

單兵戰鬥裝具之研析

作者/曾鴻鏗少校



陸軍官校專 18 期，步兵學校正規班 328 期；曾任排長、連長、副營長；現任步兵訓練指揮部戰術組教官。

提 要

- 一、美軍單兵配賦之整體戰鬥裝具系統已高達數萬美元，所涵蓋範圍有安全防護、戰場生存、武器裝備、夜視裝備等四個面向，其中包含各種高科技裝備，由此可知，現代化單兵執行任務朝向多元、複雜、全天候發展，堅實的單兵戰力，將是陸軍最核心的戰力。
- 二、本軍現配賦之單兵戰鬥裝具，在單兵整體效能、負重能力、安全防護、戰場存活、戰力發揮等項目均應作細膩規劃與檢討，使單兵戰鬥力與存在價值能有效率的提升，是未來發展方向。
- 三、本軍在推動募兵制後，單兵每月所負擔之人事成本高達3-4萬元，人員素質整齊且服役年限大幅延長，因此，精密的科技裝備與高等材質的裝備，是配賦規劃必然的考量，方能有效大幅提升戰鬥效能，以肆應未來作戰環境變化與多元戰鬥任務之執行。

關鍵詞：戰術背心、防護頭盔、野戰靴、戰術背包、護膝、肘。

壹、前言

本軍現行單兵戰鬥裝具重要品項亟待檢討，且多項重要裝具均配掛於S腰帶上，重量無法平均分配全身，在長時間穿戴下，對戰場之射擊與運動聯繫制肘甚多，影響作戰效能運用與發揮，現配賦之品項與配掛方式有諸多檢討空間，期使單兵在作戰任務執行能力上，更多元且具有彈性；美軍將單兵視為陸軍戰力的核心，為提升單兵作戰效能，已將個人裝備結合民間產業科技與人體工程，研發新一代單兵戰鬥系統，使其具備指通力、戰場適應力、防護力強等特性，提供單兵於戰場上之生存防護，並兼具夜視功能之新式戰鬥裝具，以發揮作戰最大效能。本軍應效法美軍重視單兵戰力提升與裝備改革決心，檢討單兵戰鬥裝備以配合作戰之需求，現就單兵所需戰鬥裝具之樣式、特性及作戰效能實施研討。

貳、本軍戰鬥裝具現況

現行本軍單兵裝備(水壺、防毒面具、刺刀、彈藥、指揮工具等)以配掛於腰部及肩部為主，(如圖1)致使裝備重量均由腰部及肩部負荷，未將裝備重量平均分配，對人員運動、戰鬥行動造成影響，其現況如下：

圖 1 本軍現行單兵攜行裝備圖



資料來源:現行國軍人員著裝

一、頭盔：

(一)國軍目前所使用之頭盔係民國 86 年由聯勤籌購之防護頭盔(如圖 2)，V50 值為 1,800ft/s，使用迄今已 17 年，內襯以頭墊(單片海綿)、汗圈帶、網狀殼頂總成(殼頂、環帶束片)及兩點式單片下顎帶組成，就抗彈防護力、附加功能、重量等而言，已無法滿足部隊防護需求。

(二)配戴後頭盔無法穩固於頭部，使人員從事各項戰鬥訓練中，因頭盔無法固定而有脫落現象，其內襯之汗圈帶及頭墊無具備軟性緩衝材質，使人員穿戴後壓迫頭部感到不適，整體裝備效能仍待改進。

圖 2 國軍現役頭盔



資料來源:國軍現行裝備

二、戰術背心：

國軍現行裝備以配掛於腰部為主，未依任務屬性，配賦可供配掛裝備之戰術背心，軍備局雖有產製輕便型防護背心(如圖3)、多功能防護背心及戰術 I 型、II 型防護背心等多種樣式，但配發本軍各部隊所使用之防護背心均為輕便型，其主要用途為執勤衛哨及射擊時穿著，於作戰時無法配掛單兵所需攜行裝備，徒增人員負荷，其它型式之戰術背心雖增加佩掛功能，但未配發部隊使用。

圖 3 軍備局戰術防護背心



資料來源:軍備局 205 廠現行裝備

三、戰術背包：

(一)軍備局 205 廠於民國 96 年參考舊式背包改良，研發迷彩野戰背包，撥發部隊使用迄今，背包肩帶可視需要適切調整，以 C 型塑膠扣固定，可與背包本體拆合使用(如圖 4)。

(二)採用帆布布料製作，背包與人體間僅以上、下兩層加厚泡棉隔離，不具防水性、透氣性及擴充性(加掛其他裝備之功能)，無法將裝備附加於背包上，僅能裝配個人基本所需裝備。

(三)背包主以肩帶支撐裝備重量，支撐性及運動延展性不佳，不具實用與輕便之利，影響人員背負時之舒適性。

圖 4 制式戰術背包

圓鉤、十字
鎬固定性差
，運動時容
易掉落

背包無法與
其他裝備相
容，擴充功
能欠佳



背包肩帶及
墊肩片無具
備支撐效果

背部隔墊泡
棉未具備舒
適、人因工
程設計



資料來源：軍備局 205 廠現行裝備

四、迷彩野戰靴：

國軍戰鬥靴自85年起，因應部隊需求逐次更新野戰靴效能，軍備局於民國98年設計開發CB-98式長筒戰鬥靴(如圖5)，採寬楦設計、隱藏式緩衝裝置及鞋底改良，提升穿著舒適性及耐磨性，自研發後撥發部隊使用至今，其效能雖可滿足部隊所需，但經部隊穿著實施各項演訓後在防水性、透氣性上仍有精進空間。

圖 5 CB-98 式長筒戰鬥靴



資料來源：軍備局 205 廠現行裝備

五、配賦基準：

國軍部隊現配賦之單兵戰鬥裝備，以步槍兵為基礎所攜行之裝備均一致(如表1)，未依兵種、任務屬性不同而有所針對性，統計如下：

表1 本軍各兵科單兵戰鬥裝備配賦參考表

本軍單兵戰鬥著裝個人裝備配賦參考表							
項次	區分 項目	步兵	裝甲兵	砲兵	化學兵	工兵	通資兵
1	迷彩服	●	●	●	●	●	●
2	頭盔	●	●	●	●	●	●
3	防毒面具	●	●	●	●	●	●
4	S腰帶	●	●	●	●	●	●
5	水壺	●	●	●	●	●	●
6	刺刀	●	●	●	●	●	●
7	戰術背包	●	●	●	●	●	●
8	步槍彈袋	●	●	●	●	●	●
9	野戰迷彩靴	●	●	●	●	●	●

資料來源：國均單兵現行配賦裝備

參、美軍單兵戰鬥裝具現況

先進國家如：美、英、法等先進國家，其單兵個人裝備因科技及戰場需求，均已大幅提升裝備防護效能，可依任務及作戰需求配賦不同戰鬥裝具，使人員在戰場上更具防護性與靈活性，以肆應複雜作戰景況，增加單兵戰場存活率；現僅就美軍單兵裝具探討如下：

一、頭盔：

美軍頭盔向來是各國仿效的對象，其依部隊特性，研製通用型M88頭盔外，尚有MICH、PASGT防彈頭盔等數種頭盔(如圖6)，其主要材質為功夫龍及高強力聚乙烯纖維製成，抗彈能力為3A級，平均重量為1.3公斤，而新式抗彈材質(M5纖維)，將取代現役頭盔，成為美軍單兵新一代頭盔。¹

¹ 作者：黑鷹，〈伊拉克戰場美軍單兵裝備簡介〉，〈軍事天地〉2006年2月7日

圖 6 美軍頭盔



美軍 PASGT 頭盔

資料來源:<http://blog.sina.com.cn/u/18071122>(下載時間 102.11.10)

二、美軍野戰改良式防護裝具(如圖 7)：

(一)美軍現使用之戰術背心經實際驗證後，於 2007 年由「外穿戰術背心」(簡稱 OTV)，改良為多用途「野戰改良式防護裝具」(Improved Outer Tactical Vest，簡稱 IOTV)，採用 1000Denier 重型尼龍布料，全套背心重約 30 磅(13.6 公斤)，採用模組化設計，人員可依任務、防護需求實施穿戴；具有快速解脫、調整性高、重量均等之特點，增掛抗彈板後抗彈級數可達 4 級，以美軍步兵使用為主。²

圖 7 美軍 IOTV 戰術背心

Improved Outer Tactical Vest (IOTV)



資料來源: www.google.com.tw (下載時間 102.10.12)

² 作者：沙迦，〈美軍戰術背心〉，〈軍號網〉2012 年 5 月

(二)背心表面縫合數條一吋橫織帶，供裝備附件結合使用，護臂、正面及背面增加 MOLLE 載點及識別臂章黏扣帶(如圖 8)，內部夾層可直接放入美軍抗彈板組，背後抗凹陷板空間可同時放入 3L 水袋，前方釋放配件於緊急狀況時 3 秒鐘即可完全解脫背心。³

圖 8 美軍戰鬥人員穿著 IOTV 戰術背心圖

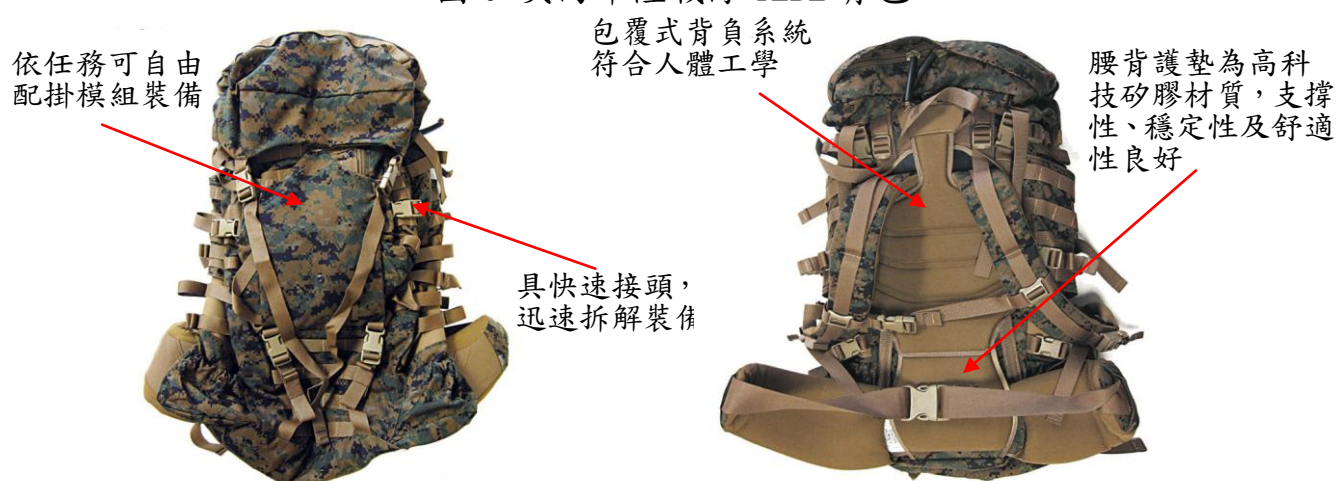


資料來源: www.google.com.tw (下載時間 102.10.12)

三、美軍 ILBE 背包(圖 9)：

(一)專為美海軍陸戰隊設計，採包覆式系統，將舒適及符合人體工學的優點置入軍用背包設計上，整組背包採模組化設計可快速拆解，加上背包內置人體工學支架，腰部具有固定腰帶，增加人員背負穩定性，後背矽膠護墊增加舒適感，具模組配件，可依需求配掛各類模組裝備。⁴

圖 9 美海軍陸戰隊 ILBE 背包



資料來源: <http://www.google.com.tw/imgres>(下載時間 102.11.7)

(二)ILBE 背包外部縫合多條橫向承載織帶，可依任務不同附掛各類

³ 同註 2

⁴ 作者：SONICBBS，〈ILBE 改進型承載系統〉，〈戰甲〉2013 年 2 月 19 日

型裝備袋，計有攻擊及狙擊、偵察及醫療、行軍及武器攜行模組等 4 種組合，另可依需要結合水袋，供單兵戰鬥時依任務性質選擇使用(圖 10)。

圖 10 美軍 ILBE 背包任務需求模組

美 軍 I L B E 模 組 化 背 包 依 任 務 不 同 之 需 求 組 合			
區分	圖示	規格	功能及用途
攻擊及狙擊模組		長 37cm 寬 18cm 高 77cm	1. 具可拆解防護腰帶，雙鋁條及肩帶可依身高與負重調整高度。 2. 背包內可依任務需求放置個人偽裝用具、換洗衣物等，通信裝備、彈藥及簡易醫療包等。 3. 外部具有橫向承載 MOLLE 織帶，可與各式裝備附件結合。
偵察及醫療模組		長 37cm 寬 18cm 高 97cm	1. 底部可懸掛雨衣、睡袋、醫療包、圓鋤等裝備。 2. 內部可放置個人偽裝用具、換洗衣物、口糧、通信裝備、彈藥等，另可放置 1-3 日任務所需裝備之容量。
行軍模組		長 37cm 寬 18cm 高 107cm	1. 背包四周可附掛各類裝備袋，採全裝載配備組合，提供單兵於 8 小時內有效執行各項作戰任務。 2. 內部依個人需要放置換洗衣物、口糧、通信裝備、彈藥等 3. 於肩帶下方增加護腰帶，使人員於行軍間減少背包重量負荷，符合人體工學設計。
武器攜行模組		長 37cm 寬 23cm 高 97cm	於背包兩側增加武器攜行袋，可依個人職務放置步槍、狙擊槍或迫砲，遇緊急狀況武器可直接取出遂行作戰任務。
背負式水袋		長 37cm 寬 23cm	可攜帶 3 公升(約 1 日)之水量，使單兵保持水分，並可保護背部，背包外部具有橫向承載織帶，可與戰術背包內側結合，並具有載重拉帶可載重物件。

資料來源: tacogame.com、[G&G ARMAMENT.htm](http://G&G_ARMAMENT.htm)

四、美軍 GORE-TEX 戰鬥靴（如圖 11）：

（一）採用 GORE-TEX 防水內裡，可以達到防水、排汗、防濕的功能，及提供腳部高度舒適性。

（二）使用 VIBRAM 鞋底，除提供良好抓地力，同時亦強化鞋底之耐磨性。

（三）外層為皮革材質鞋面，具方便快捷穿脫設計，採用人體腳型工程設計，提供更流線型態，更緊貼雙腳。⁵

圖 11 美軍 GORE-TEX 戰鬥靴



資料來源：<http://www.google.com.tw/imgres>(下載時間 102.11.7)

五、美軍護膝(肘)(如圖 12)：

（一）三段快沾式設計，將手肘穿過緊織帶的護肘內側，拉緊魔鬼織帶固定即可，此固定方式不易因激烈活動而鬆動脫落。

（二）使用輕量 TPU 及 Cordura 尼龍製作，能有效提供吸收來自不同角度的撞擊，EVA 高密度泡綿可提供良好的吸震力。

（三）內部防滑表層保持護肘不易滑動，適合所有雙肘使用，加上內部 CoolMax 材質可保持乾爽，有效提供膝蓋之舒適感。

圖 12 美軍護膝、肘



資料來源：<http://www.google.com.tw/imgres>(下載時間 102.11.7)

⁵ 作者：JUNK. COLLECTOR，〈沙漠戰鬥靴〉，〈痞客邦網〉2008 年
第 9 頁，共 21 頁

肆、本軍戰鬥裝具戰場適應性之研析

本軍現役戰鬥裝具較為輕便，採用S腰帶及H背袋所組成，背負於肩部與腰部，在各項演訓中均驗證現行之單兵戰鬥裝具，人員使用上已產生諸多不便，對士兵之防護能力、戰場適應性、酬載力等造成影響；單兵戰鬥裝具之良窳除實用性設計外，應將戰場上所需面臨之景況列入考量，才能兼顧單兵於戰場上之適應能力。

一、戰鬥裝具基本項目：

個人裝備包括步槍、頭盔、S腰帶、H背袋、水壺、彈藥、防護面具、指揮工具等，用以滿足單兵戰場所需，而這些裝備僅是單兵作戰時基本需求；其戰場適應性概述如下：

(一)配賦於單兵身上之裝備，為士兵於戰場上遂行戰鬥任務之基礎裝具，就防護力、戰場適應力，裝備酬載能力、擴充力及遂行任務之戰鬥持續力而言，均難以支撐單兵於戰場上遂行戰鬥任務。

(二)現行裝具於人員從事戰、訓時，因未配賦具有防護效能之裝具，於各種地形及環境下遂行戰鬥動作，如臥倒、伏進、爬行、射擊或沙塵環境中，均影響單兵戰鬥動作，亦增加人員受傷之風險。

(三)由此可知本軍戰鬥裝具與現代化單兵之差異性，在逐步邁向高科技化部隊之際，單兵戰鬥裝具效能之提升，實為刻不容緩之要事，故未來單兵裝具基本配賦應包含：防護頭盔、戰術背心、各式裝備袋、戰術背包(水囊)、防護鏡、護膝(肘)、戰鬥手套、急救包等，以強化單兵從事戰鬥、演訓時之適應性。

二、裝備材質：

戰鬥裝具之效能以防護力與抗彈能力為主，其材質因戰場環境不同亦同步實施改良，材質如下：

(一)常用之抗彈材質多採用 KEVLAR(功夫龍)纖維材質，雖在現代高科技研製下有出現多種高效能材質，但仍不普及，而歐美各國所使用之防護材質亦大部份為 KEVLAR，此種纖維可在負 196 度至 204 度的溫度範圍內連續使用，而不會有很明顯的變化及減損，具有以下特性⁶

1. 在很輕的重量下提供高抗張、高拉力的功能。
2. 低延伸率，高模數，高抗拉斷力不易斷裂。
3. 低導電性、穩定性佳。

⁶ 護具聯盟，〈防彈纖維-克維拉與大馬力〉，2011 年 8 月 19 日

4. 高抗化學劑、低熱縮。

5. 抗切割力，抗燃性，只會碳化(自動熄火)。

(二)抗彈材質亦使用與美軍相同之 KEVLAR(功夫龍)纖維，已運用於製作頭盔及防彈背心上，在材質上並不亞於歐美各國，惟在裝備設計上應多加參酌各先進國家，使單兵戰鬥裝具能更為舒適，符合部隊需求。

三、生理負荷：

單兵於戰場上所需攜行裝備很多，除了防護裝具外，還包括武器、彈藥、飲用水、和其他任務需求裝備，而台灣屬亞熱帶海島型氣候，對人員亦是一大考驗，所以單兵防護裝具設計應將人員負重及氣候納入考量。

(一)1941-1945 年間，士兵在二戰中的個人裝備重量概約為 16 公斤⁷，與現國軍戰鬥著裝負重差異不大。而在伊拉克與阿富汗戰爭中的美軍士兵，裝具總共包含了 80 多項，重量超過了 34 公斤⁸。所以於阿富汗戰爭中美軍體認到單兵負重、機動性與氣候上對人員所造成之影響。

(二)單兵負荷就東方人而言概約為 20-25 公斤，現人員裝具重量(如表 2)尚未超出人體負荷範圍，但缺乏適當之戰鬥裝具將重量均分，造成人員攜行不便，影響任務遂行。

表 2 本軍單兵戰鬥著裝重量統計表

本 軍 戰 鬥 著 裝 重 量 統 計 表			
區分	步兵	狙擊手	特戰兵
成套裝備	8.8KG	10.8KG	14KG
背包	6.8KG	7.7KG	11.3KG
合計	15.6KG	18.5KG	25.3KG
槍重	3.6KG	7.1KG	3.6KG
總計	19.2KG	25.6KG	28.9KG

資料來源:依裝備重量秤重所得

(三)裝備配掛僅以裝備袋後方扣環，採兩點固定方式將裝備結合於 S 腰袋上，固定後人員從事戰鬥訓練時，裝備因無法牢固導致位移現象，長時間穿戴下使人員感到不適，影響單兵戰鬥動作遂行；而戰術背心則是採用裝備袋後方縱向結合條，結合於背心橫向編織帶上，將

⁷ 鐘岩，〈美軍士兵個人裝備價值較二戰時期已增長超過百倍〉，〈中國新聞網〉，2007 年 10 月 08 日

⁸ 同註 7

裝備以編織方式固定，使人員運動時裝備不會因動作而有脫落現象，亦更為穩固。

四、作戰效能：

(一)單兵裝備以 S 腰帶及 H 背帶為主，用以攜行各種裝備、彈藥，此種狀況下，單兵於戰場上處理突發狀況時，遭遇敵人步槍射擊之防護能力不足，不符單兵防護所需。

(二)現有裝具除造成穿戴不適及運動上窒礙外，機動性亦會受到影響，另對擴充性及防護力也無法兼顧，戰鬥時因裝備攜行不便很快進入疲勞狀態，影響作戰效能。

(三)現戰鬥裝具無法將裝備牢固於身體上，會因戰鬥動作而移動，致使訓練中，發現人員停滯調整裝具，更有裝備因固定不良而脫落，影響戰鬥行動甚鉅。

(四)就單兵配賦彈藥而言，現在裝具並無適當之掛點，如機槍彈、66 火箭彈、榴彈等彈藥均無良好之配掛位置，且於全裝情形下單兵所有裝備重量均由肩部及腰部負擔，對人員運動形成窒礙。

五、安全防護：

(一)戰術防護背心，現僅配賦輕型戰術防護背心，用於衛哨執勤及射擊時使用，僅可用於防護破片殺傷，無法結合其他裝備使用，亦不能提供人員戰場上良好之防護能力。

(二)普通頭盔對防護流彈和彈片很有效，但在遭到直接射擊時就顯得脆弱，美軍頭盔號稱能抗步槍子彈，但實戰經驗顯示，子彈往往能深入頭盔，衝擊力容易使配戴者的頸椎骨折，而新一代防護頭盔於阿富汗戰場上已成功抵擋突擊步槍對士兵的傷害⁹；而本軍頭盔自 86 年使用至今，其防護效能已不足以抵擋現行共軍各式突擊步槍之攻擊，實有提升之迫切性。

伍、戰鬥裝具未來研改方向

戰鬥裝具已多年未進行研改，人員從事訓練、演訓時常因裝具配掛不良而影響戰鬥動作，而現行裝備未能提供良好之防護能力，使人員於戰場上無法獲得良好之防護；為因應現代戰場及單兵戰鬥所需，軍備局研發多種單兵戰鬥防護裝備，其效能與特性已符合人因工程設計，可供參酌運用。

⁹ 作者：gdfhd〈美軍的新頭盔能抗步槍直射，防護能力提升三成半〉，〈天空部落〉2009 年 9 月 16 日

一、頭盔：

(一)防護頭盔抗彈性能係依「抗彈級數」及「V50」值兩種數據來判別。抗彈級數共分六級(如表 3)，分別有其可防護之彈藥種類，級數愈高，可防護之彈藥口徑愈大。「V50 值」則是以彈頭來模擬破彈片衝擊頭盔的方式對頭盔實施測試，V50 值愈高，防護彈片能力愈佳。

表 3 防護材料抗彈級數類型說明表

頭 盔 防 護 材 料 抗 彈 級 數 類 型 說 明 表	
區 別	說 明
1 型	防護材料可抵擋 0.22in 長射程手槍、0.38in 特勤手槍之彈藥，亦可抵擋口徑 0.25~0.32in 手槍彈之危害。
2A 型	防護材料可抵擋低速 0.357in 麥格儂手槍、9mm 手槍之彈藥，亦可抵擋 I 型槍彈之危害。
2 型	防護材料可抵擋高速 0.357in 麥格儂手槍、9mm 手槍彈藥，亦可抵擋大部份手槍彈及 I 型、II-A 型列舉之危害。
3A 型	防護材料可抵擋 0.44in 麥格儂手槍、9mm 衝鋒槍之彈藥，亦可抵擋大部份手槍彈及 I 型、II-A 型、II 型列舉之危害。
3 型	防護材料可抵擋高動能步槍(7.62mm)之彈藥，亦可抵擋 I 型、II-A 型、II 型、III-A 型列舉之危害。
4 型	防護材料可抵擋穿甲步槍之彈藥，亦可抵擋 I 型、II-A 型、II 型、III-A 型、III 型列舉之危害。
附 記	V50 值是以使用同重量 1.1g 斜邊圓柱體子彈，以控制裝藥量的方式，在規定五公尺距離內以不同的速度射擊頭盔，其中 50% 子彈貫穿，50% 不貫穿，並換算所發射子彈的平均速率值，即為頭盔的 V50 值，亦為頭盔防護破片的能力。

資料來源：美國司法協會規範 NIJ-STD-0108.01 條文

(二)軍備局 205 廠產製新型防護頭盔(如圖 13)，於 99 年 11 月經陸戰隊測評後；新式頭盔具備安全、舒適及重量輕之效能，可提供國軍單兵戰鬥防護需求。

圖 13 軍備局新式防護頭盔



盔 體 外 觀



盔 體 內 部

資料來源:軍備局 205 廠研製裝備

(三)新型防護頭盔功能與說明：

1. 防護功能：經軍備局規格鑑測中心及美國懷特實驗室測試，可抵擋彈速達 1,400 ft/s 之 9 公厘手槍彈，V50 值分別為 2,369 ft/s 及 2,304 ft/s。

2. 頭盔重量：S 型號-1.55kg 以下；M 型號-1.60kg 以下；L 型號-1.65kg 以下；XL 型號-1.70kg 以下。

3. 舒適性：頭盔內襯採用惰性記憶棉(如圖 14)，方便拆卸清洗，符合部隊演訓時各種動作配戴牢固性，及長時間行軍舒適性要求。

4. 穩固性：採用四點式下顎帶設計，使頭盔不易因運動而脫落，強化穩固性及平衡性。

5. 具軍備局表示頭盔外部螺絲具有抗彈效能，可減低子彈擊中頭盔螺絲而貫穿機率。

圖 14 軍備局新式防護頭盔內襯



內 襯



惰性記憶綿

資料來源:軍備局 205 廠研製裝備

(四)綜合評估：

軍備局新式防護頭盔已具備良好防護力、附加功能與舒適性、維修與後續保養便利性等。而世界各國除不斷以強化防護頭盔基本功能，更因應時代趨勢朝模組化、數位化邁進，以適應現代戰場環境需求，應具備特性如下：

1. 防護功能：頭盔抗彈級數應達 3 級以上、V50 值 2200ft/s 以上等級材質製作，並採模組化設計，將護目鏡列為裝備附件以提升防護效果。

2. 附加功能：採用模組化設計提升頭盔附加功能之多元化，俾利各兵種適用。

3. 舒適性：採用可拆式吸震膠墊提升防護頭盔舒適性與便利性。

4. 穩固性：採用四點式下顎帶，強化防護頭盔穩固性、平衡性。

5. 我國與美軍頭盔綜合比較表（如表 4）

表 4 防護頭盔綜合比較表

防 護 頭 盔 綜 合 比 較 表				
項次	國別/型式	抗彈性能	舒適性	穩固性
1	中華民國/新式 防護頭盔	3A 型	惰性記憶綿	4 點式下顎帶
		★★★★☆☆	★★★★★☆☆	★★★★★☆☆
2	美國/MICH	3A 型	高分子吸震膠	4 點式下顎帶
		★★★★☆☆	★★★★★☆☆	★★★★★☆☆
以國軍現役頭盔規格為依據，標準值為 2 顆星，滿分為 5 顆星，與各國頭盔比較後，較優者增加一顆星，較劣者減少一顆星。				

資料來源：依筆者相互比較所得

二、戰術防護背心：

為滿足單兵裝備攜行需求，提升部隊機動力與人員戰鬥行動力，負重問題逐漸浮上檯面；現今各國均致力研發新式戰術防護背心，減輕裝備重量所帶來之負荷，使在戰場上能給予良好防護能力及滿足戰鬥時所需之酬載能力。

(一)戰術防護背心功能：

1. 採模組化設計，可依需求組合配掛各式功能袋(如圖 15)，並可依任務選擇防護等級，其內部可加裝抗彈板，強化抗彈效能，其等級

應符合 IJ-STD-0101.04 4 級抗彈性能，可抵擋突擊步槍、手槍彈及 5.56 公厘穿甲彈。

2. 可將裝備重量平均分配於全身，並可依戰鬥人員職務不同，配掛裝備袋，亦可結合背包及水囊，增加人員飲水攜行量，使人員飲水更為便利。

3. 戰術背心具有抗彈、防穿刺功能，使人員於戰鬥及執行任務時可提供人員高強度之安全防護效能，其外層布料可採阻燃性材質，在高溫燃燒環境下減少熱傳導及碳化現象。

4. 應具備輕便、舒適效能，穿著後可減輕人員於戰鬥時負擔，且採用透氣設計增加排汗效能。

5. 戰術背心具有快速解脫裝置，人員於受傷或戰場環境中需緊急解脫時，可迅速解脫防護背心從事戰傷急救作業。

圖 15 戰術防護背心參考圖片



資料來源：<http://www.google.com.tw/>(下載時間 102.11.7)

(二)綜合評估：

1. 現今各國戰術背心均已多功能化，其特性應具備抗彈、防穿刺、防火、耐候等，可隨任務類型與單兵職務不同，採模組化擴充攜(帶)行裝具，考量人員負重，戰術背心重量應輕量化，以降低人員負擔提升戰場運動能力，亦視作戰任務與威脅程度，組合加裝防護配件，抗彈等級應維持在 4 級(含)以上，以增加戰場存活率。

2. 戰術背心設計應納入人員穿脫便利性、透氣性、舒適性及裝備

配掛酬載等考量，對於使用上之方便性亦應考慮，若只強調抗彈效能而忽視人員使用上便利，裝備無法滿足部隊需求。

3. 我國與美軍戰術背心綜合比較表(如表 5)

表 5 戰術背心綜合比較表

戰術背心綜合比較表				
項次	國別/型式	抗彈、防穿刺	防火、耐候性	匿蹤迷彩
1	本軍輕便型防護背心	2 級	迷彩尼龍布料	叢林迷彩
		★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆
2	美國/ IOTV戰術背心	4 級	1000Denier 重型尼龍布料、具 抗紅外線	數位迷彩
		★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
以各國戰術背心規格為依據，標準值為 2 顆星，滿分為 5 顆星，與各國戰術背心比較後，較優者增加一顆星，較劣者減少一顆星。				

資料來源:依筆者相互比較所得

三、戰術背包及水袋：

現國軍戰術背包仍使用 96 年撥發之野戰背包，無法依任務需求結合所需裝備袋，其背包內亦無可結合水囊空間，使用上已不符現在所需；反觀歐美各國戰術背包已結合人體工學設計，內附水袋(或外掛方式)及因應任務需求，採模組化攜行所需裝備，背部設有負重背板及固定式人因工學背帶使用，增加單兵負重時穩定度及舒適性；現就本軍戰術背包研改實施探討

(一)戰術背包(水袋)(如圖 16)：

1. 肩帶採用海綿加厚設計，具彈性空間、抗水性等特點，腰部運用護腰效能，使人員背負可有效緩解肩部肌肉及脊椎壓力，使單兵作戰背負更加舒適。

2. 採用 MOLLE 系統，可依任務需求搭配其他附加模組，亦可拆解成為單包運用，使背包更具彈性選擇，減少人員負擔。

3. 戰術背包內置可結合水囊空間，使人員飲水更佳便利，內部儲物空間可存放單兵個人作戰所需用品。

圖 16 戰術背包參考圖片



資料來源: <http://www.google.com.tw/imgres>(下載時間 102.11.7)

(二)水袋(如圖 17)：

於訓練、演訓或戰鬥時人員無需使用戰術背包狀況下，可直接背負戰術水袋使用，內可容納 2 或 3 公升水囊以提供人員飲用，補充水分，且可與戰術背心結合便於攜行。

圖 17 水袋參考圖片



資料來源: <http://www.google.com.tw/imgres>(下載時間 102.11.7)

(三)綜合評估：

戰術背包為滿足戰場需求，應具備結合水囊供戰鬥人員使用，可依任務需求調整攜行裝備，故須具有適當之內容空間，以維持單兵戰鬥持續力所背負之裝具，其特性應具備：

1. 耐磨性：本體應採用防水耐磨尼龍布製作，車邊用尼龍線多趟加固，增加抗磨度。

2. 擴充性：附 MOLLE 結合系統，可附掛特殊裝備袋，攜行 3 日作戰所需物品，下方可附掛睡袋，外側附掛水袋，或內側可置放水囊。

3. 符合人體工學：後背及腰部間採矽膠護墊可使背部穩定，內置鋁架結合人體工學，支撐性良好，可減緩人員疲勞，增加舒適性及運動機能。

4. 防水性：布料面層經防水處理，內裏採用防水層增加防水效能。

5. 我國與美軍戰術背包綜合比較表(如表 6)：

表 6 戰術背包綜合比較表

戰術背包綜合比較表				
項次	國別/型式	防水性	擴充性	人體工學背架
1	本軍制式戰術背包	防水內層	無	無
		★★★☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
2	美國/ ILBE戰術背包	外部 PU 防水處理，內部採防水隔層。	模組化設計。	鋁合金支架，後背及腰部間矽膠護墊。
		★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
以各國戰術背心規格為依據，標準值為 2 顆星，滿分為 5 顆星，與各國頭盔比較後，較優者增加一顆星，較劣者減少一顆星。				

資料來源：依筆者相互比較所得

四、護膝(肘)(如圖 18)：

(一)本軍現階段並無制式護膝(肘)可供單兵使用，於戰鬥狀況中人員臥倒或雙膝著地時均可能造成受傷，故人員護膝(肘)實有配發之需要；然美軍現已將護膝(肘)裝備結合於戰鬥服裝中，使更為符合人體需求及減少穿戴時所耗費時間。

(二)綜合評估：

單兵於戰場運動時，易造成人員受傷景況，鑑此護膝(肘)裝具之配戴實為所需，以減低人員傷害，保障關節安全，特性應具備：

1. 防護力：可因應各種不同的地形做攀爬或採立、跪、臥姿射擊時皆可使用，於各種戰鬥動作中不受影響亦達到防護之功能。

2. 抗磨性：外部採用高強度合成橡膠，增加耐用性及抗摩擦效能。

圖 18 護膝(肘)參考圖片



資料來源: <http://www.google.com.tw/imgres>

五、戰鬥靴：

(一)軍備局 205 廠「新式戰鬥靴」：

1. 205 廠經由售後服務掌握部隊使用意見，並蒐整市售（阿瘦、La New、New Balance 等公司）鞋品進行功能研析，研改鞋底耐磨度、透氣度及舒適度等項，藉以提升軍鞋之品質。

2. 新式戰鬥靴(如圖 19)，以現有之「CB-98 式戰鬥靴」基礎並採用足弓式鞋墊，進行「新式戰鬥靴」功能研改，將透氣性、潑水性及舒適性列入設計考量，並提升鞋底高度設計，經航特部山隘行軍驗證，較為適合人員穿著需求。

(二)綜合評估：

戰鬥靴為單兵於戰場上，從事戰術行動或戰鬥技能，所必須具備之裝備，可提供腳部良好支撐性、包覆性、穩定性及減少足部關節壓力，提供人員戰場運動時之戰鬥持續力，其特性應具備：

1. 防水性：採用防水材質及防潑水處理，使戰鬥靴具有良好防水性能，使單兵從事戰鬥或訓練時解決滲水問題。

2. 耐磨性：使用高強化橡膠或減震耐磨鞋底，增加耐磨性及減少足部震動壓力。

3. 包覆性：內部運用人體工學設計及透氣材質，增加支撐性、透氣性，減少行動時壓迫與緊繃，使腳部更舒適自然。

圖 19 新式野戰靴



資料來源:軍備局 205 廠提供

4. 我國與美軍戰鬥靴綜合比較(如表 7)：

表 7 戰鬥靴綜合比較表

野戰靴綜合比較表				
項次	國別/型式	防水性	耐磨性	包覆性
1	本軍新式野戰靴	具潑水功能	高強化橡膠底	人體工學弓墊
		★★★★☆☆	★★★★★☆☆	★★★★☆☆☆
2	美國/ 790戰鬥靴	GORE-TEX 防水內裡	VIBRAM 鞋底	人體腳型工程設計
		★★★★★☆☆	★★★★★☆☆	★★★★☆☆☆
以各國戰術背心規格為依據，標準值為 2 顆星，滿分為 5 顆星，與各國頭盔比較後，較優者增加一顆星，較劣者減少一顆星。				

資料來源:依筆者相互比較所得

陸、結語

單兵戰力強，小部隊的戰鬥力亦相對提升，本軍基層戰力將會更加強固，新式單兵個人戰鬥裝具，使戰鬥人員獲得最好的保護與最佳作戰能力，以增加單兵戰場存活率與保持戰鬥之持續力，在邁向新一代陸軍之際，為貫徹量適、質精、戰力強之建軍目標，單兵戰鬥裝具之革新有其重要性與急迫性，惟應細膩檢討與規劃，方能肆應未來防衛作戰戰場需求。