

M60A3 戰車

雷射訓練護目裝置之使用

上尉 王勝弘

壹、提要：

- 一、M60A3 為裝甲部隊主力戰車，除了配附先進的瞄準系統外，更有可對目標實施測距的雷射測距機，利用雷射光的直線性及高能量，在戰場上可以對敵目標實施距離測量。但是因為高能量的雷射光線從目標物反射之後，常會造成人員眼睛受損，所以在實施訓練時，加裝雷射護目裝置，可以將雷射光線轉換成眼睛可以直視的光線，有效地減低人員的傷害。
- 二、本文就戰車雷射訓練護目裝置（EYE SYSTEM FOR AN/VVG-2 LASER RANGEFINDER，簡稱 ESSLR）之組成、使用方法、注意事項和保養方式實施說明，期能增加操作人員對 ESSLR 的熟悉度，在實施雷射測距訓練時，能達到完全防護之目的。

貳、前言：

本裝置配發於 M60A3 戰車上，於部隊督訪時發現僅有英文操作手冊，使部隊實施測距訓練時，無法熟悉本裝置之使用，造成實際雷射測距機使用訓練時不使用本裝置或不實施測距訓練，而產生對雷射測距訓練無法落實。ESSLR 主要是在 M60A3 戰車雷射測距機訓練時使用，當直視有安裝反射裝置的目標或有加裝反射能力工具的目標，ESSLR 將可以保護眼睛的安全，大大減少對眼睛的傷害。

參、本文：

一、裝備介紹：

（一）用途：

在 M60A3 戰車訓練使用 AN/VVG-2 雷射測距機時，ESSLR 能夠防止眼睛被反射的雷射光所傷害。ESSLR 利用精密且能吸收能量的濾光鏡片，減少雷射光束和反射的能量，以增加反射目標的範圍。

（二）特點：

【一】在使用雷射測距機進行實際射擊訓練、部隊訓練及演習時，ESSLR 能確保眼睛安全。

【二】不會妨礙測距機的覘視規正。

【三】能幫助測距機定位。

【四】容易安裝及拆卸。

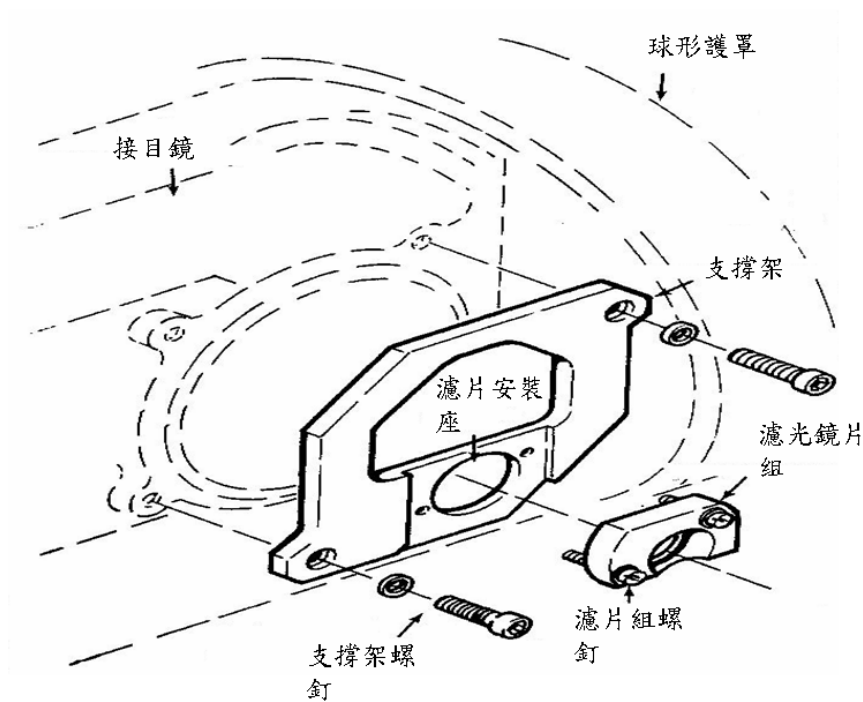
（三）組成：

ESSLR 的組成主要區分成兩大部分，一是安裝於戰車上托架，另一個是目標托架裝備，通常安裝於雷射測距機上（見圖一）。

【一】戰車托架：

A、支撐架(見圖二)及螺絲：

支撐架安裝於雷射測距機發射口球型護罩內。支撐架是利用兩個貫穿測距機接目鏡的洞孔及 ESSLR 支撐裝備固定在發射口(見圖三)，可迅速拆卸及安裝。安裝測距機應依照 TM9-2350-253-20-2，段落 15-102 項次規定實施，在安裝支撐架之前，應先拆下雷射測距機。



圖一：ESSLR 安裝位置圖



圖二：支撐架



圖三：支撐架安裝圖

B、濾光鏡片組(見圖四)：

每一組濾光鏡片皆含有一片會吸收能量的玻璃鏡片，能減少測距機所射出雷射光束的能量，濾片組安裝在支撐架的固定孔上且便於拆裝，由兩個固定螺絲鎖定。濾光鏡片不會影響測距機校正及可視範圍，並可以維持接收/發射器的定位角度（俯仰度 $20^{\circ}\sim 14^{\circ}$ ）。



圖四：濾光鏡片組

(a) 綠色濾光鏡片組：

當目標距離在 3200 公尺以上，則使用綠色濾光鏡片過濾雷射光。

(b) 紅色濾光鏡片組：

當目標距離在 100~3200 公尺，則使用紅色濾光鏡片過濾雷射光。

C、抑制器（見圖五）：

抑制器安裝於電子處理器上的插孔（A31J7），其內部結構將會抑制測距機的「時間獲得程式」（Time Programmed Gain-TPG），因此將可提供目標最大的感光距離。當測距機的光束被濾光鏡片過濾後，抑制器才能使用。

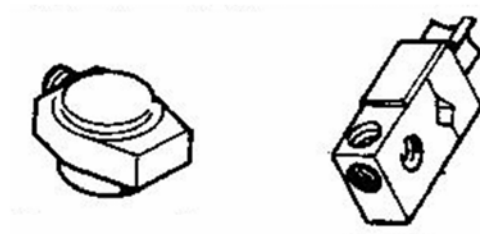


圖五：抑制器

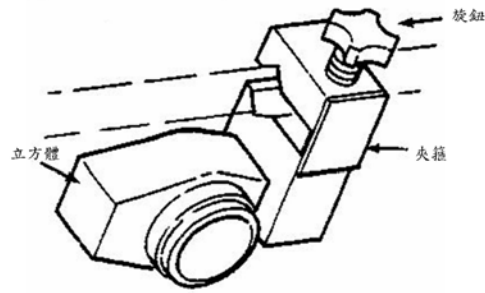
【二】目標托架裝備：

A、反射立方體及夾箍（見圖六）：

夾箍安裝在目標板或是導管上，而反射立方體則是安裝在夾箍上（見圖七）。



圖六：反射立方體及夾箍

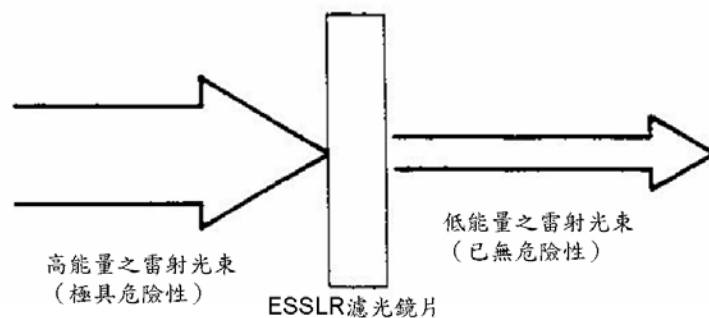


圖七：立方體及夾箍安裝圖

（四）作用原理：

【一】減低能量（見圖八）：

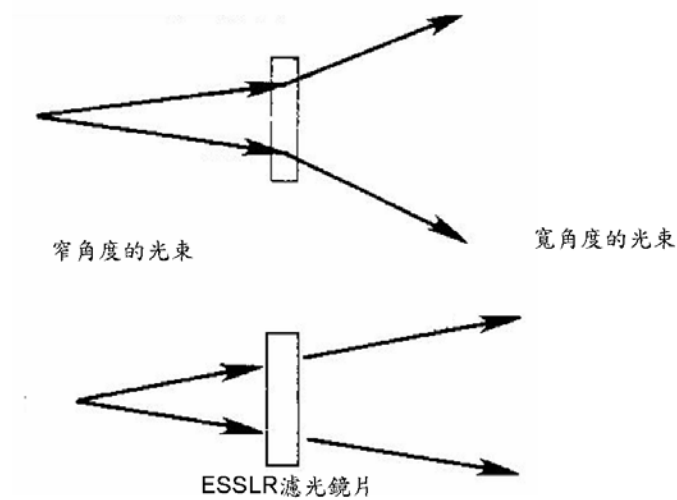
雷射測距機所發射出了雷射光是具有高能量之光線，在經過目標反射後，會對操作人員的眼睛造成灼傷，而 ESSLR 的濾光鏡片可以有效減低發射雷射光的能量，減少對眼睛之危害。



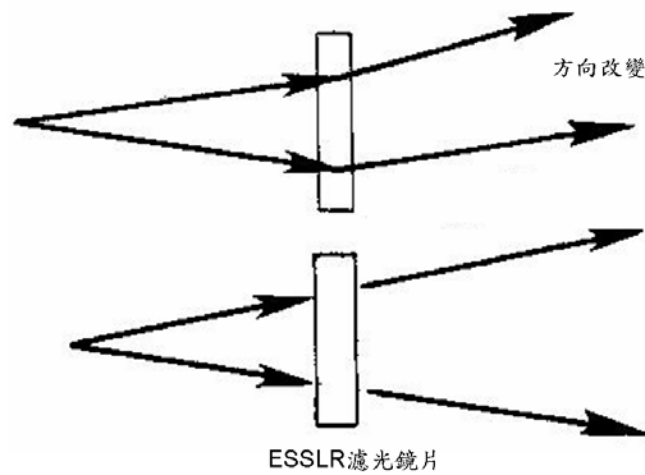
圖八：濾光鏡片作用圖（一）

【二】減少光線散射（見圖九）及折射（見圖十）

雷射光在透過一般鏡片發射後，會造成大角度的散射及偏角度的折射，透過目標反射後，產生許多不必要的反射距離，造成錯誤的資料；而濾光鏡片可以減少光線的散射及偏角度的折射，在瞄準目標實施雷射測距後，可以將瞄準範圍目標的距離正確反射回來，減少許多不正確的距離資料。

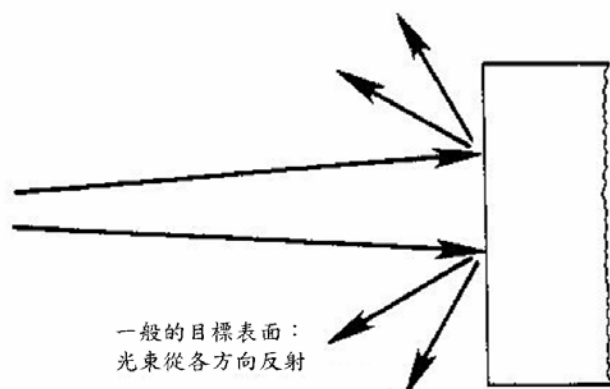


圖九：濾光鏡片作用圖（二）

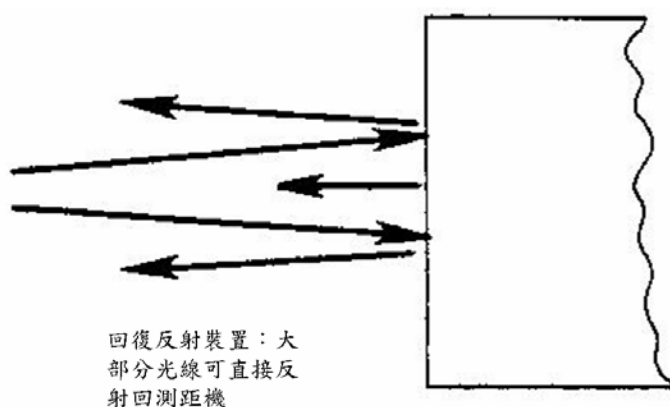


圖十：濾光鏡片作用圖（三）

【三】反射裝置，可將從目標物質上的反射光線反射回雷射測距機上。由於目標物的表面崎嶇不平，會造成大範圍的雷射光線反射，正確的目標測距距離可能無法回傳於測距機（見圖十一）；ESSLR的反射立方體可以將雷射光小範圍的反射，讓實施雷射測距訓練的目標物距離正確地回傳於測距機（見圖十二）。



圖十一：一般目標反射光線圖



圖十二：反射裝置反射光線圖

二、操作說明：

支撐架是安裝在戰車上，操作人員只要將濾光鏡片安裝在支撐架上，並且將抑制器安裝在電子處理器即可。有關於雷射測距機的操作方法，請參照 TM9-2350-253-10。

（一）ESSLR 安裝程序：

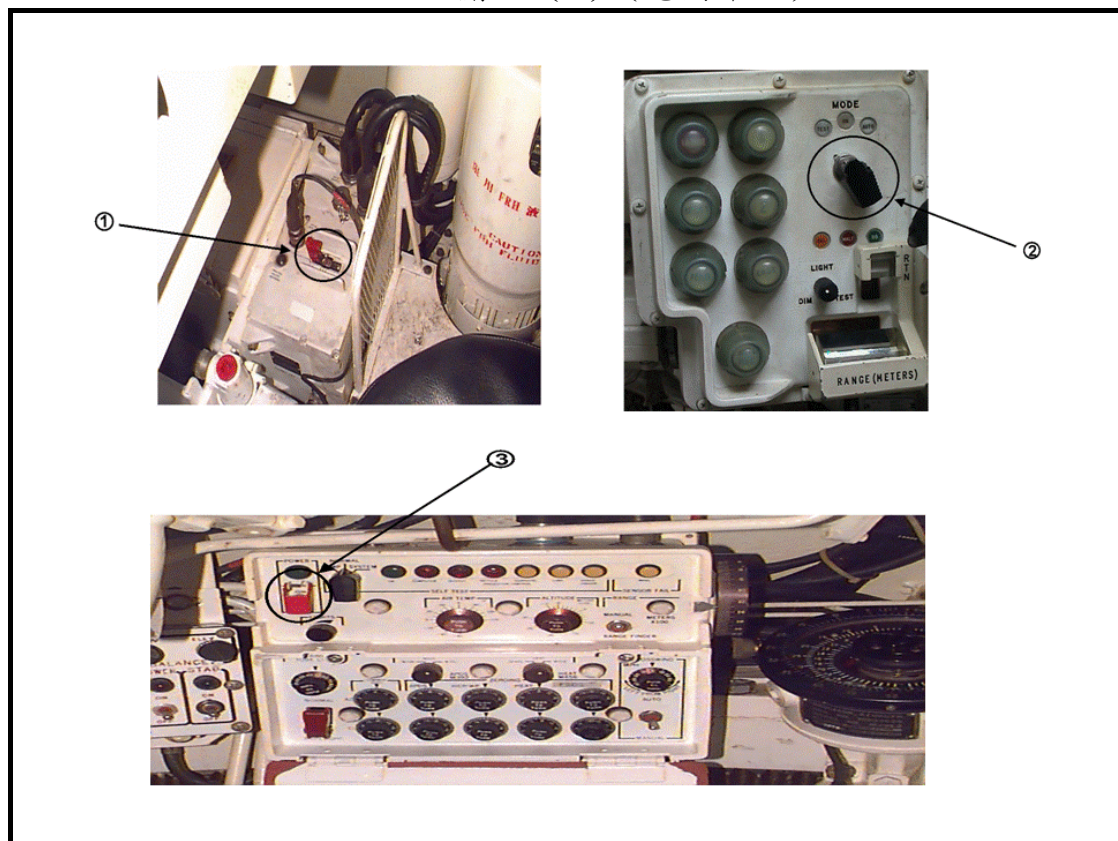
【一】濾光鏡片的安裝：

注意：ESSLR 的濾光鏡片是安裝在 AN/VVG-2 雷射測距機的球型護罩內。

警告：雷射光束十分危險並且可能導致失明，安裝濾光鏡片前，應先關閉測距機電源開關。

- A、將電子處理器上緊急開關扳至“關”的位置
- （1），將測距機操作開關扳至“TEST”
- （2），及將計算機面板上電源開關扳至

“關” (3) (見圖十三)。



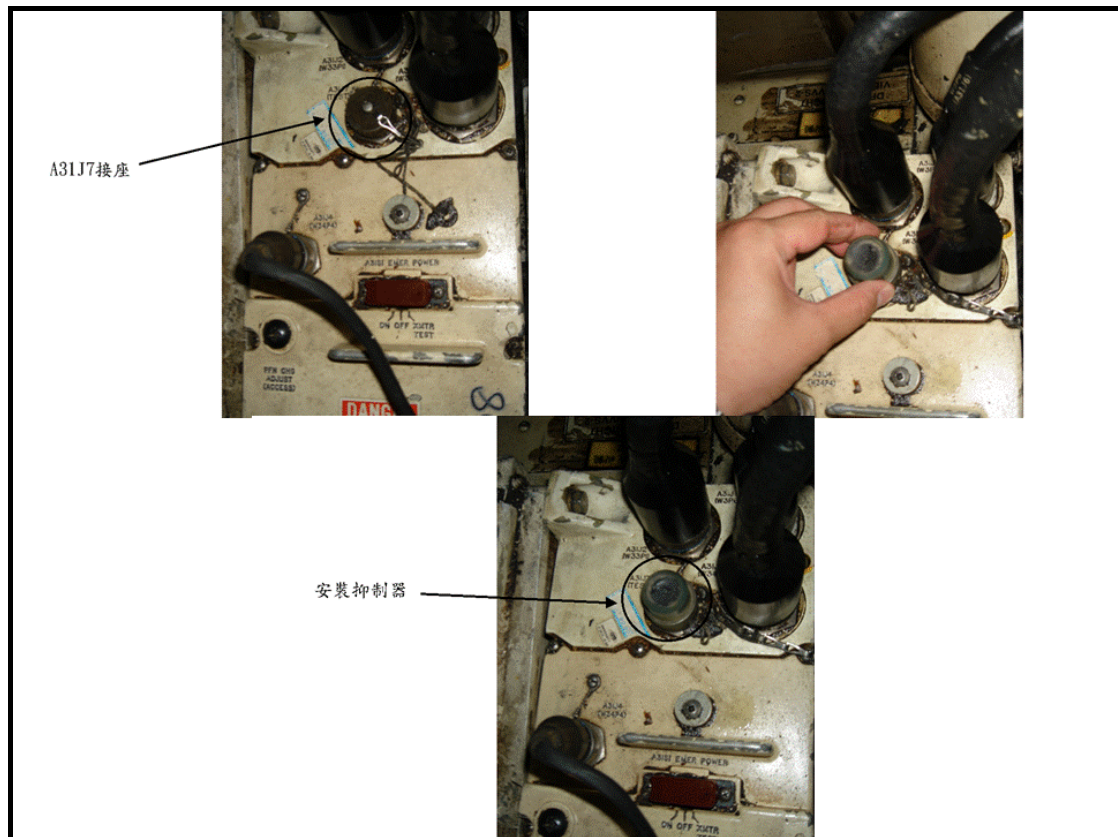
圖十三：操作程序圖

- B、將主砲搖至最高點。
- C、將濾光鏡片組安裝到雷射測距機接目鏡上。
- D、檢查濾光鏡片是否乾淨、有無損壞，確定濾光鏡片及固定螺絲是否安裝於定位。
- E、若 ESSLR 支撐架表面有任何的灰塵，請依標準程序清潔。
- 警告：請勿用手指或是螺絲起子觸碰鏡片，以免刮傷。
- F、將濾光鏡片安裝至支撐架（見圖一：ESSLR 安裝位置圖）。緩緩推動濾光鏡片上兩固定螺絲至支撐架的螺絲孔內。
- G、使用標準螺絲起子將螺絲旋緊。當旋緊時，若遇到不順暢，這是正常的情形，是支撐架上自動鎖定結構所造成的。
- H、確定 ESSLR 的濾光鏡片是否牢牢安裝在支撐架上。
- I、安裝抑制器（見下述說明）。
- J、將電子處理器上緊急開關扳至“開”的位置，將測距機操作開關扳至“開”，及將計

算機面板上電源開關扳至“開”。

【二】安裝抑制器（見圖十四）：

- A、將電子處理器的 A31J7 測試插座上護罩取下。
- B、將抑制器上鎖定裝置解開，對正插座上的凹槽。
- C、順時針旋轉抑制器，將抑制器緊鎖在電子處理器插座上。
- D、依照技術手冊 TM9-2350-253-10 操作雷射測距機。



圖十四：抑制器安裝圖

（二）ESSLR 拆卸程序：

【一】拆卸濾光鏡片組：

注意：ESSLR 濾光鏡片是從雷射測距機球型護罩上拆卸。

- A、將電子處理器上緊急開關扳至“關”的位置（1），將測距機操作開關扳至“TEST”（2），及將計算機面板上電源開關扳至“關”（3）（見圖十三）。
- B、將主砲搖至最高點。

警告：當拆卸螺絲時，不可以手指或螺絲起子觸碰接目鏡的鏡面。

- C、承拖住濾光鏡片，將兩顆固定螺絲旋鬆。
- D、小心地從球型護罩上拆下支撐架，並將濾光鏡片從支撐架取下。
- E、將濾光鏡片組放回保管箱內。
- F、拆下抑制器。

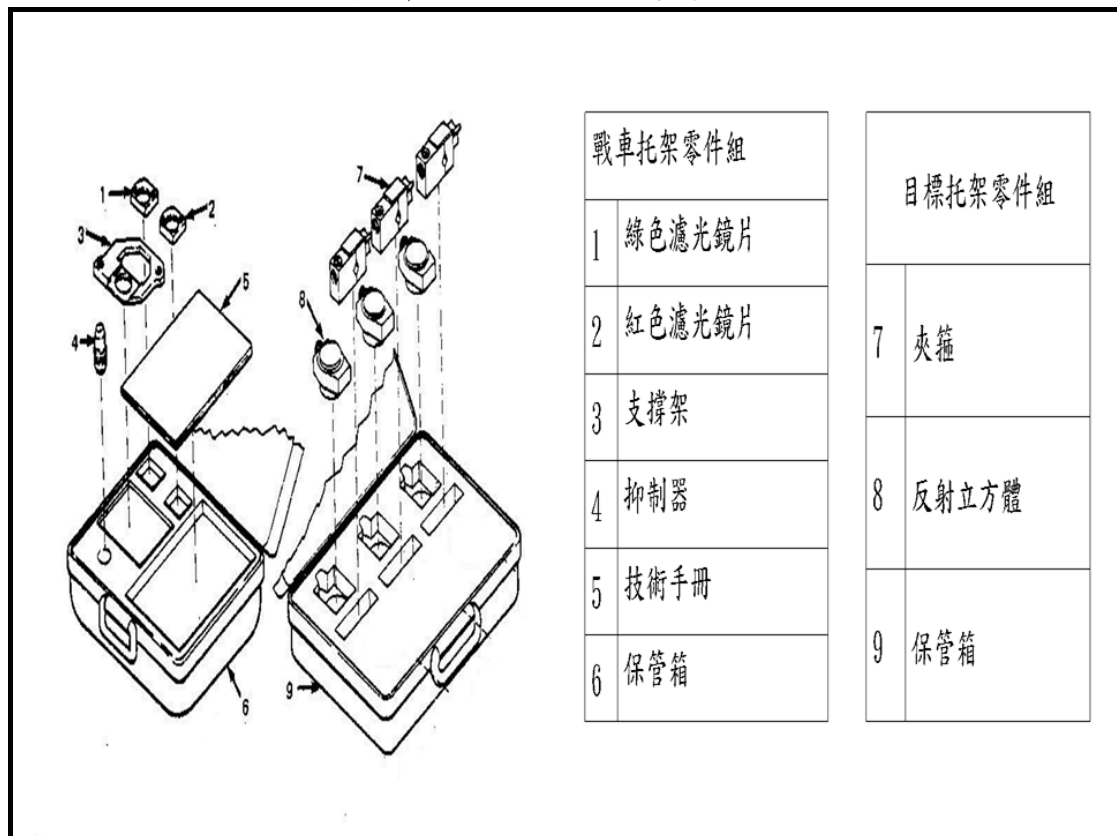
【二】拆下抑制器：

- A、逆時針方向旋鬆抑制器。
- B、從 A31J7 檢驗插座上取下抑制器。
- C、將護罩裝回插座上。
- D、將抑制器放回保管箱內。

三、使用時注意事項：

(一) 組裝及使用前準備：

ESSLR 的零附件是分裝在兩個保管箱裡（見圖十五）；一個是戰車托架零件箱，另一個則是目標支撐架零件箱。ESSLR 支撐架應按照基本安裝方法安裝，在使用後不需拆除，而濾光鏡片組及抑制器在操作後應將其拆下，並置入保管箱內。



圖十五：保管箱配置圖

(二) 最初調整及日常檢查：

唯一需做的檢查就是確保濾光鏡片組及支撐架是否安裝牢固，並檢查濾光鏡片是否清潔且未受損。

(三) 操作程序：

ESSLR 無任何操作程序。雷射測距機的操作程序，請參閱 TM9-2350-253-10。

(四) 輔助裝備的操作：

【一】支撐架安裝程序：

A、安裝支撐架則需先拆下雷射測距機。依照 TM9-2350-253-20-2，段落 15-102 拆除雷射測距機的接收/發射裝置。

B、將支撐架對準接目鏡。

C、將支撐架上的螺絲孔對準接目鏡座上的螺絲孔。

D、使用支撐架的螺絲及墊圈將托架鎖在接目鏡座上。螺絲須旋緊直至托架緊固為止。

E、依照 TM9-2350-253-20-2，重新將雷射測距機安裝。

【二】支撐架的拆除：

警告：拆下雷射測距機的接收/發射裝置前，應先確定濾光鏡片已從支撐架上拆除。

A、拆除支撐架則需先拆下雷射測距機。依照 TM9-2350-253-20-2，段落 15-102 拆除雷射測距機的接收/發射裝置。

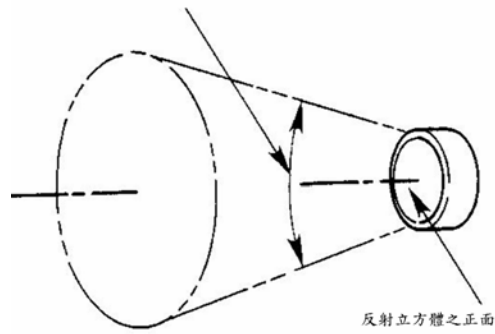
B、拆除支撐架上的螺絲及墊圈。

C、將支撐架從接目鏡座上拆下。

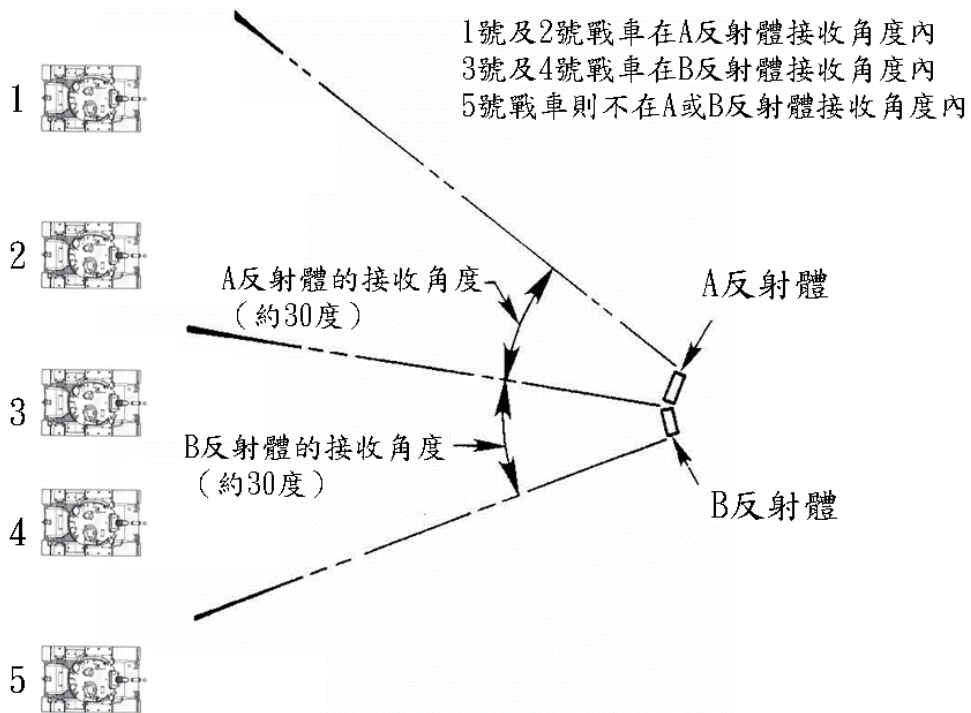
D、將支撐架、螺絲及墊圈放置於保管箱內。

【三】反射立方體安裝要領：

A、因為反射立方體接收角度有限(見圖十六)，所以立方體的正面必須正對在射程範圍的車輛。在測距訓練時，必須調整反射立方體，讓正在使用該反射立方體為訓練目標的車輛能維持在接收角度內。圖十七則表示兩個反射體的適當位置，可供在同一線的戰車實施雷射測距訓練。每個反射立方體可接收的角度大約是 30 度。

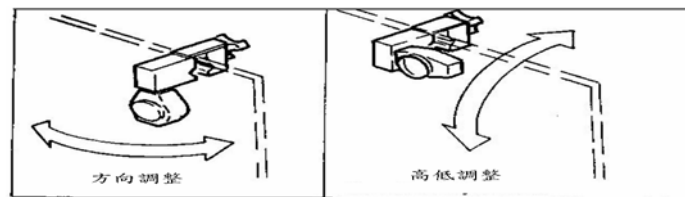


圖十六：反射立方體接收角度（約 30 度）



圖十七：反射立方體作用範圍示意圖

B、反射立方體需使用夾箍固定，並且可以安裝在任何可以支撐物體的表面。安裝完成後，夾箍可以調整立方體的高低及方向（見圖十八）。



圖十八：反射立方體的調整

四、預防保養：

(一) 清潔程序：

【一】反射立方體：

立方體表面較易清除的污垢可用乾淨、柔軟的布或是面紙輕輕擦拭；若殘留的物質是油污、油脂或是潤滑劑，可用沾過清潔劑的濕布擦拭（請勿使用肥皂水清潔反射體），再用清水沖乾淨，然後再用乾淨的軟布擦乾。

【二】支撐架：

使用乾淨且柔軟的布清除任何容易由球型護罩的鑽孔累積在支撐架上的灰塵，必要時，可使用硬的鬃毛刷，但不可使用鋼刷。

警告：當在清潔支撐架時，確定不會損傷或刮傷接目鏡的玻璃。在清潔時，不可使用任何會刮傷金屬及玻璃的工具。

【三】濾光鏡片組：

使用軟毛刷清除玻璃及金屬表面的灰塵，其他殘留在金屬表面的物質可用硬毛刷清理，千萬不可使用鋼刷。如果玻璃鏡面沾到污垢，應使用沾了清潔液的棉花棒，從鏡面中心點以畫圓方式擦拭，慢慢擴大擦拭範圍，直到擦拭完整個鏡面。

(二) 預防保養檢查步驟：

見表一。能確保從安裝了 ESSLR 的雷射測距機發射出的光束不具危險性，且在雷射光發射範圍內的人員亦不會受傷。

項次	時間點			檢查程序	缺失情形
	前	中	後		
1	•		•	ESSLR 支撐架： 檢查托架是否清潔且安裝在接目鏡上。（濾光鏡片是否安裝皆可） 警告：不可觸碰到測距機的玻璃。	支撐架遺失或不乾淨

2	•	•	•	ESSLR 濾光鏡片： 1. 檢查鏡片是否正確安裝，是否清潔且未受損。 警告：不可觸碰到鏡片。 2. 檢查鏡片是否緊固在支撐架上。 3. 檢查固定螺絲是否正確安裝且未受損	濾光鏡片遺失或不清潔，甚至破損 濾光鏡片未安裝或未緊固 螺絲遺失或損壞
---	---	---	---	--	---

表一：檢查程序表

五、特殊情況下操作：

- (一) 在惡劣的天氣狀況下，如下雨、起霧或是下雪等情形，雷射測距機可能無法獲得由目標反射的正確距離。
- (二) 若雷射測距機無法正常運作，ESSLR 則無法獲得目標反射的距離訊號。
- (三) 涉水時，ESSLR 裝備需拆下。

肆、結論：

在戰場上，得知敵軍與我軍之間的距離是十分重要，而 M60A3 戰車上配賦的雷射測距機正是提供對敵目標測距之重要裝備，但國內場地限制，加上雷射光會對人員眼睛造成重大傷害，所以一般部隊訓練均不會實施雷射測距訓練，而 ESSLR 可以減低雷射光的能量，成為眼睛可以直視的光線，不但可以減少因雷射訓練所造成的傷害，更可以讓一般部隊在有限場地實施雷射訓練，提昇戰車乘員對雷射測距機操作的熟悉度。

伍、參考資料：

- 一、TM9-6920-704-10
- 二、TM9-2350-253-10
- 三、TM9-2350-253-20-2

陸、作者簡介：

作者簡介

姓名：王勝弘

學歷：志願役預官 91(3)期

經歷：排長、教官