AN/PVS-7B 型(680 公克)輕，觀察距離為 150 公尺，視場為 $40^{\circ}\pm 2^{\circ}$ 。能與多功能頭盔及輕兵器結合，使單兵更加靈活^{註12}，另亦可與輕兵器(如：步、機槍)結合，作為瞄準具使用。

圖 4：AN/PVS-14 型單管夜視鏡



(<http://big5.huaxia.com/thjq/jswz/2008/05/972778.html>)

(三)生命維持系統：

於 2006 年起在「陸上戰士」系統增加具生命維持系統的「Zigbee 生物感測器節點」^{註13}，對士兵生命體徵進行資料獲取，並透過無線傳輸方式至「主協調器(由脈搏、溫度、狀態等感測器、信號放大器、A/D 轉換器、電平比較器、信號記

註11 YAHOO 奇摩部落格，<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!YsfNDGBFQcQ6Ai1LOC9338-/article?mid=467>，美軍軍用夜視鏡，2009/05/07

註12 今日新聞網，<http://www.nownews.com/2011/12/04/11490-2763501.htm>，美軍最新夜視器材，2011/12/04。

註13 中國通信網，<http://tech.c114.net/164/a646097.html>，Zigbee 在生命子系統中的應用，2011/09/29。

憶器、無線收發器及相關軟體組成)」。主協調器由各班長(分隊長)攜帶，透過介面與單兵穿戴式生物感測器相連，藉由參數收集、分析、處理，提供指揮官掌握兵力現況。

(四)通資電系統：

在通信系統中，班長所使用「矛頭(Spearhead)無線電機」，工作頻率在 30-88 兆赫，通信距離約 5 公里(士兵為 17.75-18.50 兆赫、通信距離約 1.3 公里)，對上能融入戰術通信網，統一收發戰場態勢圖、行動計畫表、火力支援計畫等資訊，對下能進行班、組內廣播或點對點保密通話，使士兵作戰能力隨著通聯的增強而倍增。無線電機含電池(可工作 12 小時)和天線重 500 克，為單兵最小、最輕的特高頻跳頻電台^{註14}。

(五)武器系統：

美軍參考德國 G36 卡賓槍和 20 公厘榴彈槍，研發「目標單兵戰鬥武器(Objective Individual Combat Weapon)」XM29 戰鬥步槍及 XM8 戰鬥步槍(圖 5)兩種，其中 XM8 戰鬥步槍造價低，可發射槍(手)榴彈、散彈、狙擊子彈、步槍彈(全自動、半自動、三發點放)，且適用於城鎮巷戰的單兵戰鬥武器，其中 XM8 步槍搭配模組化零件後，可轉變為短管衝鋒槍、卡賓槍、標準步槍、狙擊槍(裝置狙擊鏡)、輕機槍，也可結合成 40 公厘榴彈槍使用^{註15}。

圖 5：「陸上戰士」XM8 戰鬥步槍



(<http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2007-06/21/6272436.html>)

註14 搜狐社區，http://club.mil.news.sohu.com/newclub/show.php?forumid=war_pics&threadid=1347226&pageid=1，軍用無線電，2010/09/14
註15 同註 6。

二、英國：

於 2003 年開始規劃「未來戰鬥士兵系統(FIST)」(圖 6)^{註16}，重點在改善未來步兵之「情境察覺度」、「毀殺力」及「生存力」外，另重視系統與單兵裝備之整合與符合人體工學設計。預計於 2015 年配發於皇家陸軍及皇家陸戰隊。

圖 6：英國未來戰鬥士兵系統



(<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>)

(一)指管系統：

包含頭盔顯示器、影像攝取與傳輸、GPS 定位系統、無線通信等，除與美軍功能相似外，另有具語音傳感器(監視武器裝彈和槍管溫度)和液晶顯示器(提醒裝備過熱和低電警告)的「個人電子武器」連結模組化武器。士兵透過語音傳感器可進入螢幕選單，選單中有打開保險、開火等按鈕，代替以往扣引扳機，縱使在背景噪音複雜的戰場上，該武器之傳感器也能準確辨認使用者的聲音^{註17}，並提醒武器裡面還剩下多少彈藥。

(二)偵蒐系統：

英國皇家陸軍目前使用 Binoculars 夜視鏡，為可調式雙眼顯示幕，可切換「軍用(灰螢幕)」與「間諜(綠螢幕)」兩種夜視模式，另具有紅外線照明功能，在全黑情況下，最遠可視距離 15 公尺^{註18}。

註16 軍隊科技，<http://www.army-technology.com/projects/fist.htm>，英國未來士兵技術，2011/07/01。

註17 網易論壇，<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>，未來戰士-世界各國單兵作戰系統全集，2008/07/03。

註18 Hobby Master 趣味達人，<http://hobbyexpert.blogspot.com/2010/09/night-vision-binoculars.html#axzzlvbkFQ1hD>，Binoculars 夜視鏡，2007/08/12。

(三)生命維持系統：

英國生命維持系統目前處於研究階段，技術尚不及美軍系統完備。

(四)通資電系統：

英國所使用的「H-4855 單兵任務無線電機(PRR)」，具防偵測和防截收技術，有 256 個通道，工作頻率在 2.4~2.483GHz，通信距離為 500 公尺(野外)-150 公尺(市區三層建築物內)。該機可以將發話開關用纜線固定在無線電機或步槍上，並可作為單兵間及戰術無線電通信系統的入口，能與多種無線電相容及數據傳輸能力。在城鎮等通信受限地形，還可利用無人中繼轉發裝置，確保室內外的通信聯絡^{註19}。

(五)武器系統：

英、法軍合作研發的未來整合士兵科技(Future Integrated Soldier Technology)^{註20}可在 SA80A2 步槍(圖 7)上裝配敵我辨識器，避免誤擊友軍。另該武器之傳感器能提醒使用者，裡面還剩下多少彈藥。

圖 7：英軍 SA80A2 步槍



(<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>)

三、法國：

於 1990 年開始研發「未來步兵系統(FELIN)」(圖 8)，即將步兵看作一個「系統」^{註21}。該系統包括新型作戰服、單兵武器和作戰裝備等，目的是快速增強單兵裝備的整合技術能力，進而提高步兵班和排的作戰能力，同時降低電力功耗、減輕裝備重量、加強裝甲防護，並將士兵系統完全整合到資訊網路中。已

註19 同註 13。

註20 同註 16。

註21 國防新知，<http://defense-update.com/products/f/felin.htm>，步兵戰鬥套房，2006/07/26。

於 2007 年完成一個步兵團(法軍第一步兵團)配賦。

圖 8：法國未來步兵系統



(<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>)

(一)指管系統：

作為空中與地面系統通聯的介面，其專為單兵所開發的通訊頻率能夠進行語音、數據、圖像和視頻傳輸，還能將步兵排所有建制內士兵都連接入網。每台無線電都具備定位功能，士兵能夠精準確認其位置，使上級對戰場態勢能精確掌控。

(二)偵蒐系統：

「FELIN 未來士兵系統」採用 Sagem 中距離多功能雙眼望遠鏡(圖 9)，附有激光測距機及數位磁性羅盤，並具備冷紅外線探測光路(夜間使用)及白光直視光路(晝間使用)；冷紅外線探測光路對物體測程為 1200 公尺，對人員測程為 1100 公尺，識別距離 500 公尺；白光直視光路對物體及人員測程為 3000 公尺，識別距離 1200 公尺^{註22}。

圖 9：Sagem 中距離多功能雙眼望遠鏡



(http://chn.chinamil.com.cn/xwpdxw/wqzbxw/2011-04/04/content_4415984.htm)

註22 互動百科，<http://www.hndong.com/wiki/%E6%B3%95%E5%9B%BD%E9%99%86>，法國 FELIN 未來士兵系統，2010/07/18。

(三)生命維持系統：

法國生命維持系統目前處於研究階段，技術尚不及美軍系統完備。

(四)通資電系統：

「未來步兵(FELIN)」通信系統是採用 DECT 的民用技術，具有「士兵報警按鈕」和「數據自動傳輸」功能，士兵的無線電可同時接入班、排通信系統，與各級指揮官聯繫，必要時可召開戰場語音會議^{註23}。聲音感知部分則是以骨傳導式耳機取代耳戴式麥克風^{註24}(透過士兵頭部的骨骼傳遞聲音，而非透過耳鼓膜接收聲波信號)，使士兵在異常嘈雜的戰場環境中，仍能正常通聯，通信距離約 300 公尺。

(五)武器系統：

法國自行研發的戰鬥步槍整合系統(Fantassin a Equipments et Liaisons Integres)，以 FAMAS 通用步槍搭配 30 公厘榴彈槍為主(圖 10)，可發射拋物線彈藥外，並配備了專用紅外線影像增強瞄準鏡。瞄準鏡內具備電視攝影機功能，可將圖像傳輸到士兵胸前的電視監視器或頭盔上的目鏡顯示器中，單兵可隱蔽於轉角內觀察敵情並同時射擊^{註25}，降低人員傷亡機率，另裝置「敵我辨識系統」^{註26}以減少誤擊。

圖 10：法軍 FAMAS 步槍



(<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>)

註23 同註 13。

註24 網易論壇，<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85429496.html>，未來戰士-世界各國單兵作戰系統全集，2008/07/03。

註25 中國軍網，http://chn.chinamil.com.cn/xwpdxw/wqzbxw/2011-04/04/content_4415984.htm，法“裝備與通信一體化步兵”系統，2011/04/04。

註26 寧博，〈脫離友軍砲火利器〉《全球防衛雜誌》〈台灣〉，2005 年第 249 期，西元 2005 年 5 月。

四、中共：

中共以其自行研發的「北斗一號系統」為基礎，結合「數字(數位)化士兵」(圖 11)，該系統將指揮、控制、通信、計算機、情報、電子對抗等網絡系統連為一體，能執行各項資源的共享，以提供各級指揮官和勤務支援人員瞭解作戰場景及需求；另使每位單兵具有獨立數字化作戰能力，士兵可即時接收圖像和視頻(影像)等網絡化戰場資訊系統，或以雙向模式同時向上傳輸或接受信息(訊息)^{註27}。

圖 11：共軍數字化士兵



(<http://bbs.news.163.com/bbs/mil3/85523696.html>)

(一)指管系統：

1. 「北斗一號系統」採用衛星定位及網絡傳輸技術建構數位化資訊網，以適應未來資訊作戰的要求，其信號頻率與美國的GPS 頻率近似，使得敵人(尤以美系國家)在實施干擾時，能發揮保護自身的作用^{註28}。
2. 運用複合式頭盔(圖 12)將指揮控制、情報偵察、預警探測、通信、電子對抗等資訊系統整合鏈結於頭盔顯示器中，使各級指揮官和士兵在任何地點、時間都能藉由視訊會議、視訊電話、多媒體電子郵件、圖文檢索、作戰命令傳遞(後勤保修申請)等信息交換，達到資源共享與指揮管制的目的，確保整體效能的發揮^{註29}。
3. 「數字化士兵」系統具備數字作戰需要的多種戰術及防護功能，如武器系統的控制功能、戰術作為的電子對抗能力、複

註27 互動百科，<http://www.hndong.com/wiki/97%E5%8C%96%E6%88%98%E5%9C%BA>，數字化戰場，2011/09/29。

註28 同註 27。

註29 同註 27。

雜電磁環境下的通信能力和抵禦電腦病毒及「駭客」的防衛能力等^{註30}。

圖 12：共軍複合式頭盔



(http://bbs.tiexue.net/post_3982682_1.html)

(二)偵蒐系統：

數字化士兵配戴 Liteye LE 800 堅固型頭盔式顯示器(圖 13)，具機身小、重量輕、功能全等特性，減輕單兵頭部負重，士兵更具有較往日為優的機動能力。LE 800 型可提供彩色視頻圖像等先進的透視技術，配有多用途結合扣，可與多種常用作戰頭盔連接使用。並依使用者習性搭配左、右眼使用，不用時還可置於不妨礙視線的位置^{註31}。

圖 13：LE 800 堅固型頭盔式顯示器



(<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A4%PC%E8%A7%86%A7%E4%>)

(三)生命維持系統：

共軍於 2008 年自行研發「單兵救護信息系統」，該系統由「

註30 同註 27。

註31 YK.Forum 部落格，<http://forum.eyankit.com/archiver/?tid-14706htm>，解放軍偵蒐裝備，2008/03/16。

單兵生態監測腕表」、「單兵衛生信息盒」、「傷員信息手持機」、「戰救數據轉發器」及「戰救信息管理系统」等5部分組成^{註32}。人員受傷後只需按動腕表上自主呼救按鈕，上級救護站於電子地圖上立即顯示傷員位置並持續閃爍紅點，軍醫可透過「傷員信息手持機」接收呼叫信息後立即展開搜救及醫治^{註33}，提高人員存活率。

(四)通資電系統：

共軍武裝部隊目前所使用「TBR-115 超短波單兵小型無線電機」，工作頻率 40~60MHz，通信距離 200 公尺，並存儲 10 個頻道；操作簡單，所有功能均由通信機頂部兩個圓盤旋鈕即可完成，電池盒空間可放置鋰電、鎳氫、鎳鎘等三種電池。另可於零下 40 度低溫使用，並具有防水、防震功能，適用於惡劣環境^{註34}。

(五)武器系統：

中共於 1995 年陸續研發 95 式系列步槍，包含 95B/QBZ-95B 式衝鋒槍、卡賓槍和 95/QBZ-95 式自動步槍，及 5.56x45 公厘(標準型)彈藥之卡賓槍。其中 95/QBZ-95 式自動步槍是共軍第一線部隊配備使用之武器(圖 14)。它的特點包含人體工學之設計、穿透力強(600 公尺貫穿 0.2 公分鋼板、300 公尺貫穿 1 公分鋼板)、發射數度快，並可結合 35 公厘榴彈發射器使用^{註35}。

圖 14：中共 95 式自動步槍



(http://bbs.tiexue.net/post_4149343_1.html)

註32 鐵血論壇，<http://bbs.tiexue.net/bbs32-0-1.html>，單兵救護系統可自動獲取傷員座標和生命體徵，2011/10/05。

註33 文新傳媒，http://www.news365.com.cn/wxpd/wz/jsbl/200902/t20090224_2214098.html，世界各國的未來士兵系統，2009/02/24。

註34 鐵血社區，http://bbs.tiexue.net/post2_4175008_1.html，解放軍步兵代表性通信器材，2010/04/04。

註35 全球軍事網，<http://www.military.cn/html/58/n-63558.html>，95 式步槍單發精準度優於 M-16 步槍，2010/03/19。

肆、我國單兵戰鬥系統需求研析

民國 91(2002)年 11 月 5 日軍備局生產製造中心假高雄 205 兵工廠，對外界展示本軍未來單兵戰鬥系統雛型(圖 15)，其基本配備由武器、頭盔、電腦系統、個人裝備等四種系統組合而成，其裝備包括攜行式數位資訊處理器、防彈抬頭顯示頭盔、紅外線可(不)見光防護眼罩、夜視鏡、熱像顯示儀、雷射測距儀、敵我識別器、高頻遠距通信機、多功能防彈背心及 XT-86 戰鬥步槍等 10 項^{註36}。

圖 15：本軍 91 年公佈之未來戰士雛型



(http://mychannel.pchome.com.tw/channel/class_paper_open.html)

我國軍事科技水準尚有發展空間，不能循歐美需求，規劃本軍單兵戰鬥系統發展，而應考量單兵主要任務—「近戰殲敵」，使士兵具備數位化作戰能量。鑑於系統建立需考量縱向指揮管制，橫向連絡系統連結，勿陷入一廂情願，獨樹一格之情事，因此，本軍未來單兵戰鬥系統發展概定區分「現有通資系統整合」、「裝備研發及籌購建置」、「未來資訊系統整合」等三階段實施，逐年研究發展及持續修正規劃方向，說明如后：

一、第一階段—現有通資系統整合：

本軍目前通信以「陸軍戰術區域通信系統」為主，另近來營級以下通信裝備陸續換裝 37C 系列無線電機，及基層指揮官所

註36 賴國忠，由美軍機械化步兵第四師看數位化部隊，陸軍學術月刊第 460 期第 39 卷，民國 92 年 12 月 01 日。

使用之 HR-93 手持式無線電機，以建構中階層級單位通信傳輸能量。因此，如何整合本軍現有通信網路，並持續強化通信功能，為本階段優先思考方向。

(一)整合構想：

建構完整之「戰場管理系統」，使作戰區—旅級—營級—連級—排級—班級—單兵形成串聯，將戰場數位化資訊連結能完成系統整合，呈現更透明化，以利我軍作戰^{註37}。另偵蒐部隊所偵蒐之情資能藉由數位化裝備傳至戰場管理系統，掌握最新敵情。戰場管理系統亦可連結空中(UAV)及陸上(UGV)無人載具，使各級指揮官獲得詳盡完整的情報^{註38}，並藉由整合之通資鏈路將情資傳遞至單兵戰鬥系統。

(二)建構基礎：

以現有「國軍資訊系統網路(光纖網路)」、「陸軍戰術區域通信系統(無線電)」及「天頻系統(衛星通信)」整合成數位化系統，下對上可執行通(資)訊傳輸，並配合指揮所軟體系統研發及基本資料建置達成自動化功能，單兵可與上級指揮所使用之網路系統相互連結。裝備部分則使用戰術數據終端機(掌上型或筆記型電腦)，運用天頻系統(衛星通信)接收戰場資訊，並結合 37C 系列無線電機(含背負式、車裝型、中繼型)實施語音傳遞，作為命令下達、戰況回報與情資傳遞雙向處理^{註39}。

(三)情報偵蒐：

旅、營級情報偵蒐必需全面多元，可藉由空中偵照、無人飛機、衛星等手段，將敵軍動態、佈署情形及環境地形特性等情資以影像方式呈現於戰場指管系統，供指揮官立即掌握所需情資，提高作戰計畫精準度，並可依當面情資隨時修正；另可將所獲情資運用無線電通信網路或衛星通信傳遞至第一線部隊戰術數據終端機，以達情資分享目的^{註40}。

二、第二階段—裝備研發及籌購建置：

本階段置重點於「單兵戰鬥系統」發展，以現有(或研發完成)

註37 同註 36。

註38 蕃薯藤 yam news, <http://n.yam.com/gpwb/life/200903/20090322223283.htm>, 戰場偵察, 2009/03/22。

註39 黃順國,「旅、營指揮所戰場指管系統研究」,步兵學校 92 年學術研討會, 2003/04/08。

註40 同註 38。

單兵戰鬥裝備，應用多種高技術完成系統整合，或採購相關配件以彌補整合不足，使單兵、武器、裝備形成一個基本單元，期使士兵有條件在未來資訊化戰場上贏得優勢。然「單兵戰鬥系統」皆屬高單價、高精密、高科技之單兵裝備，無法全面配賦所有戰鬥人員，故區分「通用裝備」及「指揮裝備」實施研發，以符合作戰需求，說明如后：

(一)通用裝備(單兵)：

個人具備可將單兵無線電通信、頭盔數位顯示幕、手持地圖顯示器(特種作戰使用)、戰鬥識別裝置、數位羅盤(特種作戰使用)、全球定位系統(GPS)、影像攝取與傳輸、核生化偵測(特種作戰使用)、聲控輸入及戰場資訊等功能整合至個人頭盔內，並符合舒適性、便利性，便於戰鬥間運動。

(二)指揮裝備(排、班)：

1. 排、班長具備雙向訊息傳遞(語音、影像、數據)之資訊顯示器，使單兵與班長間可藉由該系統相互通聯，各級指揮官亦可藉由系統對所屬部隊修正作戰命令。
2. 排、班長配賦基本之偵蒐裝備(含夜視功能)，可即時將戰場偵蒐情資傳輸至戰場管理系統。
3. 各班(分隊)配備「傷員呼救接收器」，將訊號傳至各級急救站的顯示幕上。急救站人員於電子地圖上閃爍標示傷員位置，指揮官可藉由定位系統找出正確位，並指派救護人員透過接收器或 GPS 展開搜救及醫治，減少傷患後送的危險及增加救治的時間。
4. 單兵武器具備全天候戰鬥功能(重量輕、快射速、多功能、火力強)，符合構造簡單、維修容易、攜行方便等人體工學；並可依任務不同模組化裝備後，可轉變為短管衝鋒槍、標準步槍、狙擊槍(裝置狙擊鏡)、輕機槍等。另可結合戰術導軌、各項光電設備及數位裝置遂行戰鬥，必要時可利用光點直接瞄準行近距離快速射擊。

三、第三階段—未來資訊系統整合：

未來戰場必將走向「數位化」、「資訊化」時代，而戰場上的士兵，從一個單純作戰體轉變為一個網絡終端點，並增強士兵偵

搜、共享情報和近接作戰能力。本階段發展，不僅在武器方面，而且要在戰場通信和資訊交換方面，必須掌握最先進的技術。在資訊時代，戰場支配能力的取得不僅取決於更好的武器和更優秀的士兵，而且也依賴於獲得資訊主導權，故數位化部隊對於有效執行並運用資訊是極為重要，規劃構想如下：

- (一)指管系統：單兵整合式頭盔重量更輕、更加舒適便利，並增加抗彈防護功能，單兵可運用整合式頭盔向上級申請火力支援或勤務支援，並成為戰場管理系統之一個終端點。
- (二)偵蒐系統：單兵偵蒐裝備具重量輕、攜帶方便、使用時間長及影像回傳等功能，另可攜帶「微型無人載具」，於城鎮戰中，彌補 UAV 空中偵蒐死角。
- (三)生命探測系統：可利用各種感測器對士兵各種生命體徵以及周圍環境資料進行採集分析，指揮官運用戰場管理系統就可判斷出前線作戰士兵的生理狀態。
- (四)通資電系統：通信電力可提供長時間通信能力，並具有單兵之間、班(分隊)之間、班(分隊)與後方指揮官(所)之間的聯繫及情報交換能力。如班(分隊)內部成員之間短距離通信設備以及班(分隊)與指揮官(所)之間長距離通信設備。
- (五)武器系統：具有重量輕、持續作戰能力強、能同時對付多種目標，並可依任務需要模組不同附件(如光學瞄具、鐳射瞄準具、鐳射測距儀等)，另可將瞄準具影像即時回傳指揮所

伍、結語

從未來資訊科技發展之趨勢觀之，傳統通資電裝備必將被數位化新產品取代(鍵盤也將改為觸控形式)，單一裝備(或武器)亦將朝向可依任務需求採模組化配賦並整合成一組系統。對我軍而言，現正處於戰力轉型與兵力結構調整階段，故朝向「整合式戰鬥指揮系統」發展，並如何在「戰力」與「兵力」之間、「編制」與「任務」之間取得最佳平衡，為未來數位化建構規劃重點。另持續配合我 C4ISR 系統發展，並能與單兵系統整合，期能建立「符合作戰需要之單兵戰鬥系統」，以奠定地面作戰之最佳戰力基礎。