



淺談美軍現役 120 口徑戰車彈藥識別與原理

筆者/江志勝

提要

- 一、戰車砲為射擊重要機件亦是主要火力來源，為使戰車砲火力得以發揚，仍須倚靠戰車砲彈藥輔佐方可成就。
- 二、戰車砲彈藥與槍械使用的子彈不同，戰車砲彈內附有高爆性炸藥或是其他裝藥，且戰車砲彈外觀大多為尖頭圓柱形物體，為使在大氣中高速飛行，外觀設計上合乎流體力學。
- 三、戰車砲火力雖強，但戰場中的目標總不會是單一的，不同目標也須有相對應的戰車砲彈制衡，故戰車砲彈藥可區分為物資破壞、人員殺傷、特殊用途三類型，因應各種作戰需求。

關鍵詞：戰車砲、砲彈、彈藥

壹、前言

目前本國使用大口徑的武器可區分為，加農砲、榴砲、無座力砲及迫擊砲等，然而加農砲屬砲管長徑比大於 35 以上之火砲，射角較低、初速大、彈道平伸、射程較遠，戰車砲即屬加農砲其中一款¹；現役戰車 CM11、CM12、M60A3 與 M41 系列，及未來採購之艾布蘭戰車均為加農砲口徑武器。

艾布蘭戰車（M1A1/A2）主要武器為德國 Rh120 式 120 公厘滑膛砲倍徑 44 倍²，美國授權程式為 M256，砲管精度發數為 1,500 EFC³；砲管為電渣重熔製造技術提高主砲性能，砲膛內壁採鍍鉻處理，以增加耐磨度，砲尾機構之砲門採用直楔式，發火機為電流傳導式；彈藥攜行量 42 發⁴；主要發射尾翼穩定脫殼穿甲彈、多用途破甲榴彈及特殊用彈。

貳、彈藥組成

戰車砲彈藥屬固定式彈藥，內部發射藥量為固定藥量散布於金屬藥筒內，彈頭與發射藥筒緊密結合⁵此為傳統製程彈藥；但艾布蘭戰車砲彈藥已非傳統式製程，藥筒材質為非金屬製之可然式藥筒與金屬底火相連接，射擊後僅底火退出，藥筒部分與發射藥全數燒盡；不同用途之戰車砲彈僅彈丸結構部分不盡相同，故此處以尾翼穩定脫殼穿甲彈如圖 1 所示，說明其各部組成如下⁶：

¹ 陸軍司令部，《彈藥手冊（上）》，（桃園龍潭：陸軍司令部，中華民國 91 年 09 月 02 日），頁 4-1。

² 德國萊茵金屬公司國防工業，https://www.rheinmetall-defence.com/en/Rheinmetall_defence/systems_and_products/weapons_and_ammunition/direct_fire/large_calibre/index.php，檢索時間 109 年 02 月 12 日。

³ TM9-2350-388-10-1 TECHNICAL MANUAL OPERATOR'S MANUAL FOR TANK, COMBAT, FULL-TRACKED: 120-MM GUN, M1A2 SYSTEM (Washington, DC, : Department of the Army, February 2009), 頁 0165-3。

⁴ 同註 3，頁 0002-12。

⁵ 同註 1，頁 4-3。

⁶ TM9-2350-388-10-3 TECHNICAL MANUAL OPERATOR'S MANUAL FOR TANK, COMBAT, FULL-TRACKED: 120-MM GUN, M1A2 SYSTEM (Washington, DC, : Department of the Army, February 2009), 頁 0532。

一、彈丸總成：

依性質不同可填充炸藥產生摧毀、殺傷、照明或煙幕之效果，此處翼穩脫殼穿甲彈為衰變鈾材質彈心，外觀包覆次彈殼，射擊後次彈殼會脫離彈心形成脫殼片散落。

二、藥筒：

銜接彈丸、容納底火及拋射藥，並有防護作用，艾布蘭戰車砲彈藥筒均為可然式藥筒，射擊後僅金屬底火退出砲膛，因藥筒部分為複合式纖維材料，當拋射藥引燃時也一併將藥筒燒盡。

三、導爆管：

俗稱信管或傳爆管，為使彈丸於適當時機發生爆炸之機械裝置。

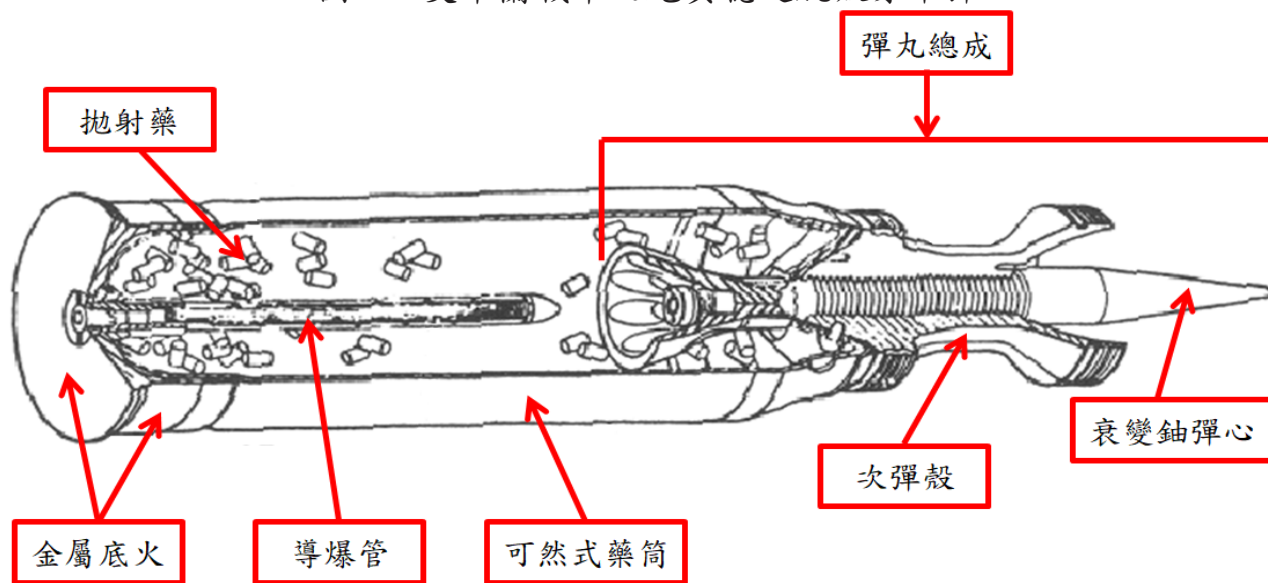
四、拋射藥：

由底火引燃產生氣體壓力，推動彈丸飛向目標。

五、底火：

其功用為引燃拋射藥推動彈丸。

圖 1、艾布蘭戰車之尾翼穩定脫殼穿甲彈



資料來源：筆者自行拍攝美軍原文技術手冊

參、彈藥識別

艾布蘭戰車使用之戰車砲彈藥可區分為戰術用彈與訓練用彈兩種；戰術用彈分別為「M829/A1/A2/A3 系列及 KE-W A1/A2 系列 APFSDS-T 尾翼穩定脫殼穿甲彈；M830/A1 HEAT-MP-T 高爆多用途破甲榴彈；M908 HE-OR-T 反強化防禦工事高爆榴彈；M1028 Canister 人員殺傷彈」；訓練用彈分別為「M831A1 HEAT-TP-T 高爆破甲練習彈、M865 訓練彈（TPCSDS-T）尾翼穩定脫殼穿甲練習彈、M1002 TPMP-T 高爆多用途練習彈」如圖 2 所示⁷。

⁷ FM 3-20.21 Heavy Brigade Combat Team (HBCT) Gunnery (Headquarters : Department of the Army, September 2009), 頁 4-38。

圖 2、艾布蘭戰車各式戰術用彈與訓練用彈



資料來源：美軍國防部陸軍武器獲得支援中心

<https://asc.army.mil/web/news-calibrating-collaboration-with-industry/>

上圖所列之戰術用彈與訓練用彈藥，依彈丸顏色不同可再區分為裝甲穿透彈藥（破甲彈）、人員殺傷（物資破壞彈藥）及一般訓練用彈藥三大類，以下就此三類分述其識別方式與功用⁸：

一、裝甲穿透彈藥：

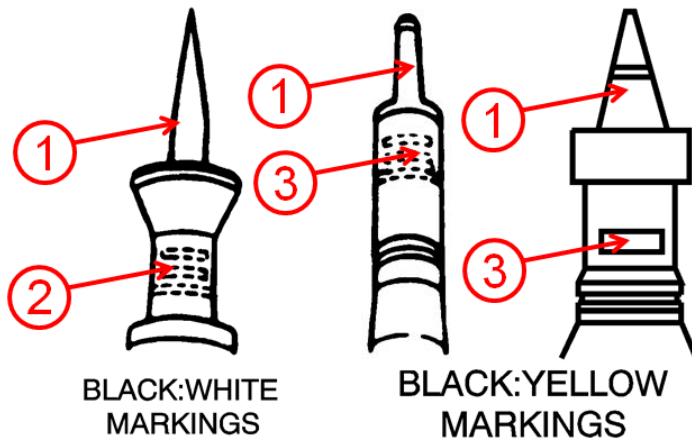
戰車主砲所用之裝甲穿透彈藥，可分為「動能」與「化學能」兩類。動能（Kinetic Energy 簡稱 KE）穿甲彈用於對付戰車及類似戰車（自走砲車、步兵戰車等）之目標；化學能（Chemical Energy 簡稱 CE）彈藥除用於對付戰車及類似戰車之目標外，主用於對付人員、野戰工事及輕裝甲車輛等目標。

穿甲穿透彈藥，彈丸顏色為黑色，彈丸上標示字體為白色，彈丸形狀外觀及標示位置如圖 3 所示。

⁸ 同註 6，頁 0535-1。

圖 3、裝甲穿透彈藥標示

ARMOR PIERCING



註解：

- 一、數字1代表外觀黑色彈丸。
- 二、數字2代表白色標示字體。
- 三、數字3代表黃色標示字體。

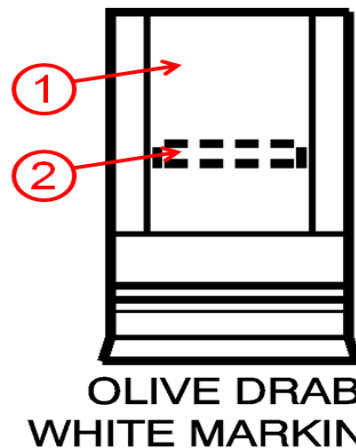
資料來源：筆者自行拍攝美軍原文技術手冊

二、人員殺傷（物資破壞彈藥）：

彈藥屬化學能彈種，主用於點與面目標，如敵軍部隊與輕型之野戰工事等。人員殺傷（物資破壞彈藥），彈丸顏色為橄欖綠色，彈丸上標示字體為白色；彈丸形狀外觀及標示位置如圖 4 所示。

圖 4、人員殺傷（物資破壞彈藥）標示

CANISTER



註解：

- 一、數字1代表外觀橄欖綠色彈丸。
- 二、數字2代表白色標示字體。

資料來源：筆者自行拍攝美軍原文技術手冊

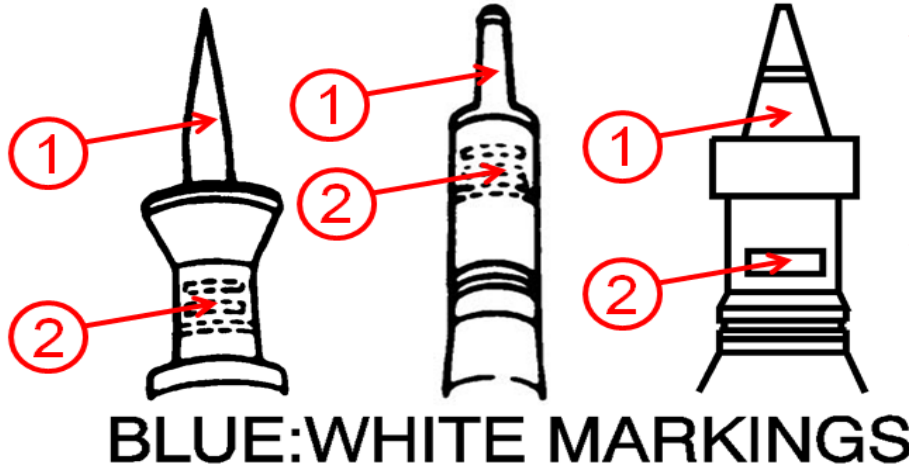
三、一般訓練用彈藥：

一般訓練用彈藥，基於彈藥安全、場地範圍、與成本支出等考量因素，且為教育訓練及演訓需求所制定之彈種；練習彈之彈芯較軟，彈丸為惰性無爆藥，由鋼釘鋁體、外環、穩定器、尼龍閉孔器和曳光器組成，在飛行中可見曳光，標示彈道。

一般訓練用彈藥，彈丸顏色為藍色，彈丸上標示字體為白色；彈丸形狀外觀及標示位置如圖 5 所示。

圖 5、一般訓練用彈藥標示

TARGET PRACTICE



註解：

一、數字1代表外觀藍色彈丸。

二、數字2代表白色標示字體。

資料來源：筆者自行拍攝美軍原文技術手冊

以上識別方式為彈藥拆封後施以外觀特徵識別，但若已裝載於艾布蘭戰車內之彈藥架時無法觀看外觀，此時則必須以彈藥底火上的標示進行辨別如圖 6 所示，故底火識別方式對於裝填手也是相當重要的基本職能；以下說明其底火識別方式⁹：

一、彈藥產地：

此處標示該彈藥生產地，因在美國生產，此處打印 MADE IN USA。

二、底火封裝批號：

因艾布蘭戰車砲彈藥採可然式藥筒設計，且底火與藥筒並不是一體成形，而是分為金屬底火與複合式纖維材料藥筒兩個部件；另於實彈射擊過程中，彈藥出現問題時才能依此批號全面查驗，所以兩個部件封裝時須打印底火封裝批號。

三、熱處理批號：

戰車砲彈藥射擊時產生的能量與熱量非常高，一般金屬物件若沒經過熱處理程序，金屬物件之硬度與強度是無法承受高壓環境的，故應用於各層面金屬物件都須經熱處理過程藉以提升金屬材質硬度與強度¹⁰；此處熱處理批號打印原則與底火封裝批號相仿，彈藥出現問題時才能依此批號全面查驗。

四、識別標記：

戰車砲彈藥依用途可分為數種不同形式彈藥，為使工作人員能快速識別，於此處打印該彈種之簡稱。

⁹ 同註 6，頁 0535-3。

¹⁰ 光華高工-學術資料庫，<http://w3.khvs.tc.edu.tw>，檢索時間 109 年 02 月 18 日。

五、彈藥名稱：

此處部分會將彈藥附加資訊打印於此，舉尾翼穩定脫殼穿甲彈為例，呈現資訊為 CRTG,120MM,APFSDS-T,M829 等四項資訊，以下分述說明：

（一）CRTG：

該代碼為 Cartridge 的簡稱中文為彈藥。

（二）120MM：

該代碼為彈藥之口徑規格，此處為 120 公厘口徑。

（三）APFSDS-T：

該代碼為彈藥型式名稱「APFSDS-T」，中文名稱尾翼穩定脫殼穿甲彈，其中結尾「T」字母代表此彈藥含有曳光劑，可供射擊時觀察彈著。

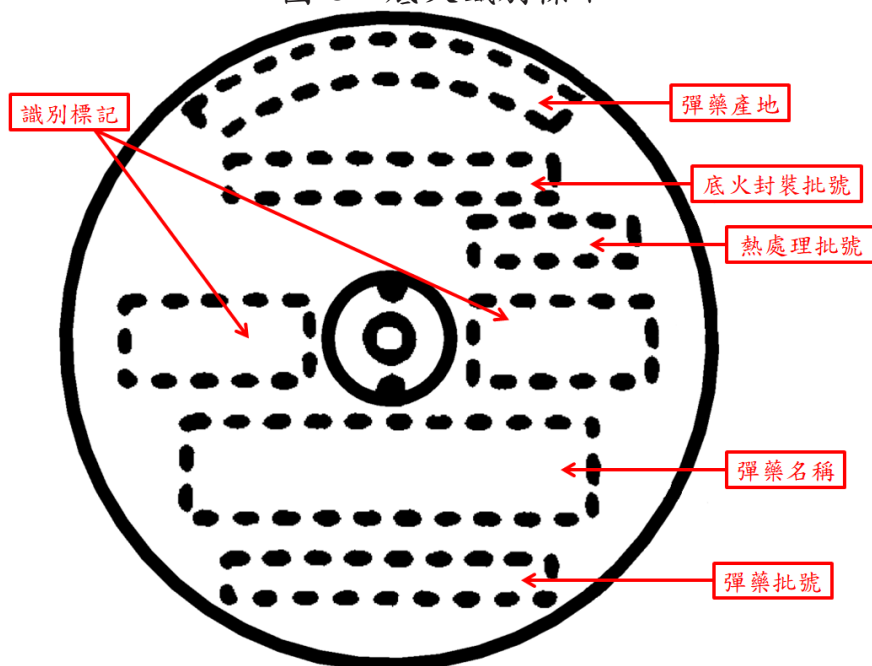
（四）M829：

該代碼為彈藥之程式代碼，不同彈藥程式代碼也不相同，彈道計算機須設定與彈藥相同程式代碼，使彈道計算機載入彈道資料，方可實施戰車砲射擊。

六、彈藥批號：

「彈藥批號」即為某一製造商為識別某批藥所用之編號，此種編號在每批彈藥製造時即賦予之¹¹，也可說此批號即為該批彈藥之身分證識別碼，當彈藥出現問題時才能依此批號全面查驗。

圖 6、底火識別標示



資料來源：筆者自行拍攝美軍原文技術手冊

¹¹ 陸軍司令部，《國軍批號彈藥勤務教範》，（桃園龍潭：陸軍司令部，中華民國 100 年 04 月 28 日），附錄-1。



以上為戰車砲彈藥底火標識原則；依此原則，以下將艾布蘭戰車現行使用之尾翼穩定脫殼穿甲彈、榴彈、人員殺傷彈及練習彈四種系列說明其識別方式：

一、尾翼穩定脫殼穿甲彈：

此彈藥為動能穿甲彈，依彈種區分為 M829A1、M829A2、M829A3 三種；以“SABOT”英文單字為意，取其「S」字母作為穿甲彈識別代碼¹²，並以彈種字尾數字作為代碼結尾（M829A1、M829A2、M829A3），依此規則，以下分別說明三種穿甲彈藥識別方式：

（一）M829A1：

依上述規則，該彈藥識別代碼為「S1」如下圖 7 所示。

圖 7、M829A1 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

（二）M829A2：

依上述規則，該彈藥識別代碼為「S2」如下圖 8 所示。

圖 8、M829A2 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

¹² 同註 6，頁 0535-3。

(三) M829A3：

依上述規則，該彈藥識別代碼為「S3」如下圖 9 所示。

圖 9、M829A3 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

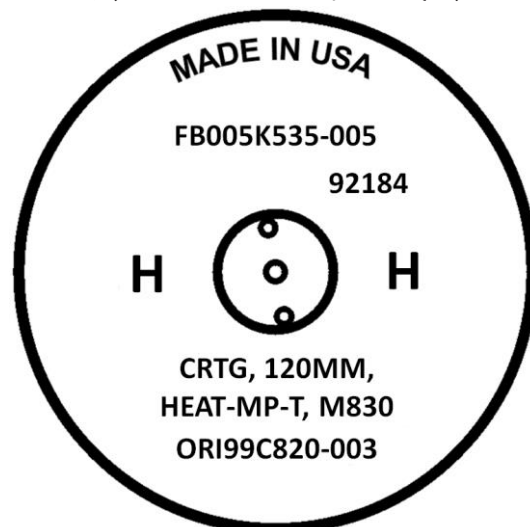
二、榴彈：

依彈種分為 M830、M830A1、M908 三種，但三種榴彈之代碼規則均不相同，以下分述其三種彈藥識別方式：

(一) M830：

此彈藥為化學能破甲榴彈，以“HEAT”英文單字為意，取其「H」字母為識別代碼¹³如下圖 10 所示。

圖 10、M830 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

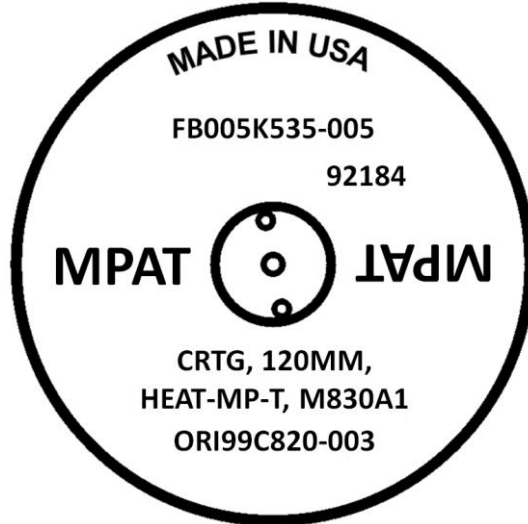
¹³ 同註 6，頁 0535-3。



(二) M830A1：

此彈藥為高爆多用途破甲榴彈，以“Multipurpose Anti Tank”英文字串為意，取其「MPAT」字母為識別代碼¹⁴如下圖 11 所示。

圖 11、M830A1 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

(三) M908：

此彈藥為高爆榴彈，以“Obstacle Reduction”英文字串為意，取其「OR」字母為識別代碼¹⁵如下圖 12 所示。

圖 12、M908 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

¹⁴ 同註 6，頁 0535-3。

¹⁵ 同註 6，頁 0535-3。

三、人員殺傷彈：

此彈藥為特殊用途人員殺傷彈，以“Canister”英文字串為意，取其「CAN」字母為識別代碼¹⁶如下圖 13 所示。

圖 13、人員殺傷彈底火識別



資料來源：筆者自行繪製

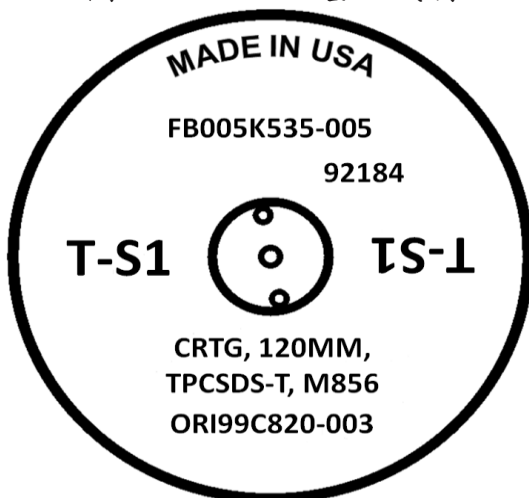
四、練習彈：

依彈種分為 M856、M831A1、M1002 三種，練習彈屬於平常訓練使用之彈藥，代碼以“Training”英文單字為意，取其「T」字母，故三種練習彈之代碼開頭均以字母「T」作為標示，且代碼結尾以數字 1 作為標示，以明確區別作戰與訓練用彈不同之分，依此規則，以下分別說明三種彈藥識別方式：

（一）M856：

此彈藥為尾翼穩定脫殼穿甲練習彈，同為尾翼穩定脫殼穿甲彈，故其代碼相同為「S」，依練習彈代碼規則制定下，該彈藥代碼為「T-S1」¹⁷如下圖 14 所示。

圖 14、M856 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

¹⁶ 同註 6，頁 0535-3。

¹⁷ 同註 6，頁 0535-3。



(二) M831A1：

此彈藥為破甲榴練習彈，同為化學能破甲榴彈，故其代碼相同為「H」，依練習彈代碼規則制定下，該彈藥代碼為「T-H1」¹⁸如下圖 10 所示。

圖 15、M831A1 底火識別

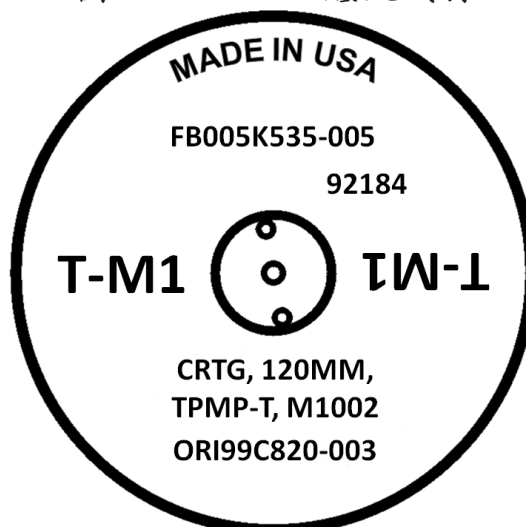


資料來源：筆者自行繪製

(三) M1002：

此彈藥為高爆多用途練習彈，同為高爆多用途破甲榴彈，故其代碼相同為「M」，依練習彈代碼規則制定下，該彈藥代碼為「T-M1」¹⁹如下圖 16 所示。

圖 16、M1002 底火識別



資料來源：筆者自行繪製

¹⁸ 同註 6，頁 0535-3。

¹⁹ 同註 6，頁 0535-3。

筆者將現行艾布蘭戰車使用彈藥，依據外觀、彈丸顏色、功用性繪製成表格，如下表 1 所示。

表 1、120 公厘彈藥識別表

彈藥程式	彈藥型式	彈藥名稱	彈丸顏色	字體標示顏色	彈藥用途
M829A1	APFSDS-T	尾翼穩定脫殼穿甲彈	黑色	白色	戰車或極具威脅之目標
M829A2	APFSDS-T	尾翼穩定脫殼穿甲彈	黑色	白色	戰車或極具威脅之目標
M829A3	APFSDS-T	尾翼穩定脫殼穿甲彈	黑色	白色	戰車或極具威脅之目標
M830	HEAT-MP-T	破甲榴彈	黑色	黃色	輕裝甲、野戰防禦工事、散兵
M830A1	HEAT-MP-T	高爆多用途破甲榴彈	黑色	黃色	輕裝甲、低空飛行載具、建築物掩體、多人操作反裝甲武器
M908	HE-OR-T	高爆榴彈	黑色	字體黃色 彈尖部分黃色	結構性建築物（鋼筋混凝土或鋼骨結構建築）
M1028	Canister	人員殺傷彈	橄欖綠色	白色	開放空間散兵
M856	TPCSDS-T	尾翼穩定脫殼穿甲練習彈	藍色	白色	模擬 M829 系列尾翼穩定脫殼穿甲彈，供射擊訓練使用
M831A1	TP-T	破甲榴彈練習彈	藍色	白色	模擬 M830 破甲榴彈，供射擊訓練使用
M1002	TPMP-T	高爆多用途練習彈	藍色	白色	模擬 M830A1 高爆多用途破甲榴彈，供射擊訓練使用

資料來源：筆者自行繪製



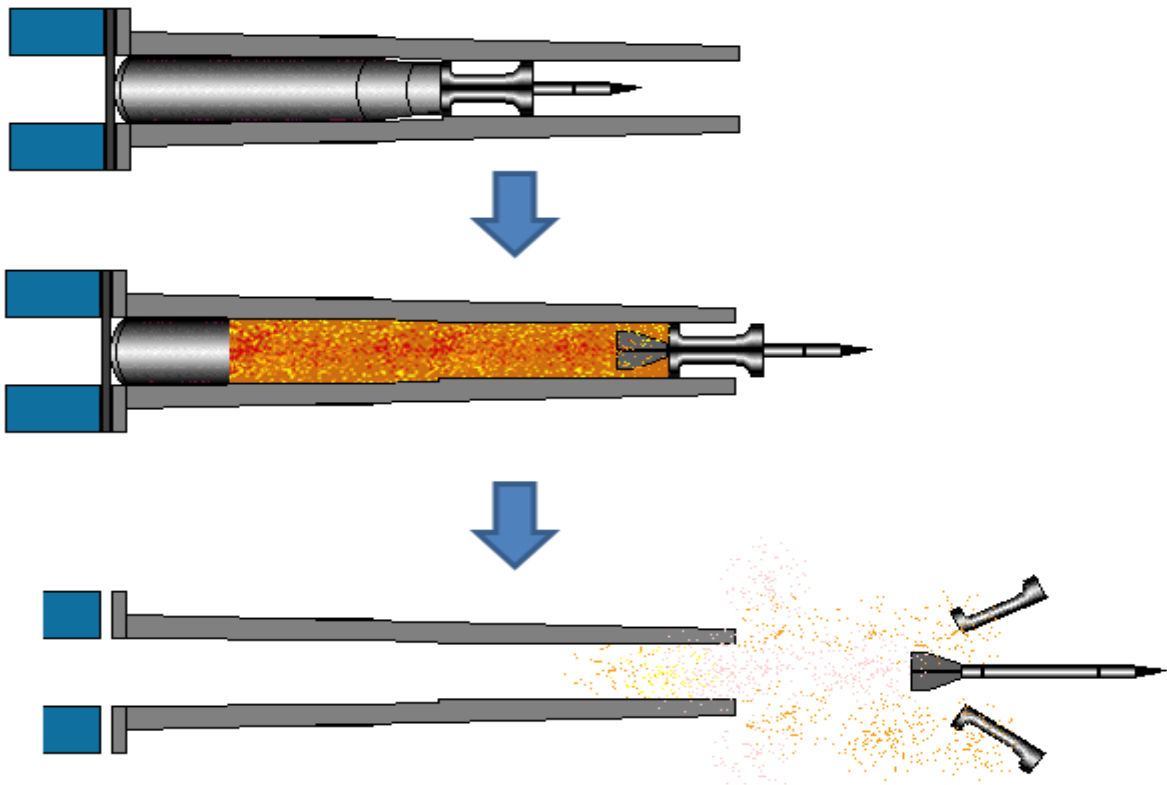
肆、彈藥作用原理

近代戰車砲彈藥皆屬電流傳導方式擊發，當按下擊發裝置發射砲彈時，砲門內的電流傳導式發火機之擊針觸及砲彈底火並輸出電流，使底火發熱引燃發射藥，同時可燃式發射藥統一併燃燒，產生高壓氣體將彈丸推送出去，但戰車砲彈藥依型號不同，於擊發演進時過程也不盡相同，以下就穿甲彈、破甲榴彈、高爆流彈及殺傷彈說明其作用原理²⁰：

一、尾翼穩定脫殼穿甲彈：

尾翼穩定脫殼穿甲彈之彈丸脫離砲口後，空氣動力促使彈丸總成的次殼剝離彈丸之鋼心，此時鋼心獲得充分之動能而整個彈頭重量減輕的狀況下，鋼心與地面的相對運動速度變得更為快速；同時曳光管之延遲藥劑於出砲管時已燃燼，並延燒至曳光劑，使鋼心尾端拖帶一束紅色的曳光以利射擊單位掌握彈道方向；彈丸之鋼心筆直飛行直到碰觸目標才使動能減弱，其示意圖如下圖 17 所示。

圖 17、尾翼穩定托殼穿甲彈作用原理示意圖



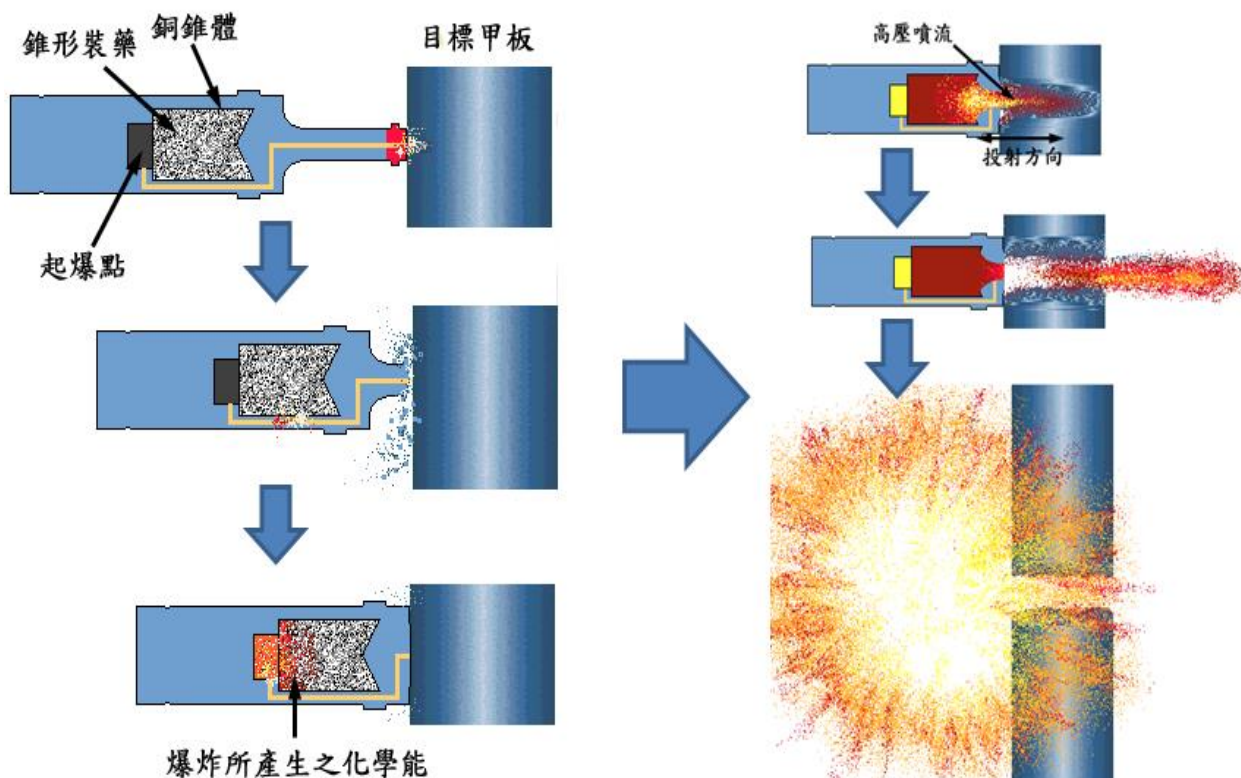
資料來源：筆者自行繪製

²⁰ FM 3-20.21 Heavy Brigade Combat Team (HBCT) Gunnery (Headquarters : Department of the Army, September 2009), 頁 4-44。

二、破甲榴彈：

破甲榴彈之彈丸內部含貫穿裝甲之高爆錐形裝藥，當彈丸前端彈尖碰撞時，彈尖內部的磁電晶體受壓迫產生電流傳送至彈藥底部，促使彈藥底部引信作用，進而催爆傳爆管及錐孔裝藥，並產生高溫高壓噴流引爆錐形裝藥，瞬間產生高熱之金屬噴流貫穿裝甲，同時彈體周邊之外殼碎片散射也可以造成人員殺傷效果，其示意圖如下圖 18 所示。

圖 18、破甲榴彈作用原理示意圖



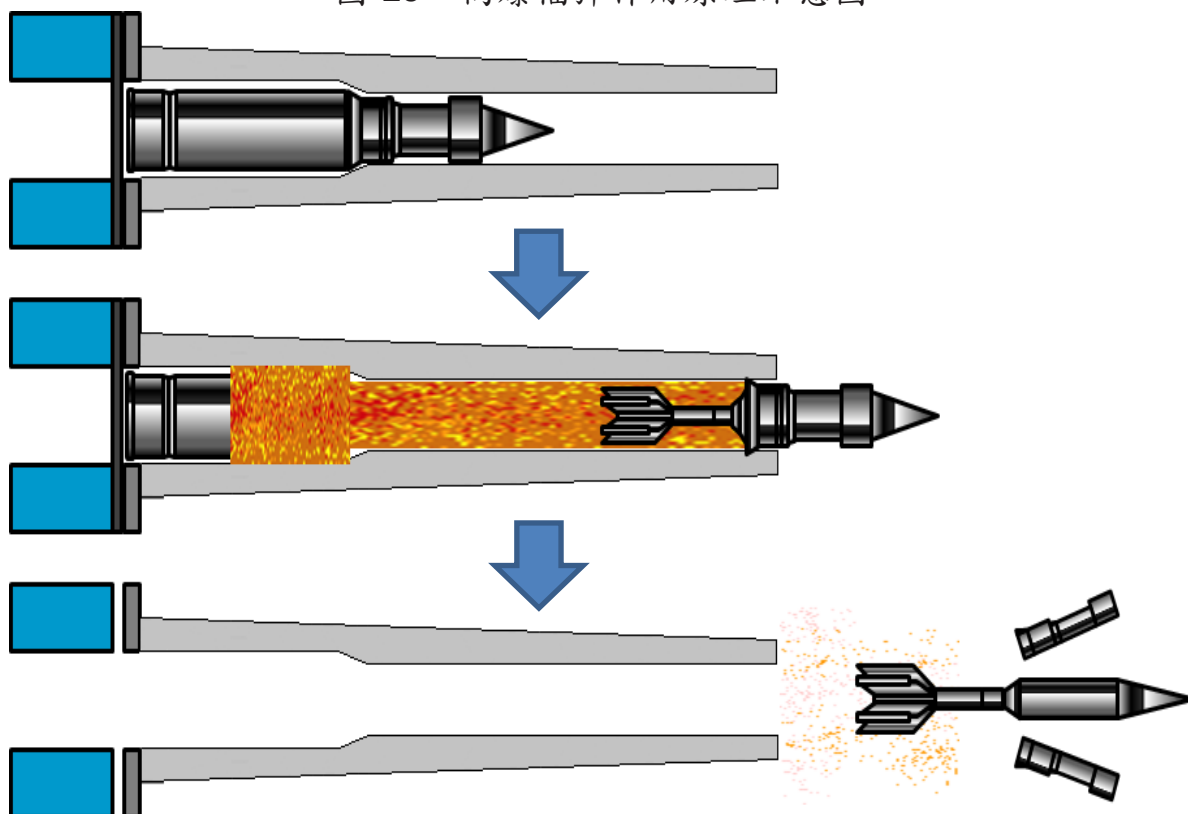
資料來源：筆者自行拍攝陸軍戰車射擊教範

三、高爆榴彈：

當高爆榴彈電底火擊發後引燃發射藥，燃燒產生的氣體將砲彈推送出砲口，同時點燃曳光劑；當壓電晶體在砲彈發射後，碰觸阻礙物或目標，壓電晶體產生電流傳導至彈底引信，此時引信於發射離開砲口時因後座力及齒輪組的延遲保險開關打開，使壓電晶體輸出的電流引爆彈底引信的電雷管，進而催爆傳爆管及錐孔裝藥，並產生高溫高壓噴流，致使彈頭前端形成一股聚焦的強大熱能燒穿裝甲，同時彈體周邊的鋼質外殼碎片散射也可以造成人員殺傷效果，其示意圖如下圖 19 所示。

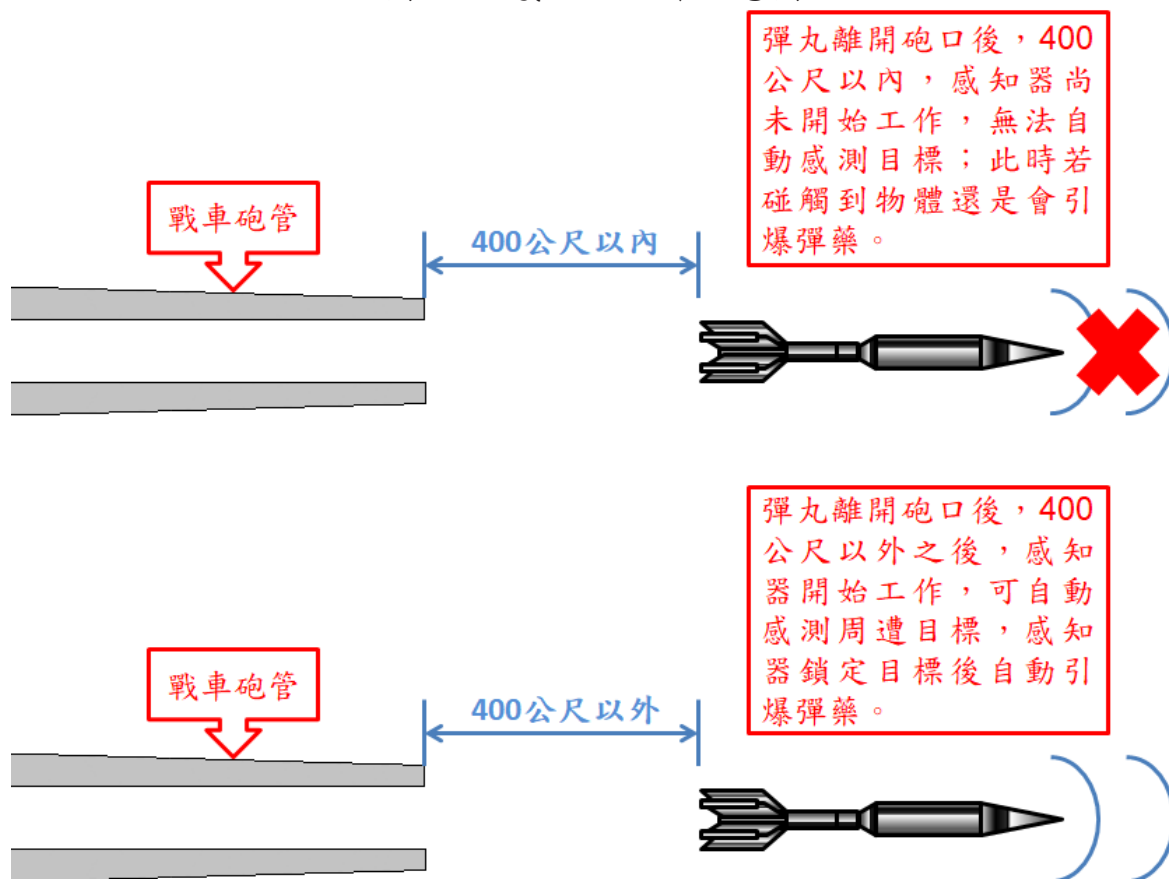
高爆榴彈為一種多用途彈種，彈尖內部附有感知器，從彈丸出砲口開始推算 400 公尺，這段距離中感知器尚未工作，但如果在此距離內碰撞到目標或物體，仍會引爆彈丸內部的錐形裝藥，400 公尺後，感知器開始工作，可以感知周遭有無目標或物體，感知器鎖定後自動引爆，其示意圖如下圖 20 所示。

圖 19、高爆榴彈作用原理示意圖



資料來源：筆者自行繪製

圖 20、感知器工作示意圖



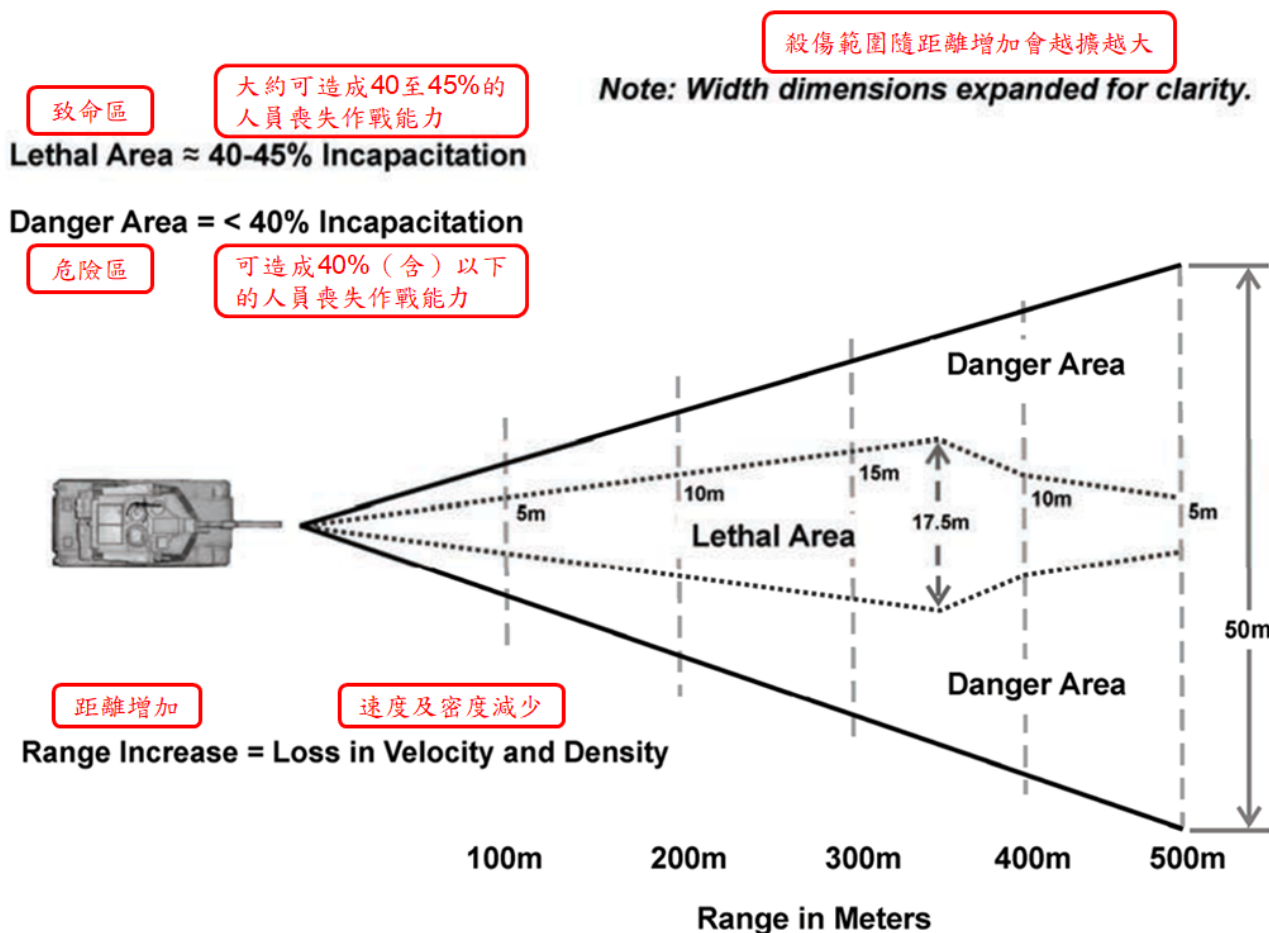
資料來源：筆者自行繪製

四、人員殺傷彈：

為因應城鎮戰作戰之戰術運用，在有效短時間內對敵步兵、反裝甲武器實施攻擊之需求。戰車除了使用車裝機槍外，必要時可藉戰車砲發射人員殺傷彈，以彌補戰車作戰餘隙，確實對人員造成嚇阻及殺傷作用。

M1028 人員殺傷彈 (Canister) 是傳統人員殺傷彈 (APERS) 的改良型彈藥，運用於艾布蘭系列戰車砲，M1028 為定向式人員物資破壞彈，射程為 200~500 公尺，目標距離為 100~700 公尺，彈丸內附有 1097 顆 3/8 吋直徑鎢合金鋼珠²¹，以圓錐型放射方式朝目標區射擊，彈藥在半空中噴發快速散裂成 1097 顆鎢合金破片，如同大型霰彈般向各方噴發爆擊，可有效殲滅有效範圍之人員或破壞物資如圖 21 所示，其作用示意圖如圖 22 所示。

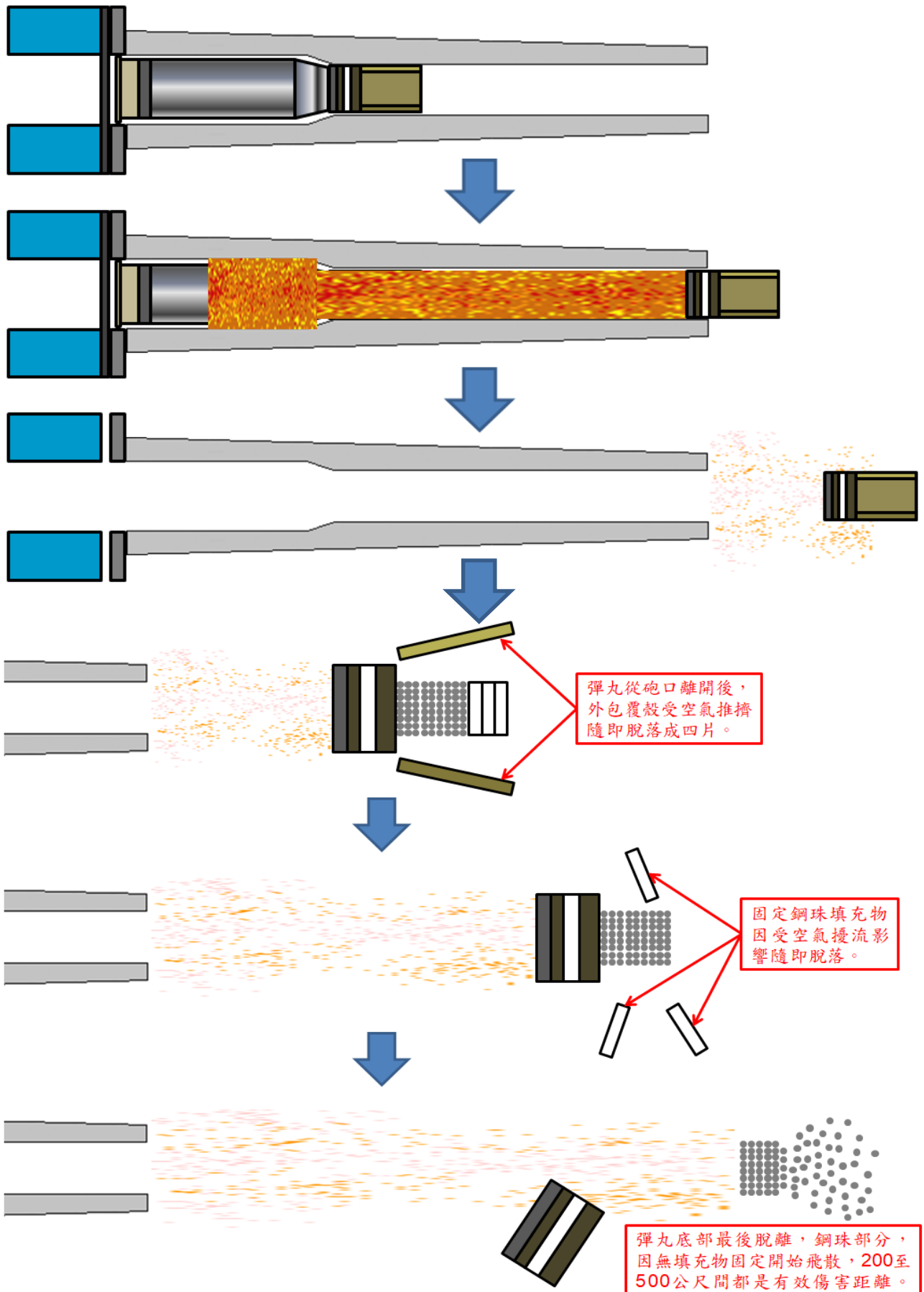
圖 21、殺傷彈有效殺傷範圍示意圖



資料來源：筆者拍攝於美軍原文射擊教範

²¹ FM 3-20.21 Heavy Brigade Combat Team (HBCT) Gunnery (Headquarters: Department of the Army, September 2009), 頁 4-48。

圖 22、殺傷彈作用原理示意圖



資料來源：筆者自行繪製

伍、結論

戰車從問世開始口徑就不斷提升，口徑提升當然火力也相對提升，面對日趨複雜的作戰環境，單靠戰車砲火力可無法因應現代戰況，所以戰車砲彈藥須具備有反戰車、反輕裝甲、反障礙及防禦工事以及人員殺傷等，應付不同戰事狀況能適時發揚最大火力，達成作戰任務之首務。

雖然戰車砲彈藥已具備上述能力，但真正遇到戰事時，還是得依靠人員以人工方式裝填實施射擊，而戰車砲射擊程序更須倚賴砲塔室內車長、射手、裝填手三位乘員相互配合完成，可見平日訓練時除熟捻各項專業技能外，另於接戰目標對戰車砲彈藥的選擇更不容錯誤產生。

目前本軍現役主力戰車服役均達 20 年之久，未來即將採購新型艾布蘭戰車，比較艾布蘭戰車砲彈藥與目前現役車種之彈藥，適用目標種類與功能特性都改變許多，但戰車砲彈藥其識別要領與我軍現行使用彈車砲彈藥種類並無改變，雙方相互比對下，均從外觀之彈丸形狀與彈丸顏色以及底火等方式實施識別。

不論是日前現役車種還是將購車種，戰車乘員訓練時就須熟練其識別要領，戰時依據敵目標特性給予不同戰車砲彈打擊，適時適切發揚戰車砲火力，如此我裝甲部隊投身於戰場中無不是眾人矚目焦點，面對瞬息萬變的戰況，靠著蛟龍般難纏的裝甲部隊強大火力輸出，真正締造有我無敵人，也蔚陸戰之王美譽屹立不墜。

參考文獻

- 1.TM9-2350-388-10-1 TECHNICAL MANUAL OPERATOR'S MANUAL FOR TANK,COMBAT,FULL-TRACKED：120-MM GUN,M1A2 SYSTEM (Washington,DC,：Department of the Army,February 2009)。
- 2.TM9-2350-388-10-2 TECHNICAL MANUAL OPERATOR'S MANUAL FOR TANK,COMBAT,FULL-TRACKED：120-MM GUN,M1A2 SYSTEM (Washington,DC,：Department of the Army,February 2009)。
- 3.TM9-2350-388-10-3 TECHNICAL MANUAL OPERATOR'S MANUAL FOR TANK,COMBAT,FULL-TRACKED：120-MM GUN,M1A2 SYSTEM (Washington,DC,：Department of the Army,February 2009)。
- 4.FM 17-12-7 TANK GUNNERY TRAINING DEVICES AND USAGE STRATEGIES (Washington,DC,：Department of the Army,1 May 2000)。
- 5.FM 20.12 TANK GUNNERY (ABRAMS) (Washington,DC,：Department of the Army,1 October 2001)。
- 6.FM 3-20.21 Heavy Brigade Combat Team (HBCT) Gunnery (Washington,DC,：Department of the Army,September 2009)。



- 7.陸軍司令部，《彈藥手冊（上）》，（桃園龍潭：陸軍司令部，中華民國 91 年 09 月 02 日）。
- 8.陸軍司令部，《國軍批號彈藥勤務教範》，（桃園龍潭：陸軍司令部，中華民國 100 年 04 月 28 日）。
- 9.德國萊茵金屬公司國防工業，https://www.rheinmetall-defence.com/en/Rheinmetall_defence/systems_and_products/weapons_and_ammunition/direct_fire/large_calibre/index.php，檢索時間 109 年 02 月 12 日。
- 10.光華高工-學術資料庫，<http://w3.khvs.tc.edu.tw>，檢索時間 109 年 02 月 18 日。

筆者簡介



姓名：江志勝

級職：士官長教官

學歷：裝校領導士官班 91（24）期、裝校士官高級班 95（2）期、
陸軍專科學校士官長正規班 34 期。

經歷：班長、助教、現任裝甲兵訓練指揮部兵器組士官長教官。

電子信箱：軍網：army099014612@army.mil.tw

民網：solution@ms63.hinet.net