

美軍未來戰鬥系統——多功能通用／後勤與裝備無人載具發展簡介  
作者簡介：

李昌茂少校，指職預官八十七年班，曾任排長、後勤官、車技官，現為步校裝步組裝三小組教官。

提要

- 一、作戰範圍是軍事力量可集中及果決用兵的距離範圍內。其受分配系統及補給線長度、效率及安全所影響，同時受物資保存及送達能力所影響<sup>28</sup>。
- 二、多功能通用／後勤與裝備無人載具為一種重約 2.5 噸的地面無人載具，有運輸型、掃雷型和突擊型等 3 種類型。
- 三、多功能通用／後勤與裝備無人載具預期作戰效能有(一)減輕人員負擔，增強部隊戰力；(二)可於污染區實施化學偵測；(三)有效支援城鎮作戰；(四)具強大反裝甲效能；(五)提供潔淨飲水，避免肇生疫病；(六)提供通信中繼，協助指揮掌握；(七)具戰鬥識別能力，減少戰場誤傷。
- 四、現我部隊人員不斷實施精簡，除賡續建設部隊數位化以提升戰力外，更應實施長遠規劃，建議未來可規劃研製地面無人載具協助實施海岸防禦、情資監偵、城鎮戰肅敵掃蕩等，可增強部隊作戰能力，並能減少人員傷亡。

---

<sup>28</sup>李成禎譯，，〈美軍連戰準則 4-0，聯合作戰後勤支援教則〉，(台北：國防部參謀本部作戰及計畫參謀次長室聯合作戰演訓中心，民國 94 年 11 月 16 日)，頁 60。

## 壹、前言：

美國陸軍「未來戰鬥系統（Future Combat Systems, FCS）」的建案規劃，發展各式先進地面有人與無人載具，並將同步針對「未來兵力」之組織、準則、訓練、軍品、領導統御、教育、人事與設施等進行配套發展，以滿足未來聯戰部隊之構想與戰力需求。「未來戰鬥系統」戰術「行動單位」之核心系統由 18 種有人與無人載臺組成，並以士兵為中心透過網路整合而成。美軍在聯合作戰後勤支援教則中明確闡述一個部隊在沒有後勤支援時，將無法持續作戰，且沒有能力完成任務<sup>29</sup>，為使基層部隊能獲得持續戰力，美軍在「未來戰鬥系統」發展中，也相當重視後勤戰力之規劃，本文即針對美軍發展中之多功能通用／後勤與裝備載具發展與戰鬥效能實施探討，俾供建軍備戰參考。

## 貳、美軍未來戰鬥系統——多功能通用／後勤與裝備無人載具發展：

1944 年美軍登陸諾曼地時，步兵背負 36 公斤的裝備，從登陸艇躍入波濤洶湧的奧哈瑪海灘時，部分士兵因沉重的裝備進水後更加吃重，導致體力衰竭而溺斃，縱使勉強上岸卻早已體力不支。1983 年美軍在格瑞那達戰役中，美軍步兵深受負荷過重之苦，尤其在長途行軍後，有些人每跑 10 碼就要休息一次<sup>30</sup>。隨著科技不斷發展，美軍單兵配賦裝備越多，在阿富汗戰爭中美軍士兵平均每人負重 47 公斤<sup>31</sup>，在第二次波灣戰爭中，美軍士兵攜帶近 50 公斤個人裝備投入戰場<sup>32</sup>。為減輕美軍步兵負擔，美軍除開發塑膠彈藥<sup>33</sup>、利用高科技合金減輕裝備重量外，並積極研發多功能通用／後勤與裝備無人載具，協助士兵載運裝備減輕其負擔，保存士兵體力，以利戰鬥遂行，使連級部隊能自主、適時調動後勤資源，可擴大其戰場範圍及作戰耐久力<sup>34</sup>。而開發多功能通用／後勤與裝備載具之另一層用意為，協助部隊於城鎮戰中執行突擊與掃雷任務，減少人員傷亡。

## 參、多功能通用／後勤與裝備無人載具簡介：

多功能／後勤與裝備載具(MULE，亦稱為「騾子」)（如圖一）：它是一種 2.5 噸重的無人駕駛地面載具，用於支援徒步步兵作戰行動。

<sup>29</sup> 同註 1，頁 37。

<sup>30</sup> 祈先覺，〈從第二次波灣戰爭美軍個人負重，探討陸軍部隊訓練〉《步兵學術季刊》，第 210 期，民國 92 年 4 月 1 日，頁 3~4。

<sup>31</sup> 中國公眾科技網，〈未來單兵裝備發展方向〉，  
[http://arm.cpst.net.cn/zbdg/2002\\_06/1025078150.html](http://arm.cpst.net.cn/zbdg/2002_06/1025078150.html)

<sup>32</sup> 古是三春，宋一之譯，〈伊拉克地面與裝甲部隊〉《國防譯粹》，第 30 卷第 4 期，民國 92 年 11 月 1 日，頁 3~4。

<sup>33</sup> Cetin 網，〈美國陸軍為"目標部隊"開發輕武器用塑膠彈藥〉  
<http://express.cetin.net.cn:8080/cetin2/servlet/cetin/action/HtmlDocumentAction;jsessionid=4F5BDEA60F2226FECACB6E22497D1EC8?baseid=108&docno=16353>

<sup>34</sup> 同註 1，頁 61。

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／後勤與裝備載具和戰鬥機械載具上，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，另其機動平台搭配模組化任務設備組件 (MEP, Mission Equipment Package)，就可執行各種作戰任務。「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<sup>35</sup>。茲將其介紹如後：

#### 一、運輸型「騾子」：

安裝在運輸型「騾子」的任務設備組件包括有三種 MEP 套件，包括有：自主導航系統、戰鬥識別感測器與天線陣列以及化學戰劑偵測系統。而與負載相關的部分則為：可折疊／可移除式側邊欄杆、多功能基座與束縛裝置、外接電源插座及整合式飲水儲存配送與轉移系統等<sup>36</sup>。運輸型「騾子」將為徒步步兵班運輸 862~1,089 公斤的裝備，它的高機動平臺是特別設計的，以滿足「未來部隊」士兵徒步軍事行動需要。平臺將能夠翻越至少 1.5 公尺高的高牆，跨過 1.5 公尺寬的壕溝，橫越懸空超過 40%車身的道路，涉水深度大於 1.25 公尺，擁有良好的機動性和穩定性，能伴隨徒步部隊通過複雜的地形，如越過岩石和廢墟路面，通過城鎮內阻絕路障<sup>37</sup>，且亦適合支援傷亡人員撤離戰場。裝備

#### 二、掃雷型「騾子」：

掃雷型「騾子」專用的任務裝備組件為「地面地雷偵測系統」，包括：化學戰劑偵測系統、固定式地雷偵測感應系統、感測器組部署次系統、地雷感測器組、(偵雷)通道標定次系統等。掃雷型「騾子」的輪胎與其他兩種「騾子」不同，採用外覆式橡膠履帶將 6 個輪胎包覆起來，使其看起來似一種履帶式車輛，履帶每平方公分的接地壓力將小於 140 公克，可避免不慎引爆地雷。另外，掃雷型「騾子」車身也可防禦炮彈碎片與輕武器射擊，以便能在敵人炮火之下作業<sup>38</sup>。

#### 三、突擊型「騾子」：

突擊型「騾子」是一種裝備系統化武器、偵察、監視與目標獲得

<sup>35</sup> 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>

<sup>36</sup> 張立德，〈能載又能打的「騾子」——MULE 多功能通用／後勤與裝備無人載具〉《尖端科技》，第 260 期，2006 年 4 月 1 日，頁 17。

<sup>37</sup> 〈正在研製中的無人駕駛地面車輛 UGV〉，美《陸軍雜誌》，Army 2005 年 7 月號。

<sup>38</sup> 王軍，〈吃苦耐勞的“騾子”〉《坦克裝甲車輛》，2006 年第 07 期，

<http://www.51dh.net/magazine/article/1001-8778/2006/07/372393.html>

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<sup>39</sup>。武器裝備有可連續 360 度旋轉的小型炮塔、武器／感測器穩定系統、2 座雙聯裝「標槍」飛彈發射器、40 榴彈槍、同軸機槍、突擊感測器組(含光電／紅外線感應器、自動目標識別系統)。在支援突擊攻堅時車身側邊可防護迫砲彈片與輕武器射擊<sup>40</sup>。



圖一 FCS 系統中的多功能／後勤與裝備無人載具

資料來源：

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

肆、多功能通用／後勤與裝備無人載具未來發展：

未來將透過螺旋式發展方式持續改良，其開放式架構設計更有利於未來新技術的引進。它未來可能發展附加功能有：戰地應急救護車、基地與補給站巡邏、架設無線網路等<sup>41</sup>。

伍、多功能通用／後勤與裝備無人載具預期作戰效能：

一、減輕人員負擔，增強部隊戰力：

現代的戰爭，為減少人員傷亡與透明戰場，單兵個人攜帶裝備越趨多樣化，重量一直持續增加，對作戰人員是一沉重負擔。運輸型「騾子」可負載 2 個步兵班（半個步兵排）實施 24 小時戰鬥時，所需的武器裝備、彈藥，使人員不再因背負過重裝備而影響戰力，增強部隊戰力之持續性。

二、可於污染區實施化學偵測：

遭敵化學戰劑攻擊對作戰心理影響極大，作戰人員為確保生命安全，將穿著全身防護裝備實施防護，致部隊戰力大幅下降。化學戰劑污染區若派遣人員實施偵檢，費時且人員易遭危害。「騾子」裝備有化學戰劑偵測系統，可於無人狀況下，遙控車輛進入污染區，避免偵檢人員傷亡，迅速、準確的偵測出毒劑種類、濃度等，

<sup>39</sup> 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>

<sup>40</sup> 同註 11。

<sup>41</sup> 同註 9，頁 18。

俾採取有利之戰術行動。

### 三、有效支援城鎮作戰：

城鎮地區地形複雜，防禦方易於隱蔽與掩蔽，且利用熟悉地形之利，不斷實施伏擊性襲擊行動，常另攻擊掃蕩之步兵部隊，造成較大之傷亡。另城鎮中倒塌的建築物與樹木、瓦礫、碎玻璃等，形成車輛行駛障礙，促使步兵作戰人員提早下車投入戰鬥，在缺少火力掩護下，較易造成傷亡。「騾子」有3種型式，其良好的機動性和穩定性，可輕易越過障礙，有效支援城鎮作戰，掃雷型「騾子」可於部隊攻堅前先行實施探測雷區和標明雷區位置，及先期化學污染偵測等任務，增加步兵的安全和機動性，確保後續部隊行動安全；突擊型「騾子」可利用本身配置之火力，如「標槍」飛彈發射器、40榴彈槍、同軸機槍等，掩護步兵部隊實施攻堅戰鬥；運輸型「騾子」可載運後勤物資，提供部隊作戰持續力。

### 四、具強大反裝甲效能：

現代化步兵部隊已朝向機械化，且作戰講求聯合作戰，步兵部隊與戰車部隊混合編組為必要之戰術運用，故為確保步兵部隊之戰力，強化反裝甲作戰能力為必要之作為。一般而言，基層步兵部隊主要反裝甲武器為單兵攜行式反裝甲武器，射程短、機動性差，反裝甲效能受限。而突擊型「騾子」裝備有2座雙聯裝「標槍」飛彈發射器，使基層部隊具有射程遠與機動力佳之反裝甲武器，可靈活運用地形地物配置，並充分發揮滲透、伏擊、迂迴、襲擊、捕捉之反裝甲效能。

### 五、提供潔淨飲水，避免肇生疫病：

作戰時，潔淨、無菌、味道甜美的飲用水是使部隊保持戰力的基本要求之一，然戰場環境艱困，現行之自來水給水系統可能遭破壞（污染）而無法使用，各處之自然水源（河水、溪水、湖泊）中都可能遭污染，將危害作戰部隊人員安全。現行各國基層部隊甚少配備有淨水裝備，因此，將迫使部隊運用大部分兵力去運送飲用水，浪費時間也浪費兵力。運輸型「騾子」裝備有整合式飲水儲存配送與轉移系統，可伴隨部隊隨時提供潔淨飲水，既節約兵力也能避免士兵飲用污染的不安全水質而肇生疫病，降低部隊作戰能力。

### 六、提供通信中繼，協助指揮掌握：

「作戰靠指揮、指揮靠通信」，作戰之成敗與否以及指揮官能否有效的掌握部隊，均需仰賴靈活而有效之通信。基層部隊之通信裝備通常功率較小，通信距離相對也較短，且易受地障影響，通信效能常受限制。運輸型「騾子」裝備有天線陣列，可提供基層

部隊通信中繼，延伸通信距離，有利部隊指揮掌握。

#### 七、具戰鬥識別能力，減少戰場誤傷：

現代的戰爭是高科技的戰爭，武器較以往快速與精準，但誤傷事件依舊發生，第二次波灣戰爭中，由於誤傷，美英聯軍共有 30 多人死亡，幾乎佔全部傷亡人數的 20%，還有 60 多人受傷<sup>42</sup>，顯示出高科技武器存在的諸多缺陷和不足。「騾子」裝備有戰鬥識別感測器，能即時辨別出敵我，有效防制戰場誤傷。

#### 陸、對我之啟示：

##### 一、無人裝具協助基層部隊作戰為未來趨勢：

美軍新數位化部隊史崔克旅編制人數約為 3,800 人，與傳統旅相當，而美軍未來作戰行動單位規劃編制人數約 2,500~3,000 人，不足人數將裝備有 1,700 具無人載具與設備補足<sup>43</sup>，人數雖然減少近四分之一，但由於無人裝具的加入，戰力反而更強大。現我部隊正隨時代潮流實施軍事事務變革，人員不斷實施精簡，除廢續建設部隊數位化以提升戰力外，更應實施長遠規劃，建議未來可規劃研製地面無人載具協助實施海岸防禦、情資監偵、城鎮戰肅敵掃蕩等，可增強部隊作戰能力，並能減少人員傷亡。

##### 二、減少單兵負重，可增進部隊戰力：

一個士兵所攜帶之裝備必須能應付各種可能發生的狀況，故單兵裝備負荷沉重，美國陸軍作戰發展中心曾蒐集與分析第二次世界大戰與韓戰中，有關步兵負重的統計數值，其結論是：負荷量對士兵作戰的表現有直接影響，在規定的負荷量下，他們機動力降至令人無法接受的程度<sup>44</sup>。如何減少單兵負重，已為各國研究重點，進步的科技的確能將裝備重量減輕，但為增強步兵戰力，提升存活率，又增加新式裝備，如夜視裝備、單兵通信裝備等，重量不減反增，使現代士兵負荷越重。美軍發展之多功能通用／後勤與裝備無人載具能為士兵運送輜重、彈藥和各類軍用設備，且該車設計為自動化，士兵們不必將把裝備搬上搬下，可全由「騾子」的自動操作手臂搬動，不會浪費士兵寶貴體力，在戰術行動時，可增進基層部隊行動速度及作戰的持久度，並確保交戰時擁有即時、正確的支援至部隊正確的位置<sup>45</sup>。我軍為減輕單兵負擔，是以科技減輕單兵裝備為主要作為，為因應複雜作戰需求，建議亦應研發基層部隊後勤與裝備無人載具，協助步兵班、排載運作戰物質，減少單兵負重，可快速的、連續的提供後勤資源，增進

<sup>42</sup>培森，〈伊戰持續 44 天 美軍空中力量投入多少〉，[http://www.gf81.com.cn/11/11\\_25\\_19.htm](http://www.gf81.com.cn/11/11_25_19.htm)

<sup>43</sup>大饅頭，〈未來作戰系統 FCS〉《全球防衛雜誌》，第 252 期，2005 年 8 月 1 日，頁 90。

<sup>44</sup>同註 3，頁 6。

<sup>45</sup>同註 1，頁 37。

部隊戰力。

### 三、裝備設計採模組化設計，減少後勤負擔：

多功能通用／後勤與裝備無人載具採模組化設計，以共同機動平台搭配模組化任務裝備組件，執行運輸、掃雷、突擊等任務。模組化設計能減少研發經費，同時能減低後勤負擔。未來我研發各式裝備，也應以模組化為設計主體，搭配不同組件，能執行各種戰術任務，如此，可節約訓練成本與週期，且可降低基層維修人員負擔。

### 柒、結語：

現今時代人命價值非凡，英、美等國在近幾次戰爭中追求零傷亡目標。現戰場較常為運用的為無人偵察機，能有效協助透明戰場，減少傷亡。而隨著科技的進步，無人駕駛車輛也已進入研發要項，據美國 2001 年度的《國防授權法案》，到 2015 年之前，美國軍方將有 1／3 的軍用地面車輛是無人駕駛的，由此可見，無人地面車的發展歷程雖然不長，但其未來的發展前景無可限量<sup>46</sup>。判斷其未來將成為步兵部隊基本配賦裝備，有效支援基層部隊作戰物資載運、核生化偵測、掃雷或標示地雷、反裝甲作戰、城鎮戰鬥、通信中繼等，使部隊能於少傷亡狀況下達成作戰任務。現以我之科技與國防經費，在短、中期內尚無法達成此類建案構想，但仍應實施長期規劃，以有效減輕步兵負重，並能協助執行各種戰術任務，達成作戰使命。

---

<sup>46</sup>同註 10。