

## 雷射接戰系統簡介與運用



作者簡介：

曾幸義上尉，志願役預官 88 年班，高雄應用科技大學畢業，現任步兵學校兵器組教官。

提要：

- 一、使用雷射接戰系統能對實兵作戰景況提供有效的戰鬥情境，使參演者融入整個戰場，提高實兵對抗效率且能降低訓練成本，並可藉由戰場回顧系統強化戰鬥訓練。
- 二、針對雷射接戰系統提出功能介紹，包含人員用雷射裝備組成及支援套件等，裝備的組成使整個系統能有效運作，而「演訓流程」系將此套裝備系統整合連貫並結合實兵演訓，以提高實兵演訓的效率、步驟及節省時間可加倍提高訓練成效，這都取決於演訓流程編排得當與否。
- 三、本裝備主為連級以下訓練結合模式化的訓練課程，以沙盤推演、分段演練、綜合演練等訓練模式實施，再加上應用雷射接戰系統於單兵，透過資料傳輸蒐整並藉由演訓回顧，獲得模擬真實戰場上的戰場情況，提升指揮者及參與人員訓練成效。

壹、前言：

近年來本軍積極推行訓練應著力於科學的方法，方能達到精實之目的，筆者擔任兵器教官教學多年，有幸參與雷射接戰系統測試評估一案，深切瞭解該系統對戰鬥教練課程訓練有著極佳之效果，故撰寫本文詳述，以提供決策及部隊訓練之參考。

貳、雷射接戰系統說明

一、使用雷射接戰系統訓練之目的

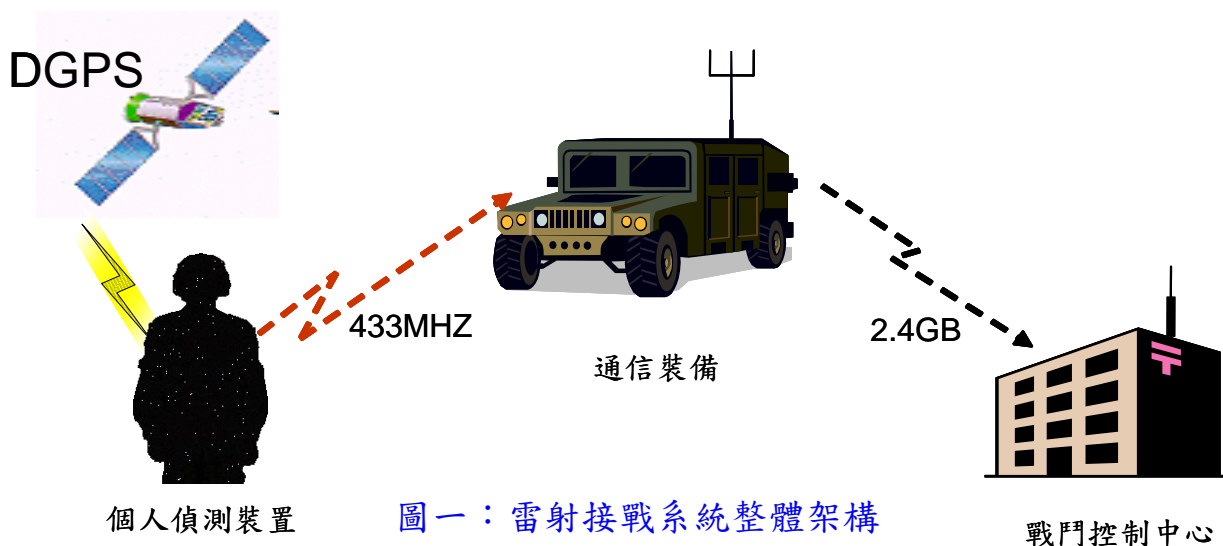
為提昇國軍實兵對抗演訓效率，營造逼真的戰場景況，訓練部隊實兵作戰能力並可有效支援兵棋推演，增加實兵對抗模擬之真實性，且可大量的降低訓練成本及訓練危安進而達致強化部隊實戰能力之最終目的。

二、雷射接戰系統及裝備分析

(一)雷射接戰系統部分<sup>註1</sup>

「雷射接戰系統」係依據演訓模擬所建置，參演者需先完成註冊手續將個人資料輸入電腦，將個人裝備（IHU&UHU）穿戴完成並設定，再使用武器自動歸零裝置（AAU）調教雷射發射裝置（ILU），經戰鬥控制訓練中心（CTC）完成演訓設定後即可

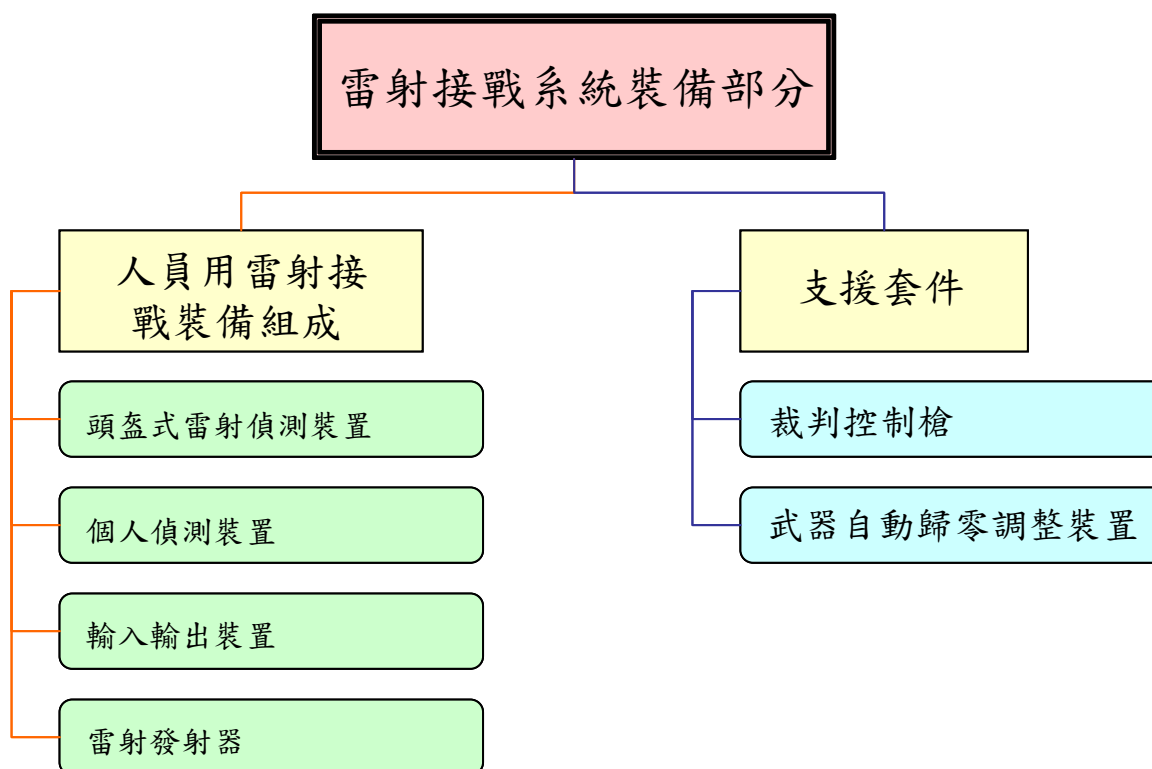
開始演訓。然系統架構主要分為三大部分，個人偵測裝備、通信裝備、戰鬥控制中心，個人偵測裝備透過 433MHZ 頻率傳遞訊息至中繼站，中繼站透過通信裝備使用 2.4GHZ 傳遞訊息到戰鬥訓練中心，完成整個完整的系統傳遞，並結合 GPS 定位系統將整個演訓景況即時監控及記錄。



圖一：雷射接戰系統整體架構

## (二) 雷射接戰裝備部分

裝備的組成是使整個系統能有效運作的開始，從人員的個裝到整個系統的整合及演訓的回顧，所有應具備的條件缺一不可，以下就所必須具備之裝備及功能依序說明介紹。



圖二：雷射接戰系統裝備部分簡介

## ⊖人員用雷射接戰裝備組成<sup>註2</sup>

### 頭盔式雷射偵測裝置 (Universal Helmet Unit) 簡稱 UHU

1. 裝備簡介：依士兵所戴頭盔形狀製作，採帶狀設計，以不影響士兵運動，有數個紅外線感測器(黑色圓形突起物)，接收雷射發射裝置 (ILU) 所發出雷射光束，以 **418MHZ** 無線電波將結果顯示在輸出輸入裝置 (IOD) 上。
2. 功能概說：



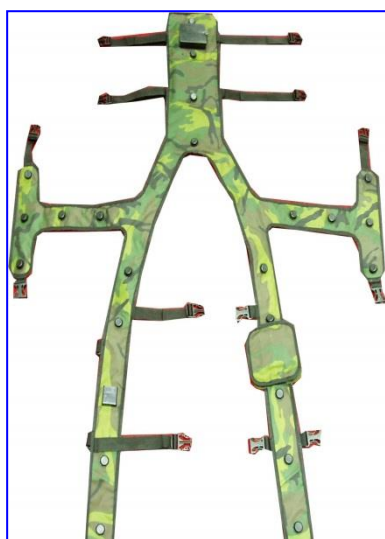
圖三：頭盔式雷射偵測裝置著裝

在頭盔式雷射偵測裝置部分，以數個紅外線感測器來接收雷射光束，並使用扣環將 UHU 固定於鋼盔上，電源供應以鹼性電池為主要來源。

### 個人偵測裝置 (Integrated Harness Unit) 簡稱 IHU<sup>註3</sup>

1. 裝備簡介：

個人偵測裝置(IHU)採背帶是設計，背帶上有數個紅外線感應器(黑色圓形突起物)，一個方形接受器為輸入輸出裝置 (IOD)。



圖四：個人偵測裝置

圖五：個人偵測裝置著裝

## 2. 功能概說：

數個紅外線感測器接受由雷射發射裝置 (ILU) 所發射經編碼過後的光束，將光束內的資訊送入輸入輸出裝置 (IOD) 內，進行指令判斷與執行，並將人員狀況顯示在輸入輸出裝置螢幕上，而個人偵測裝備就透過433MHZ頻率傳遞訊息至中繼站，使用背帶扣環將個人偵測裝置固定，電源供應以鹼性電池為主要來源。

## 輸入輸出裝置 (Input Output Device) 簡稱 IOD<sup>註4</sup>

### 1. 裝備簡介：

將個人偵測裝置所接收來自裁判控制槍，戰鬥控制中心或雷射發射裝置編碼過後的光束，解譯出編碼內容，輸出部分在輸入輸出裝置 (IOD) 的螢幕上，可查詢有關裝備和士兵之基本資訊。

輸入輸出裝置 (IOD) 整合在個人偵測裝置上，具有保護之口袋，防止遺失及戰鬥動作所產生的損壞。

### 2. 功能概說：



圖六：輸入輸出裝置

主要功能為查詢士兵狀態及裝備基本資訊，配合裁判控制槍的使用，也可修改士兵狀態及槍枝雷射感應器、靈敏度設定資訊，內部含有與演訓控制中心 (EXCON) 配合之程式，在接收裁判控制槍和戰鬥控制中心的指令後，程式將彙整出最後判斷的結果，將士兵狀態及現有裝備狀態呈現在螢幕上。

## 雷射發射裝置 (Integrated Laser Unit) 簡稱 ILU 註 5

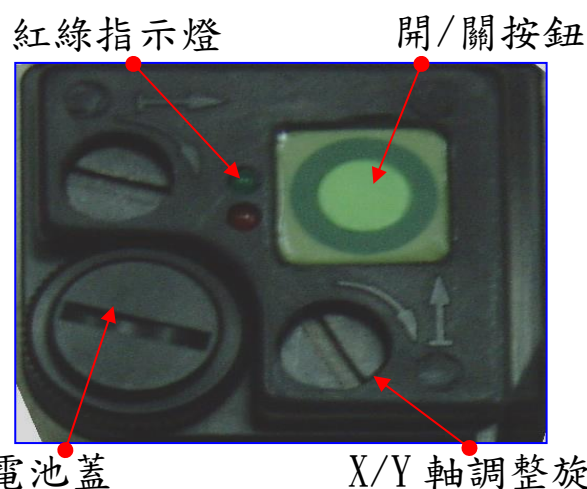
### 1. 裝備簡介：

雷射發射裝置結合了 65K2 步槍、班用機槍、排用機槍等結合座，可有效的固定發射器於各槍上，在使用前可利用自動歸零調整裝置 (AAU) 調整雷射光束的精準度，就可以使用雷射光束代替實戰演訓中實彈，發射經過編碼的雷射光束，將使用者識別碼傳遞到目標的輸入輸出裝置 (IOD) 達到模擬實戰的效果，且可降低訓練成本及避免人員傷亡。

### 2. 功能概說：



圖七：雷射發射器與班用機槍結合



圖八：雷射發射器

- ① 雷射發射裝置在使用上分為雷射及虛擬二種模式，虛擬模式中雷射單元發射一窄的長波的雷射偵訊光束，這光束為時間頻率編碼，非功率調制並可傳遞 32 位元的訊息，以便傳遞偵訊者的詳細識別資料，如名稱、單位及武器識別碼。
- ② 雷射模式中，一內部的電壓扳機，可以扣扳機擊發空包彈的動作，利用震動來啟動雷射單元，電壓扳機有 20 種不同程度的靈敏度，可有效的結合現行武器操作，每射擊一發空包彈，雷射單元就會發射一雷射脈衝可稱為雷射子彈。
- ③ 雷射光束安全等級符合 ANSI 規範，對眼睛不產生危害。

上述雷射接戰系統各組件均以軍品規格製造生產，裝備耐磨、耐壓、耐衝擊及防水部分軍有良好的表現。

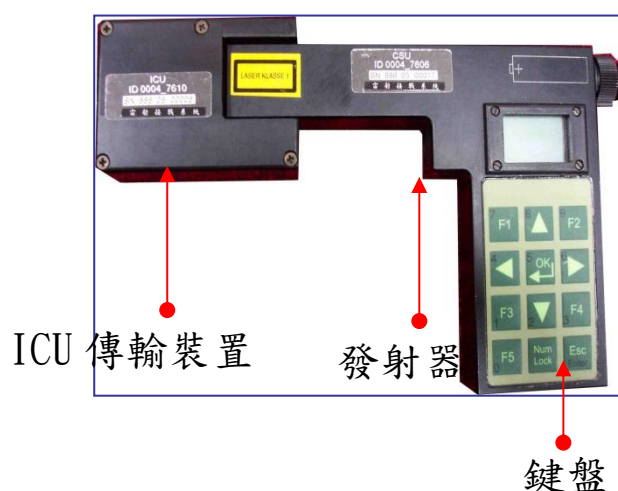
## ㊟ 支援套件

### 裁判控制槍 (Code Setter Unit) 簡稱 CSU 註 6

#### 1. 裝備簡介：

在演訓場上為裁判官自由統裁主要裝備，發送即時的命令給士兵和接收演訓資料，並可修改士兵基本資訊、裝備基本資訊、初始演訓、重置演訓等功能。

#### 2. 功能概說：



圖九：裁判控制槍

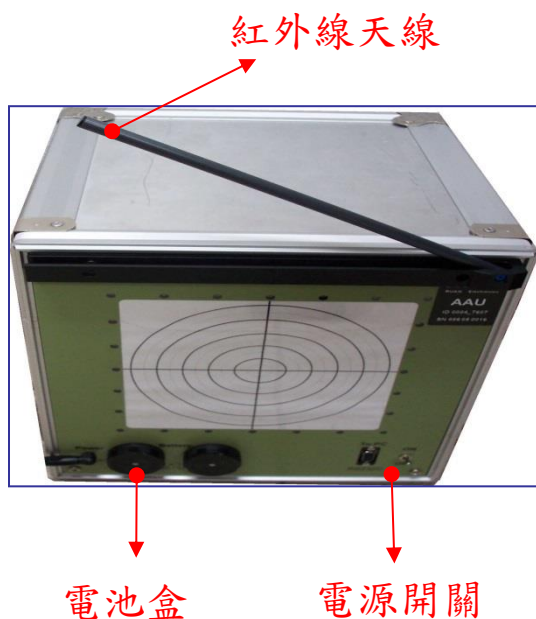
裁判控制槍使用鍵盤輸入控制，可撤銷及復原人員狀態、讀取 IHU 資料並賦予 IHU 狀態，儲存超過 60000 以上筆紀錄可傳送資料至分析工作站，將結果顯示於 LCD 上，當按下觸動器（發射按鈕），就可發射裁判指令，演訓結束後使用 ICU 傳輸裝置，透過 RS-232 介面讀取資料。

### 武器自動歸零裝置 (Aiming and Alignment Unit) 簡稱 AAU

#### 1. 裝備簡介：

為使雷射光束及瞄準線能達更精確的準度，此裝置有敏感的紅外線感光螢幕可接收雷射光束，可先行輸入雷射發射裝置 (ILU) 中心點與槍枝瞄準靶 X 軸與 Y 軸的偏移量，歸零時射擊雷射光束會感應傳送到無線控制器 (WCU)，修正偏移量整合瞄準線及雷射光束且可當作室內練習的電子目標。

2. 功能概說：



圖十：武器自動歸零裝置



圖十一：無線控制器 WCU

武器自動歸零裝置 (AAU)，在螢幕 X/Y 軸顯示，射擊位置及調校後結果以 Microsoft Windows 作業系統，並將結果呈現在無線控制器 (WCU) 上，可取得武器清單、武器偏移量設定，並針對不同的武器來修正，以求得武器校對偏移量，使射擊時能更準確命中目標。

參、雷射接戰系統使用要領分析

將此套裝備系統結合實兵演訓，整個「演訓流程」排定是非常重要的，實兵演訓的效率、步驟及節省的時間可加倍的提高訓練成效，這都取決於演訓流程編排得當與否，因此針對部隊實施實兵對抗演訓的整個流程排定此一演訓流程提供參考。附表一：雷射接戰系統演訓流程 (自製)。

雷 射 接 戰 系 統 演 訓 流 程
D-1 日
一、完成演習任務編組
二、各演訓單位繳交參演人員之資料
三、完成參演人員資料之建檔

四、完成槍枝檢查及雷射發射器（ILU）裝設
五、完成武器自動歸零（AAU）
D 日
一、依演習編組領取裝備
二、完成裝備連結及測試
三、將裁判控制槍（CSU）資料載入輸入輸出裝置（IOD） 並檢查是否正確
四、部隊帶至演訓場地
五、指導官宣佈演習想定、教制令及安全規定
六、對抗演訓開始
<pre> graph TD     A[對抗演訓編組] --- B[測考中心]     A --- C[學校單位]     B --- D[假想敵編]     B --- E[演訓編組]     B --- F[裁判官編]     C --- G[教勤營編]     C --- H[教學編組]     C --- I[教官編組] </pre>
七、裁判官執行演訓過程之紀律
八、演訓結束，部隊集合、裝備清點
九、裁判官將資料載入裁判控制槍（CSU）
十、完成裝備繳交
十一、將裁判控制槍（CSU）資料載入演訓回顧系統（CES）， 實施演訓資料處理。
十二、實施演訓回顧並講評。

#### 肆、雷射接戰系統對小部隊戰鬥成效分析

- 一、使用於連（排）級以下訓練結合模式化的訓練課程，以步兵排攻、防對抗訓練模式實施，再加上應用雷射接戰系統於單兵，經資料傳輸蒐整藉由演訓回顧，獲得模擬真實戰場上的戰場情況，提升指揮者及參演人員訓練成效。
- 二、傳統小部隊戰鬥所實施的演訓，均無法有效將指揮官下達決心後，所獲得之戰場數據有依據的提出供戰術戰法研討，當

使用雷射接戰系統建置了實戰景況，磨練學者臨戰心境，屆時能臨危不亂沈著指揮。排以下小部隊戰鬥資訊，指揮官下達決心與戰術戰法的應用都將會變的有根據，經由驗證可使戰術戰法和兵力整合運用成效提升。

#### 伍、國軍目前部隊連（含以下）戰鬥課程訓練現況檢討

##### 一、指揮工具：

- （一）班長現無指揮工具（通訊器材），僅藉手臂記號與口令遂行指揮掌握，難以滿足現代數位化戰場環境需求。
- （二）手臂記號及口令易受地形、地貌障礙限制且手臂記號無制式教範可供依規，無法有效指揮掌握部隊。
- （三）排級通訊器材過於老舊，受地形之限制過大，無法有效通聯掌握部隊。

##### 二、裝具器材：

- （一）戰鬥兵所攜武器、裝備負荷約 25 公斤，但缺乏符合人體工學之裝具，影響戰鬥動作。
- （二）個人及裝備採傳統偽裝，未能依地形、地物及善用新式偽裝器材與現地相結合達隱匿效果。

##### 三、訓練師資：

- （一）班教練由連隊隊職幹部擔任（多為初官），教授經驗、學能不足，教學效果不彰。
- （二）部分教官授課缺乏經驗，教學未能結合敵情、地形，且對兵器學能不足，運用方式不符合戰況需求。
- （三）兵監單位專業教官人數偏低，僅達 4%，影響經驗傳承及專業素質提升。

##### 四、課程內涵：

- （一）指導計畫僅磨練演習主要幹部（排）的狀況處置能力，而編制內之多人操作武器（如排用機槍）及火力運用方式（班、排集火）則未納入，致使兵、火力協同運用不體認不深。
- （二）實兵演練僅藉由假設敵誘導採單方面空槍（砲）施訓，為規劃射擊目標（靶），以同時磨練火力運用及戰鬥射擊要領，無法感受實彈中槍林彈雨之震撼效果，不符實際戰況。
- （三）訓練僅著重狀況處置，未真對指揮程序、戰鬥程序及火

力運用全程連貫實施，形成訓練重點。

(四) 未將戰場實務，如傷亡及戰損納入演練，無法合宜呈現戰

況之推移與戰場景況不符。

#### 五、訓場設施：

(一) 攻、防對抗演訓場地仍須積極管理，以杜絕危安因素產生

，強化訓練安全性。

(二) 未結合戰鬥狀況設置戰場音效系統、爆破區、兵器（含迫砲）射擊目標，以感受實彈震撼效果。

(三) 野外教室及訓練場地現無燈光照明設施，影響夜教輔教器材及教學看板運用。

#### 六、夜戰訓練：

(一) 學者對夜間視、聲號運用與夜間目標偵察、運動及距離判定生疏。

(二) 共軍現行夜戰訓練課程比例已達 25%，94 年並朝 50% 以上發展，以敵為師，本軍夜戰授課時數僅達 8%，尚有精進空間。

(三) 各部隊現夜戰師資，僅及夜戰基礎課程施教，夜戰之戰鬥（術）運用善待加強。

上述缺失為本軍各部隊均存在的問題且至今無法改善，盼各單位能藉此套裝備，確實改進舊有缺失，以達訓練之目的。

### 陸、如何運用雷射接戰系統達成訓練成效

#### 一、師資訓練：

整合模式化師資內容，小部隊戰鬥師資、兵器訓練師資、雷射接戰系統師資等，專業師資的整合對於各種不同的演訓課程（如攻防對抗、城鎮戰）均可靈活調配，相信專業的師資絕對可以提升訓練成效。

#### 二、排定訓練課程：

以小部隊攻、防戰鬥為例，當我們排定相關課程時，需將雷射接戰系統排入戰鬥課程內容並藉由專業師資的指導，使學者在實施攻、防對抗演練前，能夠熟悉整套裝備系統的

使用，由此便可以使課程內容更加充實提升訓練成效，課程內容時數如後表（附表二）。

附表二（自製）

步兵排攻、防對抗（雷射接戰系統）使用訓練時數 14 小時（21 小時）			
進度	時數(分)	授課內容	備考
概說	10	完成安全規定宣導及裝備使用注意事項。	D 日
裝備諸元、性能使用原理說明	40	使學者對使用之雷射接戰系統進一步瞭解。	D 日
分組實施完成個人裝備使用說明及練習	150	完成頭盔及個人雷射偵測裝置檢查，並實施著裝及連結練習。	D 日
完成攻、防對抗任務編組	20	繳交參演人員之資料並完成建檔，以便輸入戰鬥評估系統。	D 日
完成武器自動歸零校正使用說明及練習	130	完成演練槍枝檢查及雷射發射器裝設，並實施歸零校正。	D 日
概說	50 (50)	一、宣佈安全規定、想定教制令。 二、對抗編組、器材檢查及對抗部隊進入演習場地。	D+1 日 (D+2 日)
攻、防對抗實施	250 (250)	一、分攻防對抗二組，並實施狀況誘導演練，採攻、防輪替方式實施。 二、教官擔任裁判，採自由統裁方式實施。	D+1 日 (D+2 日)
檢討講評	30 (30)	就現地統一合堂式講解，並可藉由演訓回顧系統實施研討。	D+1 日 (D+2 日)
裝備保養	20	檢查裝備並實施保養。	D+1 日

	(20)	(D+2 日)
註記	<p>1. 雷射接戰系統在操作演訓時，需穿戴於裝備外。</p> <p>2. 雷射接戰系統為本軍新式裝備，使用時需讓操作人員熟知要領原理，才可發揮裝備效能。</p> <p>3. 攻、防對抗採編組方式實施，將連（隊）區分為攻擊組及防禦組，第一日課程結束後，第二日攻、防輪替實施，結合系統的運用使學者對於攻擊、防禦均有深刻體驗。</p>	

### 三、場地設施

- (一) 美軍使用此模擬戰鬥系統，採用模組化的模訓學校，整個校區闢建為訓練場地，當戰鬥單位進入校區即演訓開始，內設有不同場景的訓練場地提供訓練，並藉由戰鬥控制中心、GPS 全球定位系統的使用可即時傳送資訊，建構了一套完整的授課系統，來提升部隊整體訓練成效。
- (二) 我軍目前以北部測考中心及南部測考中心為主軸，均有設立此雷射接戰系統，提供整合性訓練場地可供全軍來使用，並針對部隊測考排定各單位以驗證訓練成效。

### 四、訓練方式

落實模式化教學，原則講解、攻、防對抗演練、檢討講評：

- (一) 原則講解：以戰術準則條文及相關使用手冊為依據，並結合共軍戰術戰法及相關教學影片加深學者印象提高學習興趣。
- (二) 分組訓練：使學者瞭解指揮及戰鬥程序、狀況處置要領，在運用雷射接戰系統與相關訓練器材結合，戰鬥採攻、防對抗演練全程實施實兵演練及兵力運用，由裁判官誘導攻、防對抗裁定傷亡，以符合戰場實況，磨練學者對建制及上級火力在各戰鬥階段運用方式，以達兵火力相結合，發揮整體施訓成效。
- (三) 檢討講評：由專業師資藉由雷射接戰系統的資料讀取及演訓回顧，分析對演訓整體狀況錯誤的地方，針對此做檢討講評蒐整相關資料以深化訓練成

效。

#### 五、測考：

運用於測考單位，測驗時紅藍二軍的對抗演練，使幹部更加體認到指揮掌握對於戰鬥成敗的重要性，測驗成效更加的接近實戰成效，並可藉由有效的裁判系統判定測驗成績達公平、公正，且單兵戰鬥均著個裝進行，在系統及各裝的配合下蒐集相關參數，提供戰術戰法應用之參考。

#### 柒、建議

- 一、目前全軍對此套系統的使用率極低並未加強宣導，導致訓練上未能善用，各單位應列管雷射接戰系統種子教官，使其發揮傳承的功效，這樣才能有效使這一套裝備為全軍帶來更新的訓練風潮，藉此有效提升部隊作戰能力。
- 二、可採購「塑膠子彈」使部隊演訓時，不需邊射擊邊撿拾彈殼，彈殼遺失還須耗費時間找尋影響部隊士氣，若採用塑膠子彈將可使上述情形不再發生，不但可提升訓練成效亦可降低訓練成本。

#### 捌、結語

實兵的演訓不僅可以有效提升部隊戰力，更可有效嚇阻敵人不敢侵犯，將雷射接戰系統使用於平日的戰鬥教練演訓上，讓我們的訓練更趨近於實戰，結合反想定對敵人的戰術戰法做出有效的反制作為，這樣的充足準備就是為了打一場不對稱戰爭，因此我們要落實戰訓本務使現代化國軍更加現代化。

參考資料：

- 一、雷射接戰系統人員訓練教材，陸軍總司令部頒行，民國 94 年 5 月 1 日。
- 二、步兵季刊，第 216 期，民國 94 年 5 月 1 日。
- 三、步兵基地訓練年度測考計畫，陸軍司令部教準會，民國 94 年 12 月 31 日。
- 四、步兵連作戰教則。
- 五、步兵排、班訓練教範。