

# 美軍 5.56 公厘步、機槍彈藥提升效能之研析



作者/黃榮發中校

陸軍官校專科 19 期，步兵學校正規班第 338 期，曾任排長、連長、訓練官、作戰官、教官。現任職於步兵學校兵器組教官。

## 提要

- 一、為因應城鎮作戰需要，輕兵器均朝槍身短小、可快速反應、適合近距離戰鬥等需要發展，美軍將原配賦 M16A2 步槍換裝為 M4 及 M4A1 戰鬥步槍，但也導致有效射程及殺傷力不足；因此，美軍在不更換槍彈口徑及節省經費原則下，積極研改現有彈藥，以提升作戰效能。
- 二、本軍現使用 5.56 公厘槍彈與美軍規格相同，因此彈藥效能不足問題也會發生在我軍作戰行動上，面對未來城鎮作戰環境，槍彈效能應朝向增強制止力、提升侵徹力與有效射程、增加命中精度方向發展。
- 三、本篇旨在研討現行 M193、M855 彈藥優劣狀況，及美軍近年來因應作戰需求，所研改的新式 Mk. 262 MOD1 彈藥及 M855A1 EPR 增強性能彈藥效能等相關問題，亦可作為本軍未來彈藥效能強化之參考。

**關鍵詞：**Mk. 262 MOD1 5.56 公厘射擊競賽用彈、M855A1 EPR (增強性能彈藥)、制止力、侵徹力

## 壹、前言

美軍近代於伊拉克及阿富汗戰爭中，為提高武器精準度、殲敵效果，經過長期統計作戰部隊反應，近戰時現行使用彈藥殺傷力及侵徹力不足，經發現敵人中彈時，彈頭通常直接穿透人體，無法有效將敵人擊斃，其原因是彈頭未能將全部能量用於破壞人體器官與組織；研究發現 M855 彈不適合 M4 及 M4A1 戰鬥步槍(短槍管步槍)使用，為提升有效射程、侵徹力及殺傷力，因而積極尋找取代性彈藥，美軍因應槍彈效能不足問題，曾嘗試以更換較大口徑武器，但因考量部隊已有數量龐大的 5.56 公厘口徑武器，且需要花費龐大經費與數十年時間來替換，另考量彈藥攜行量，及兼顧殺傷效果與侵徹力，最終仍選擇以研改現行 5.56 公厘彈藥較符合其實際效益，茲將彈藥研改概述如下：

## 貳、舊式 5.56 公厘彈藥效能不足例證及改良評估

M855 彈藥設計於 30 幾年前，其要求目標是可以貫穿數百公尺外敵軍頭盔，另為因應城鎮作戰需要，單兵武器均改用短槍管的 M4 及 M4A1 戰鬥步槍後，因槍管縮短致使彈藥無法發揮原設計之效能，茲將現有彈藥效能說明如下：

### 一、有效射程：

近年來英、美等國於阿富汗戰爭中，塔利班組織因使用 PKM 輕機槍、及舊式蘇聯製 7.62 公厘 SVD 狙擊步槍，使得半數塔利班民兵攻擊距離約為 300 至 900 公尺，而英、美軍之單兵武器使用 M855 彈藥有效射程僅為 300 至 400 公尺(依據其槍管長度)，與實戰數據差距甚大，致使無法有效發揚射擊火力。

### 二、侵徹能力：

在伊拉克作戰時，美軍已發現 M855 彈藥缺乏侵徹水泥磚牆和其他障礙物的能力，以及近距離穿透汽車擋風玻璃後對人體目標之制止力不佳等問題；其次，以 M4 戰鬥步槍近距離射擊 M855 彈，往往需要多次命中反美武裝份子，才能使其喪失活動能力。

### 三、殺傷效能低：

M855 彈藥由 M16A2 步槍射擊時初速為 975 公尺/秒，<sup>59</sup>但以短槍管 M4 戰鬥步槍射擊時初速僅 905 公尺/秒，<sup>60</sup>致使侵徹力與射程大幅降低，且 M855 彈藥是為增強侵徹力，由 M193 步槍彈研改而來，在近距離高速穩定飛行狀態下命中人體目標時，不易產生翻滾使彈頭變形與破碎，而是直接穿透人體，導致降低其殺傷效能。

### 四、美軍未來規格改良評估：

為因應中、短距離反恐及城鎮作戰任務，理想的子彈應具有足夠的侵徹力，以貫穿鋼筋混凝土、磚牆及堅固工事目標，並具備強大的殺傷力，使彈頭能將全部能量用於破壞人體組織，而不是直接穿透人體。

## 參、5.56 公厘步、機槍彈藥現況簡介

美軍現行彈藥有 M193 步槍彈、M855 半穿甲彈及 M995 穿甲

<sup>59</sup> 維基百科，〈M16 突擊步槍〉，<http://zh.wikipedia.org/wiki/M16%E7%AA%81%E6%93%8A%E6%AD%A5%E6%A7%8D> (下載日期：102 年 10 月 1 日)。

<sup>60</sup> 維基百科，〈M4 卡賓槍〉，<http://zh.wikipedia.org/wiki/M4%E5%8D%A1%E8%B3%93%E6%A7%8D> (下載日期：102 年 10 月 1 日)。

彈，在換裝 M4 戰鬥步槍後，因槍管長度縮短至 36.8 公分，<sup>61</sup>致使射擊初速降低，影響射擊效能，為因應伊拉克與阿富汗作戰需要，於 1996 年起投入大批人力與數千萬美元經費，在現有武器規格不變動狀況下，針對彈藥發射藥與彈頭進行研究與改進。其彈藥現況簡介如後：

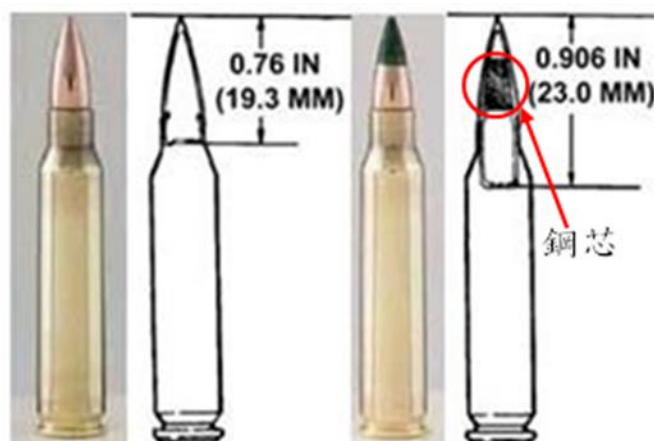
### 一、M193 步槍彈

M193 步槍彈槍口動能僅 7.62 公厘步槍彈的一半，但由於彈頭輕(約 3.6 公克)、初速高，且彈頭內部僅包覆著容易變形的鉛金屬，外覆批甲銅皮又薄，近距離命中人體目標時易失穩產生翻滾效應，<sup>62</sup>迅速變形與破碎，形成多孔道貫通傷口，造成更多器官、內臟及組織的傷害及嚴重出血，創傷比 7.62 公厘槍彈更為嚴重，主要用於殺傷人員。

### 二、M855 半穿甲彈

M855 半穿甲彈外形尺寸與 M193 步槍彈相同，惟彈頭較長較重(增加到約 4 公克)，彈尖部有鋼芯侵徹體以增強侵徹能力(如圖 1)，發射藥量亦增加到約 1.7 公克。此外，為提高彈頭飛行穩定性，槍管膛線纏度由射擊 M193 步槍彈的 229 公厘 M16 步槍，改為 178 公厘的 M16A2 步槍，<sup>63</sup>及配用於 M4/M4A1、M249 等槍管膛線纏度為 7 英寸(178 公厘)的突擊步槍和輕機槍。與 M193 步槍彈相比，M855 彈近距離殺傷效果較差，但有效射程和侵徹力均有大幅提升，可在 600 公尺貫穿美造 M1 鋼盔。<sup>64</sup>

圖 1：M193 步槍彈與 M855 半穿甲彈



<sup>61</sup> 同註 2

<sup>62</sup> 常和，《武器百科》(臺北縣:漢宇國際文化有限公司，西元 2008 年 7 月)，頁 15-16。

<sup>63</sup> 百度百科官網，〈SS109 槍彈〉，<http://baike.baidu.com/view/1129831.htm> (下載日期：101 年 12 月 18 日)。

<sup>64</sup> 李金龍，《國造 T91 步槍操作手冊》(國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日)，頁 1-3。

資料來源：<http://www.gunsworld.net/ammo/556nato/556nato.htm>（下載日期：102年9月24日）筆者修改調製

### 三、M995 穿甲彈

M855 彈只有彈頭尖端是鋼芯，而 M995 是一整枝的碳化鎢鋼芯(如圖 2)，比 M855 彈輕了 0.6 公克，但發射藥量增加到約 1.8 公克，有比較高的射擊初速，穿透力亦較強。在 1997 年 4 月美軍對俄羅斯 BRDM-2 型裝甲運輸車進行了試驗，於 100 公尺外射擊 M995 穿甲彈，貫穿車體鋼板後，仍有足夠的殺傷力用以殺傷車內乘員。<sup>65</sup>

圖 2：M995 穿甲彈彈頭結構



資料來源：[http://www.ar15.com/forums/t\\_3\\_16/562820\\_M995\\_Cutaway.html](http://www.ar15.com/forums/t_3_16/562820_M995_Cutaway.html)（下載日期：102年9月29日）

### 肆、新研改彈藥性能現況

以下列舉研改後彈藥計有：新式 Mk. 262 MOD1 5.56 公厘彈藥、新式 M855A1 EPR 增強性能彈藥等兩種，其研改過程與相關性能概述如下：

#### 一、新式 Mk. 262 MOD1 5.56 公厘彈藥

在伊拉克作戰時，部份反美武裝份子被多發 M855 彈命中後還能繼續戰鬥，美軍亦對俘虜的反美武裝份子進行身體檢查，發現多數人身上都未有致命傷。證明 M855 彈在近距離命中人體後，彈頭直接穿透人體，未構成有效致命殺傷；其次，M855 彈因遠距離彈道性能不佳及精度不足。2010 年美國海軍陸戰隊於阿富汗戰場上，採用彈頭重量約為 5 公克的 Mk. 262 MOD1 5.56 公厘的高精度彈藥，其彈頭是運用競賽用彈的加工方法，把被

<sup>65</sup> 百度百科官網〈M995穿甲彈〉，<http://baike.baidu.com/view/258422.htm>（下載日期：102年9月28日）。

甲由彈尾向彈尖方向包覆上去，在彈尖上留有一個小孔，比起傳統彈頭從後方將彈芯擠入被甲的製作方式，可減少鉛芯變形，提高彈頭精度，<sup>66</sup>以作為小口徑遠距離精準射擊用彈，配用於 MK12 特種用途步槍。

## 二、新式 M855A1 EPR (Enhanced Performance Round 增強性能彈藥)

M855A1 彈藥最初於 1996 年採鎢與尼龍複合彈芯，但效果不佳。後來採用鈹錫合金製成，前方為鋼芯，外部包覆一層軟銅，彈丸前方為鐵灰色塗漆，彈丸重量與 M855 彈相同約 4 公克。2007 年進行實彈測試，直到 2009 年找出測試問題主因-溫度，因為鈹熔點為攝氏 271 度，錫熔點為攝氏 231.9 度，而合金熔點會比低熔點金屬還低，因此導致彈芯熔化。最後方案是採硬銅代替鈹錫合金，<sup>67</sup>改良後的彈藥名稱訂為「M855A1 EPR」增強性能彈藥，主要是把 M855 全披甲彈頭改為半披甲，同時鋼、鉛複合彈芯改為鋼和硬銅(如圖 3)，已於 2010 年投入阿富汗作戰，<sup>68</sup>以提升短槍管步、機槍之有效射程、殺傷力及侵徹力，增進其作戰效能。

圖 3：M855A1 EPR 增強型彈藥



資料來源：[http://en.wikipedia.org/wiki/5.56%C3%9745mm\\_NATO](http://en.wikipedia.org/wiki/5.56%C3%9745mm_NATO)，[http://www.ar15.com/forums/t\\_3\\_16/621151\\_.html](http://www.ar15.com/forums/t_3_16/621151_.html) (下載日期：102 年 9 月 28 日) 筆者修改調製

## 伍、改良後彈藥效能評估

美軍改良後彈藥均採用速燃發射藥，藉燃燒時瞬間產生強大

<sup>66</sup> 南風，〈新的曙光—Mk262 MOD1 5.56mm 軍用槍彈〉《輕兵器半月刊》(北京)，第 2007 年 5(下)期，輕兵器雜誌社，西元 2007 年 5 月，頁 34-36。

<sup>67</sup> 槍炮世界官網，〈5.56x45mm 北約標準彈〉，<http://www.gunsworld.net/ammo/556nato/556nato.htm> (下載日期：102 年 9 月 24 日)。

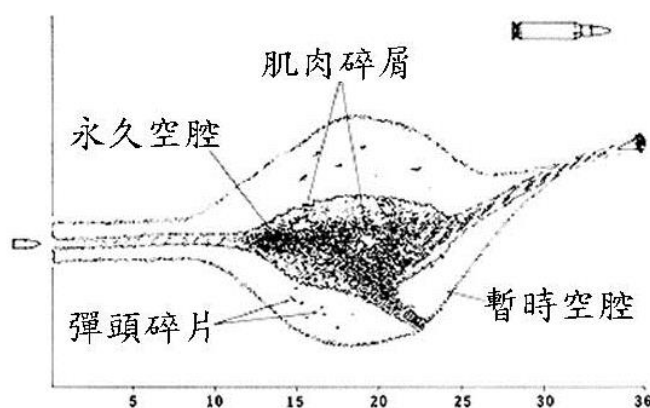
<sup>68</sup> 維基百科，〈5.56x45mm NATO〉，[http://en.wikipedia.org/wiki/5.56\\_x\\_45\\_mm\\_NATO](http://en.wikipedia.org/wiki/5.56_x_45_mm_NATO) (下載日期：102 年 9 月 28 日)。

膛壓(約為舊式彈藥的 1.73 倍)<sup>69</sup>，以提高射擊初速與動能，及飛行穩定性；另以增加彈頭重量、改變其形狀與採用更堅硬的彈芯，有效提升射程，增強對堅硬目標之侵徹力與人體之殺傷力，更提高射擊精度與終端效能。改良後彈藥效能評估如後：

#### 一、增強對人體目標的殺傷力

殺傷力又稱為制止力，是指彈頭命中人體目標後，使其失去活動能力的效能，制止力越大則目標越快失去活動能力。彈頭命中人體後會產生貫穿、衝擊波、翻滾、暫時空腔、永久空腔等效應及金屬破片。但由於人體結構複雜，彈頭命中不同部位會產生不同程度的創傷，在未命中骨頭狀況下，彈頭進入人體會因衝擊波及翻滾切割，造成肌肉組織形成一個較大的創傷空腔區域，稱為暫時空腔；在子彈通過後肌肉組織會收縮，留下一個比暫時空腔小的創傷通道，稱為永久空腔(如圖 4)。

圖 4：步槍彈創傷效果示意圖



資料來源：<http://www.firearmsworld.net/ammo/556nato/556nato.htm> (下載日期： 10 2 年 9 月 24 日)

美軍以射擊明膠、泥膠等與人體肌肉介質接近的物體所產生之空腔實驗，測量彈頭在穿透明膠時造成的創傷效果，來判定暫時性空腔的大小，以瞭解子彈對人體破壞力，作為研究彈頭殺傷力的重要依據。

#### (一)新式 Mk. 262 MOD1 5.56 公厘彈藥

該彈因採用加重型彈頭及速燃發射藥，除了適合用於

<sup>69</sup> 〈The Nammo Green Ammunition Experience, 2006/5/15-18, NAMMO〉, <http://www.dtic.mil/ndia/2006smallarms/mauritzson.pdf> (下載日期：102年1月18日)。

精準射擊，且能提高彈頭動能，解決短槍管突擊步槍射擊 M855 彈初速不足的問題。更由於彈頭為鉛芯、披甲開尖設計(如圖 5)，使得在近距離對人體目標的制止作用較 M855 彈好，其效能優點如後：

圖 5：彈頭披甲開尖設計結構



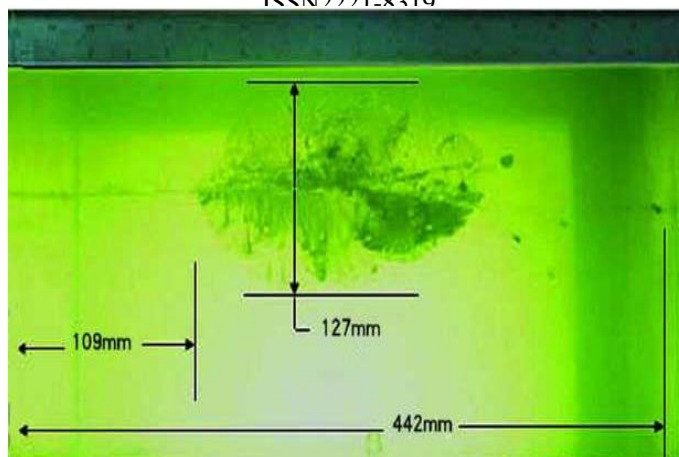
資料來源：<http://www.ar15.com/archive/topic.html?b=3&f=16&t=526348> (下載日期：102 年 9 月 17 日)

#### 1. 命中目標時彈頭容易翻滾、破碎

當命中目標後，彈頭前端會膨脹變形，迅速形成翻滾，增加破碎效果。彈頭侵入明膠 10.9 公分即產生翻滾、破碎，創傷空腔直徑達 12.7 公分(如圖 6)；而 M855 彈為全批甲彈頭，彈頭侵入明膠 16.8 公分後才產生翻滾、破碎，形成貫穿通道傷口較長，創傷空腔直徑僅 8.9 公分，殺傷效果較差。<sup>70</sup>考量人體胸腔厚度約 20 至 25 公分，若彈頭命中人體未能迅速翻滾破碎，於侵入人體 17 公分後，彈頭直接穿透人體，僅於傷口末端造成約 2 至 3 公分大小之創傷傷口，殺傷力將降至最低，所以越快形成翻滾效應，殺傷效果越好。

圖 6：M4A1 戰鬥步槍射擊 Mk. 262 彈的明膠貫穿試驗(射擊距離 45 公尺)

<sup>70</sup> 同註 8

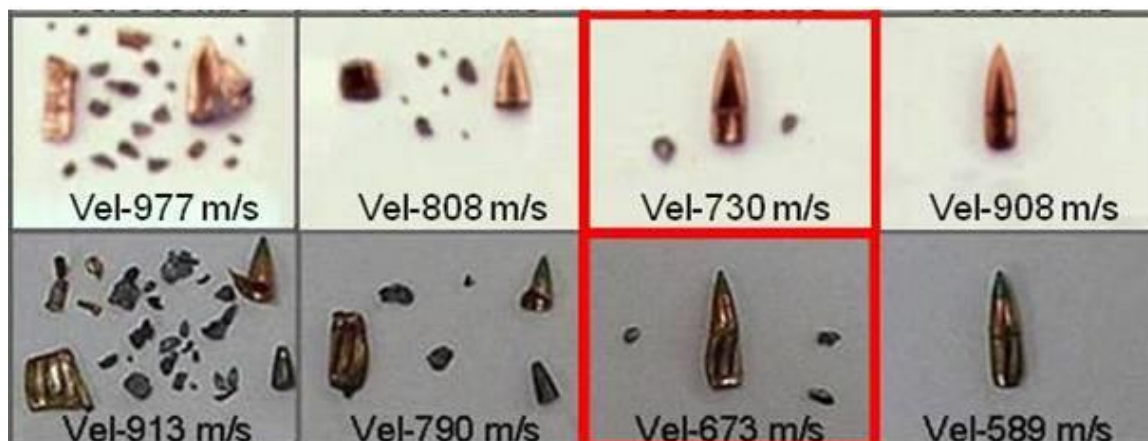


資料來源：<http://www.qbq.com.cn/a/bencandy.php?fid=45&id=1647>

## 2. 彈頭存速(殘餘動能)<sup>71</sup>較低的狀態下，亦有較佳的殺傷效果

全披甲 5.56 公厘子彈，因口徑較小，殺傷力只有 7.62 公厘子彈的一半。為增強殺傷力而增加發射藥量，使彈頭速度越快，命中人體目標時，在人體內阻力亦越大，能量釋放越多，殺傷效果也就越好。經測試當 M193 步槍彈射速低於 730 公尺/秒，彈頭破碎程度將大幅降低，破碎程度越小，所產生的暫時空腔就越小，對人體傷害程度也越小；彈頭速度高於 730 公尺/秒以上命中目標時，由於失穩翻滾，底部向前翻轉，彈頭槽線產生的破片迅速向外碎裂，以增加創傷空腔尺寸。其次，M855 半穿甲彈於射距超過 228 公尺時，因存速降低至 673 公尺/秒，彈頭破碎程度亦大幅降低(如圖 7)，殺傷力亦降至最低。

圖 7：M193 步槍彈(上)及 M855 半穿甲彈(下)於不同速度命中明膠後彈頭破碎程度



<sup>71</sup> 《輕兵器參考手冊》(陸軍步兵訓練指揮部暨步兵學校、民國 81 年 1 月)，頁 29。

資料來源：<http://www.firearmsworld.net/ammo/556nato/556nato.htm>（下載日期：102年9月24日）

而 Mk. 262 MOD1 射擊競賽用彈，經測試彈頭存速於 610 公尺/秒時，仍有足夠能量產生翻滾使批甲破碎，<sup>72</sup>亦說明彈頭即使在遠距離存速較低的狀況下，批甲仍然能完全破碎以破壞人體組織，有效增強對人體目標的殺傷。

## (二)M855A1 EPR 增強性能彈藥

該彈亦採用速燃發射藥，彈頭前端為外露的鋼芯，後為半批甲包覆硬銅之複合彈芯設計，用於殺傷人員時，彈頭在進入人體後披甲碎裂，鋼芯尖端和銅彈芯會分離，並在人體內翻滾破壞人體組織，其制止力可與 7.62 公厘彈藥比擬；於貫穿車門和擋風玻璃後，仍然具有相當強大的殺傷力。<sup>73</sup>

## 二、提高對硬目標之侵徹力

侵徹力又稱貫穿力或穿透力，是指彈頭貫穿或穿透物體的能力。子彈的侵徹力取決於彈頭的材質、形狀、截面密度(彈頭重量和彈徑平方之比)，以及命中物體時的速度，<sup>74</sup>通常以能否貫穿 0.95 公分均質鋼板來表示。

### (一)新式 Mk. 262 MOD1 5.56 公厘彈藥

該彈頭雖長度較長、重量較重，並採用速燃發射藥，來增加槍口初速與動能，惟彈頭內部僅包覆著容易變形的鉛金屬，研判穿甲能力與 M855 彈藥概等。

### (二)M855A1 EPR 增強性能彈藥

其鋼芯設計是將 M855 彈鋼芯加長為一整枝箭頭型鋼芯，並運用速燃發射藥增加射擊初速，提高對硬目標的侵徹力。美軍以 M4 戰鬥步槍射擊 M855A1 彈藥，可於 385 公尺處貫穿 0.95 公分均質鋼板(如圖 8)，穿甲性能亦高於 7.62 公厘 M80 普通彈，且在 1000 公尺可貫穿美軍防 7.62 公厘等級功夫龍防彈背心。<sup>75</sup>

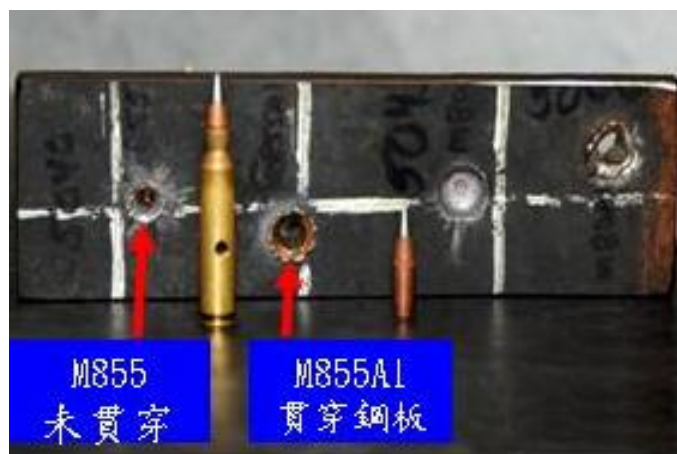
圖 8：M855A1 EPR 增強性能彈藥對 0.95 公分均質鋼板貫穿力

<sup>72</sup> 同註8

<sup>73</sup> 〈M855A1 Enhanced Performance Round (EPR)〉, [http://www.aschq.army.mil/caaisioc/LCAAPIndustry\\_Day634272332137343750.pdf](http://www.aschq.army.mil/caaisioc/LCAAPIndustry_Day634272332137343750.pdf) (下載日期：102年9月3日)。

<sup>74</sup> 《輕兵器參考手冊》(陸軍步兵訓練指揮部暨步兵學校、民國 81 年 1 月)，頁 30。

<sup>75</sup> 〈M855A1 Enhanced Performance Round (EPR)〉, <http://usarmorment.com/pdf/M855A1.pdf> (下載日期：101 年 1 月 8 日)。



資料來源：<http://www.gunsworld.net/ammo/556nato/556nato.htm>（下載日期：102年9月3日）

此外，美軍亦在模擬實際戰場使用鋼板及水泥石板（中東房屋建材），以 M4 步槍射擊 M855 與 M855A1 兩種彈藥做比較，得知 M855A1 其穿透力比 M855 增加數倍，且運用於 M16 步槍時亦然。<sup>76</sup>

### 三、提升有效射程，增加命中精度

有效射程又稱為有效射擊距離，為武器對各種目標射擊時，能獲得預期效果（其命中率須達 50%，且能造成傷亡或損害）之距離。大口徑彈藥有效射程較遠是因其彈頭重量較重，擁有的動能較大，相對速度衰減較慢，風偏影響亦較小，使飛行距離變得更遠，但口徑變大，空氣阻力也會變大，所以影響有效射程的主要問題是飛行速度，其次就是彈頭口徑（橫截面積）和形狀（阻力大小）。

美軍改良後小口徑槍彈，除了採用速燃發射藥，提高射擊初速外，另以不加大口徑，增加彈頭長度，使其重量增加，減少風偏影響，及運用更堅硬的箭頭型鋼芯，減少飛行時阻力，以提升彈頭飛行的穩定性與射擊精度。

#### （一）Mk. 262 MOD1 5.56 公厘射擊競賽用彈

其設計理念就是為了提高 5.56 公厘彈藥在遠距離射擊的精度，以作為射擊競賽用彈。美軍以 M16A2 步槍射擊 M855 及 Mk. 262 彈，發現 Mk. 262 彈遠距離之精度高於 M855 彈。2010 年美國海軍陸戰隊將該彈藥和 Mk12 特種用途步槍部署到阿富汗後，使配用該槍之射手可在 640~730 公尺

<sup>76</sup> 同註 16

內精確射擊敵人。<sup>77</sup>

## (二)M855A1 EPR 增強性能彈藥

以 M4A1 戰鬥步槍射擊 M855A1 彈藥，經測試於 550 公尺射擊 20 公分見方鋼板命中率高達 95%，<sup>78</sup>精度約為 3.6 公分(射擊 M855 彈之精度僅為 15 公分)<sup>79</sup>。而英、美軍於阿富汗戰爭中發現目標出現距離大多超出有效射程(約 500 公尺)，如更換 M855A1 彈藥則可提升短槍管步槍射程，提升遠距離精準射擊能力，以隨時應付戰場目標，使其能符合戰場效益。

## 四、彈藥重量無增加，減輕單兵負荷

Mk. 262 MOD1 與 M855A1 彈藥之規格、重量(12.3 公克)<sup>80</sup>及尺寸等皆與原使用彈藥 M855 相同，於訓練或實戰時的彈藥攜行重量亦相同，無需重新適應其重量。

## 陸、我軍 5.56 公厘步、機槍彈藥研改之評估

美軍作戰行動講求的是攻擊，本軍作戰雖屬防衛作戰，但在任務特性與戰場環境考量下，仍有可能與美軍在戰場上遭遇一致的景況，就是面臨將敵軍擊傷與擊斃的問題，因此，彈藥效能提升可藉由研改發射藥，以提高膛壓與射擊初速，運用更堅硬、尖銳之複合式鋼芯，來增強其殺傷力、侵徹力與提升射程。因此為提升 5.56 公厘步、機槍射擊效能，亦可藉研改現行彈藥來提升效能，研改評估如後：

### 一、需求規格：

為適用於現行配賦之 T91 戰鬥步槍及 T75 或比造班用機槍，可以現行之國造 5.56 公厘 TC-74 式鋼芯普通彈作為研改之規格標準，在不影響單兵攜行重量，單發彈藥重量約 4 公克，其次，為結合 TS-91 式光學瞄準鏡射擊使用，有效射程須達 600 公尺，而為強化城鎮作戰中對堅固工事及水泥磚牆之侵徹力，彈頭材質應採用更堅硬、尖銳之鋼芯，可在 50 公尺貫穿 15 公

<sup>77</sup> 同註 8

<sup>78</sup> 同註 16

<sup>79</sup> 李金龍，《國造 T91 步槍操作手冊》(國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日)，頁 1-3。

<sup>80</sup> 同註 16；〈sniper's hide〉，<http://forum.snipershide.com/snipers-hide-reloading/6718-cloning-mk262-ammo-2.html> (下載日期：102 年 9 月 29 日)。

分厚之水泥磚牆。

## 二、現行彈藥改良可行性評估：

### (一)改良發射藥，提升槍彈效能：

槍彈射擊初速的高低與彈膛內火藥燃燒後產生膛壓的高低及膛壓推動彈丸前進的距離長短成正比，而國造 TC-74 式彈藥是適用於 65K2 等長槍管步槍，其彈藥中的發射藥燃燒速度較慢，使用於 T91(槍管長度為 37.5 公分)<sup>81</sup>等短槍管步槍，會因發射藥燃燒不完全，造成膛壓不足，降低槍口初速，影響射擊效能。故應優先改良或研發適用於短槍管步槍之發射藥(如多孔柱狀發射藥)，提高 T91 戰鬥步槍及 T75 或比造班用機槍射擊初速與槍口動能，以發揮槍彈最大效能。

### (二)採用更堅硬、尖銳的箭頭型彈頭，提升城鎮作戰效益：

台灣鋼筋混凝土建築物面積佔全國 95% 以上，若將國造 TC-74 式鋼芯普通彈的全披甲彈頭，研改為更堅硬、尖銳之半披甲複合式彈頭，並搭配研改後之發射藥所產生的強大膛壓與動能，除可提升對穿著防護裝備人員目標之殺傷力，亦可增強對堅硬目標之侵徹力，更能有效射殺掩蔽於磚牆後方之敵，大幅提升城鎮作戰效益。

## 三、改進建議：

國軍近年來完成 T91 戰鬥步槍全面換裝，雖然目前庫存的 M193 普通彈及 TC-74 式鋼芯普通彈數量龐大，仍必須實施研改以提升彈藥效能，強化部隊戰力。為考量降低訓練成本，應將全軍彈藥集中管制分類，老舊批號由後勤單位統一實施廢彈回收；新批號年分對於射擊精度無顯著影響者，集中至新訓旅及教學單位統一使用，利用教學訓練逐漸消耗；而教學單位師資班隊(如特等射手師資班、T91 步槍師資班等)應使用新式彈藥，以提升其教學效果，建立精準射擊能量。惟可協請軍備局 205 廠研製，並由本校運用教學時機實施效能驗證，作為研改意見，以提升彈藥效能，俾利未來作戰需求。

## 柒、結論

地面作戰對敵人射擊，其預期目的是擊傷或擊斃，是彈藥發

<sup>81</sup> 李金龍，《國造 T91 步槍操作手冊》(國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日)，頁 1-1。

展的重要考量因素；城鎮作戰攻擊時要求的是一槍斃命，可以避免敵人反擊或受傷寧死不屈頑戰到底的景況產生，防禦時希望將敵人擊成重傷實施戰場互助，而降低攻擊能量；國軍雖然是防衛作戰，理念上是不主動挑釁與發動攻擊，但本軍作戰時應採取積極作為，拘打相互配合亦是一種形成局部優勢的攻擊行動，因此，擊斃敵軍比擊傷敵軍較為有利，亦可為打擊部隊創造連續反擊有利環境，有鑑於此，可借鏡美軍的輕兵器彈藥改良，逐年分批漸次汰換舊的彈藥，以提升本軍地面部隊輕兵器作戰效益，提高部隊作戰安全係數，降低戰損，有效達成作戰任務。

#### 參考資料：

- 一、常和，《武器百科》（臺北縣：漢宇國際文化有限公司，西元 2008 年 7 月）。
- 二、李金龍，《國造 T91 步槍操作手冊》（國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日）。
- 三、南風，〈新的曙光-Mk262 MOD1 5.56mm 軍用槍彈〉《輕兵器半月刊》（北京），第 2007 年 5(下)期，輕兵器雜誌社，西元 2007 年 5 月。
- 四、《輕兵器參考手冊》，陸軍步兵訓練指揮部暨步兵學校、民國 81 年 1 月。
- 五、網路資料：
  - （一）維基百科，〈M16 突擊步槍〉，<http://zh.wikipedia.org/wiki/M16%E7%AA%81%E6%93%8A%E6%AD%A5%E6%A7%8D>
  - （二）維基百科，〈M4 卡賓槍〉，<http://zh.wikipedia.org/wiki/M4%E5%8D%A1%E8%B3%93%E6%A7%8D>
  - （三）百度百科官網，〈SS109 槍彈〉，<http://baike.baidu.com/view/1129831.htm>
  - （四）百度百科官網〈M995 穿甲彈〉，<http://baike.baidu.com/view/258422.htm>
  - （五）槍炮世界官網，〈5.56x45mm 北約標準彈〉，<http://www.gunsworld.net/ammo/556nato/556nato.htm>
  - （六）維基百科，〈5.56x45mm NATO〉，<http://en.wikipedia.org/>

wiki/5.56\_x\_45\_mm\_NATO

- (七) 〈The Nammo Green Ammunition Experience , 2006/5/15-18, NAMMO〉, <http://www.dtic.mil/ndia/2006smallarms/mauritzson.pdf>
- (八) 〈M855A1 Enhanced Performance Round (EPR)〉, <http://usarmorment.com/pdf/M855A1.pdf>
- (九) 〈M855A1 Enhanced Performance Round (EPR)〉, [http://www.aschq.army.milacaaisiocLCAAPIndustry\\_Day634272332137343750.pdf](http://www.aschq.army.milacaaisiocLCAAPIndustry_Day634272332137343750.pdf)
- (十) 〈Sniper's hide〉, <http://forum.snipershide.com/snipers-hide-reloading/6718-cloning-mk262-ammo-2.html>