

槍彈殺傷力鑑定

The Determination of Wounding Capability of Firearms and Ammunition

孟憲輝

Hsien-Hui Meng

我國槍砲彈藥刀械管制條例將「殺傷力」訂為處罰特定類型非法槍彈的基本要件，因此涉案槍彈須經科學鑑定，判斷其殺傷力之有無，法院才能進行審判。本文描述性能檢驗法、動能測定法、監測鋁板法和 X 光攝影分析法等槍彈殺傷力鑑定方法，並以實例說明常見涉案槍彈之殺傷力鑑定結果，以增進讀者對非法槍彈危害性的瞭解。

In Taiwan, possess of wounding capability is the basic condition for certain types of firearms and ammunition to be defined as illegal weapons. Thus the wounding capability of these weapons should be determined before their owners are indicted. We here describe forensic examination methods such as function tests, muzzle energy test, witness plate test, and X-ray image interpretation that are used to determine the wounding capability of firearms and ammunition. Forensic examination results of guns and cartridges from real criminal cases are also illustrated to facilitate the readers to understand the detriment caused by illegal weapons to the society.

一、前言

「殺傷力」是我國槍砲彈藥刀械管制條例 (槍彈條例) 首創之法律名詞，世界各國並無以「殺傷力」為槍彈管制標準之立法例。由於「槍彈條例」對「殺傷力」一詞並未賦予明確之定義，屬不確定的法律概念。因此，檢察官和法官常要求鑑識機關對涉案的槍枝彈藥進行「殺傷力」鑑定，以便追訴犯罪或作為判決之依據。但因槍彈鑑識和兵器領域也無「殺傷力」的名詞定義，故自民國 72 年「槍彈條例」公布開始，槍彈「殺傷力」的認定標準就爭議不斷，直到 81 年司法院秘書長以公文表示，有關槍彈殺傷力之鑑定標準，應依台灣高等法院 81 年召開庭長、法官座談會所做之結論，「為在

最具威力之適當距離，以彈丸能穿過人體皮肉層之動能」作為殺傷力的認定標準⁽¹⁾，槍彈殺傷力之認定才有較明確的客觀標準。

槍枝射出彈丸擊中人體之瞬間，一面將動能以壓應力波之型式傳入人體，同時擠壓皮膚造成皮膚凹陷拉張變形，變形超過強度極限時，皮膚乃遭穿透形成射入口，使彈丸穿入人體。由於人體之重要器官、中樞神經和主要血管都受到皮膚、脂肪、肌肉和骨骼之保護，輕型槍枝射出之彈丸必須穿入人體達一定深度，才可能造成致命性之創傷。以受到最少保護的顳部動脈為例，也在表皮下 3—5 mm 處。因此，唯有足以穿透人體皮肉層之彈丸才可能形成致命性射創，故以「彈丸能穿過人體皮肉層之動能為標準」作為判斷槍彈殺傷力的依據，是合

乎科學的。

人體抗彈能力最佳的組織是骨骼和皮膚，關於槍枝射出彈丸穿透 (perforation) 皮膚所需之射速或動能之文獻報導頗多，第一個試圖測定彈丸穿透人體皮膚所需最低速率的是 Journee⁽²⁾，他在 1907 年實驗發現皮膚的抗彈能力遠高於肌肉，乃以人的屍體進行試射實驗，發現以直徑 11.25 mm、質量 8.5 g 的球形鉛丸射擊時，穿透皮膚所需最小射速為 70 m/s，換算成比動能為 20.87 J/cm²。Matoo 等於 1974 年以人體大腿為試射標的，直徑 8.5 mm、質量 4.5 g 的球形鉛丸穿透皮膚所需最小射速為 71.3 m/s，換算成比動能為 20.19 J/cm²⁽³⁾。Di Maio 等以人體下肢為試射標的之研究則發現⁽⁴⁾，使用 0.177 in 口徑的 Diabolo 空氣槍鉛彈丸射擊時，穿透皮膚所需最小比動能為 18.03 J/cm²；以 0.22 in 口徑的 Diabolo 空氣槍鉛彈丸射擊時，動能達 12.74 J/cm² 即可能穿透皮膚，比動能達 16.51 J/cm² 以上則必穿透皮膚；以 0.38 in 口徑的圓頂鉛彈頭射擊時，穿透皮膚所需最小比動能為 19.11 J/cm²。

McKenzie 等人分別以 0.177 in 的尖頭和鈍頭空氣槍鉛彈丸射擊死亡 10 分鐘以內的豬隻，發現穿透豬皮所需最低比動能分別為 22.09 J/cm² 和 24.33 J/cm²⁽⁵⁾。我國鑑識單位以直徑 6 mm 鋼珠進行豬隻活體試射實驗結果顯示，鋼珠比動能達 24 J/cm² 即可射穿豬體皮肉層⁽⁶⁾，與 McKenzie 等人之豬體試射結果相近。

由前述可知穿透動物皮肉層之最低比動能和穿透人體者不同，故不宜使用動物作為殺傷力鑑定之射擊標的。此外，即使是以人體為試射對象，不同口徑和型式的彈丸，穿透人體皮肉層所需的最低比動能也不同，約在 12.74 J/cm² 到 20.87 J/cm² 間變化。另有研究指出同一人不同部位或不同年齡者的皮膚，其抗彈能力也不相同⁽⁷⁾。為統一判斷標準，避免紛擾，我國鑑識實務和刑事訴訟實務採取日本科學警察研究所的研究結果⁽¹⁾，以射出彈丸比動能達 20 J/cm² 做為槍彈殺傷力的判定標準。由於彈丸比動能達 12.74 J/cm² 以上，即可能射穿人體皮肉層，故已造成槍傷之涉案槍彈，即不進行殺傷力鑑定，以免測得比動能低於 20 J/cm² 時，鑑定結論違背已發生之事實。

二、槍彈殺傷力鑑定方法

由於相關法律對槍彈之「殺傷力」並無明確定義，故法官仍可根據彈丸比動能以外之科學鑑定方法進行殺傷力之判定，尤其是涉案槍枝無適用子彈、涉案子彈無適用槍枝或試射時易造成危險之槍彈，都須改採其他方法進行殺傷力鑑定。本文就我國鑑識實務上使用的槍彈殺傷力鑑定方法描述如下：

1. 性能檢驗法

性能檢驗係進行槍枝試射前的必要程序之一，其目的在確保槍枝功能正常且可安全射擊，檢驗項目包括射擊性能和保險性能，但保險性能與槍枝殺傷力無關，故進行殺傷力鑑定時僅就射擊性能進行檢驗。輕型後膛槍之射擊性能包括：擊發、開栓、抽殼、拋殼、後座到位、復進、裝填、閉鎖和待擊發等完整之循環動作，此等機械動作都可在空槍情況下，手動操作檢驗其功能是否正常。

鑑定測試時先進行槍枝之分解結合，觀察槍枝機械結構是否完整正常，槍管是否貫通無阻，並觀察直接承受膛壓之槍管、滑套、槍機、撞針、轉輪等零件之材質，是否足以承受可發射比動能 20 J/cm² 彈丸的膛壓。再以空槍進行開栓、裝填、閉鎖、待擊發及扣引扳機擊發等試驗，接著使用標準口徑啞彈進行裝填和退彈試驗。續在測試槍枝撞針前端塗布紅色塗料，在標準口徑啞彈之底火部位黏貼監測白紙，在待擊發狀態扣引扳機，觀察撞針是否可擊中啞彈底火而在監測白紙留下紅色凹痕，以判斷測試槍枝射擊時撞針之突出量和擊發性能。最後再裝填紙底火或含底火彈殼，進行擊發測試，以測試槍枝擊發底火之性能，我國鑑識機關對於無適用子彈或試射有危險性的土造槍枝和改造槍枝多以本法鑑定，英國也有使用性能檢驗法鑑定空氣槍為致命性武器的案例⁽⁸⁾。

2. 動能測定法

空氣槍、原廠火藥槍和具備適用子彈且可安全射擊之土改造火藥槍則使用動能測定法進行殺傷力鑑定。鑑定時火藥槍和空氣槍分別使用實彈和金屬彈丸進行試射，並測定彈丸之射速，回收射出彈丸

量測其質量和截面半徑，根據公式 (1) 到 (3) 求得射出彈丸之比動能，作為研判槍彈殺傷力的依據。

$$E = mv^2/2 \quad (1)$$

$$a = \pi r^2 \quad (2)$$

$$ED = E/a \quad (3)$$

其中 E 表彈丸動能、 m 表彈丸質量、 v 為彈丸射速、 a 是彈丸截面積、 r 是彈丸半徑、 ED 是彈丸比動能。

我國鑑識機關用於測定彈丸射速的設備是光電區截裝置，這類彈丸測速器有兩個光柵，每個光柵上有一個光源，在光源的對側則有一光電感應器，飛行中之彈丸從光柵中間經過時，彈丸遮蔽光源產生之陰影投射在光電感應器上產生電流訊號。進行彈丸測速時，第一個光柵因槍彈種類之不同，放置在距槍口一定距離處，以避免槍口氣流場、槍口焰光和火藥顆粒殘留干擾光柵的光電感應。彈丸測速器的兩個光柵的間隔固定，且連接一經校準的精密計時器 (chronograph)，彈丸穿過第一個光柵產生之訊號啟動計時器，經第二個光柵產生之訊號關閉計時器，測速器即可利用兩光柵之距離和彈丸經過兩光柵所需之時間，計算出彈丸射速 v 。第二光柵後方放置監測鋁板，以便測速失敗時，可根據監測板

的終端彈道破壞情形研判殺傷力，監測鋁板後方則可放置彈丸回收裝置。圖 1 是槍彈殺傷力鑑定試射時，所用監測鋁板、彈丸測速器、槍枝及其固定座之安置狀況。動能測定法是最具說服力的槍彈殺傷力鑑定方法，但仍存有無適用子彈之槍枝無法試射及土改造槍枝試射易產生危險等問題。

3. 監測鋁板法

內部結構均勻穩定之材料，其抗彈表現變異小，可選擇固定厚度之材料，測定其最低貫穿比動能 (彈道極限)，做為殺傷力鑑定之監測板 (witness plate)。美國測試防彈材料研判是否貫穿時，以特定厚度之鋁板置於防彈材料後方作為監測板，以研判彈頭碎片或其他貫穿物是否有殺傷力，並據以判定防彈材料測試結果是否合格⁽⁹⁾。我國鑑識學者也發展出以編號 1100-H12、厚 0.65 mm 鋁板做為監測板的槍彈殺傷力鑑定方法⁽¹⁰⁾，此監測鋁板之最低貫穿比動能為 22.4 J/cm^2 ，因此試射彈丸若能貫穿監測板，則其比動能必定超過我國的殺傷力判定標準 20 J/cm^2 。監測板可放置於彈丸測速器後方，做為動能測定法的備用方法 (如圖 1)，也可放置於土改造子彈擊發設備內，用來測定土改造子彈之殺傷力。圖 2 是監測板遭氣動式槍枝射出鋼珠擊中後，射穿及未射穿之情形。



圖 1. 槍彈殺傷力鑑定設備，左至右依序為監測鋁板、彈丸測速器、槍枝及固定座。

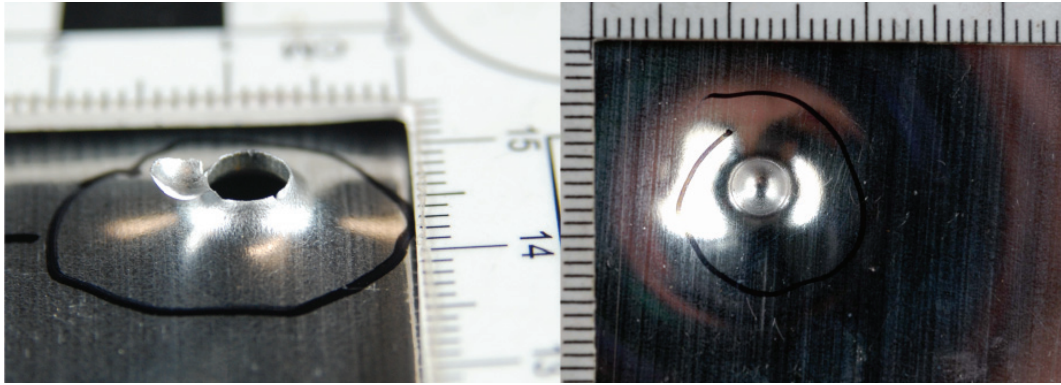


圖 2. 氣動式槍枝射出鋼珠射穿 (左) 及未射穿監測鋁板之情形。

4. X 光攝影分析法

高爆彈之彈頭內含高爆藥及起爆裝置，射出彈頭擊中目標時，發生之爆炸可產生衝擊波、高速破片或高速射流造成大範圍的殺傷和破壞效果，其終端彈道破壞效應並不依賴彈頭動能，故其殺傷力鑑定不適用動能測定法。且其衝擊波威力強大，高速破片無方向性且殺傷範圍大，鑑識機關無法以試射方式進行鑑定。若對結構精密複雜之高爆彈進行 X 光穿透攝影，觀察攝影結果可分析其結構之完整性及含鉛底火藥是否已經擊發，以研判其是否為未擊發之具殺傷力實彈。

當 X 光穿透物體時，部分 X 光會被物體吸收和散射，使穿透之 X 光強度衰減，其強度衰減情形可以公式 (4) 表示：

$$\ln I_0/I = \mu\rho x \quad (4)$$

其中 I_0 為入射 X 光的強度、 I 為穿過物體後 X 光的強度、 μ 為質量衰減係數、 ρ 為物體密度、 x 為物體厚度。

物體組成元素的加權平均原子序越大，X 光能量越低，則 μ 越大。質量衰減係數、物體密度和厚度越大，則物體對 X 光的吸收越高，X 光的穿透率越低。造成 X 光於穿透物體時被吸收而衰減的機制有三種，其一為光電效應 (photoelectric effect)，X 光光子的能量因擊出原子內層軌域的一顆電子而被吸收；其二為康普吞散射 (compton scattering)，X 光光子傳遞部份能量給物體組成元素之電子而降低能量，並改變行進方向；當 X 光

能量高於 1.022 MeV 時，可與重原子作用而發射出正子-電子對 (positron-electron pair production)，是第三種吸收機制。以 X 光攝影分析法進行高爆彈檢測時，射入 X 光因高爆彈內部零件組成元素、密度和厚度之差異，而有不同的穿透率，就穿透之 X 光進行感光成像，可造成內部結構影像的灰階差異，凸顯出各零件輪廓，故不需拆解或擊發高爆彈，即可分析其內部構造。X 光攝影雖無法偵測有機爆炸物，但可分析內部金屬零件的形態、結構、相關位置和完整性，亦可檢測含重金屬元素的底火藥。圖 3 是可應用於高爆彈殺傷力鑑定之攜帶式 X 光掃描攝影設備。

三、槍彈殺傷力鑑定實例

1. 空氣槍殺傷力鑑定實例

歸納整理以動能測定法進行涉案空氣槍殺傷力鑑定的結果發現⁽¹¹⁾，雖然大部分氣動式槍枝出售時，其射出彈丸比動能都在 20 J/cm^2 以下，但許多購買者自行添購相關零件，改造購得槍枝以增大射擊威力，導致射出彈丸比動能高於殺傷力判定標準，最高者甚至可達 96.14 J/cm^2 ，約為我國槍彈殺傷力判定標準的 5 倍。在一鑑定案例中，兩支同型空氣步槍，一為經改造之涉案槍枝，另一為未改造之市售槍枝，分別試射 3 次進行動能測定，結果涉案槍枝射出鋼珠比動能分別高達 52.2 、 52.3 和 53.3 J/cm^2 ，市售同型槍枝射出鋼珠比動能則僅 0.44 、 7.13 和 5.11 J/cm^2 ，顯見槍枝改造是違法空氣槍之重要來源⁽¹¹⁾。



圖 3. 應用於高爆彈殺傷力鑑定之攜帶式 X 光掃描攝影設備。

圖 4 為多次壓縮充氣的氣動式空氣槍，射擊前空氣槍之充氣次數越多，儲氣槽內氣體壓力越大，射出彈丸比動能越高⁽¹²⁾。測試結果顯示，分別壓動充氣桿進行充氣 2、3、5、7 或 10 次，射出彈丸之比動能分別為 8.8、14.44、21.91、27.49 或 30.88 J/cm²。因此，測試時若充氣次數少 4 次，其射出彈丸比動能將低於 20 J/cm²，該槍枝即可能被誤判為不具殺傷力。

在一件空氣槍殺人案例中⁽¹³⁾，被告與被害人激烈口角後，返回住處取出高壓氣體鋼瓶為發射

動力的空氣槍，裝上鋼珠朝 7.1 公尺外之被害人射擊 3 發彈丸，分別擊中其左胸、右臂及左腰部髖骨處，被害人經送醫急救，不治死亡。涉案槍枝經試射金屬彈丸進行動能測定，試射 3 次測得最大比動能為 38 J/cm²。顯見與彈丸比動能高達 1100 J/cm² 以上的 9 mm 口徑衝鋒槍相比⁽¹⁴⁾，彈丸動能明顯較低之空氣槍，其射出彈丸比動能只要略高於槍彈殺傷力判定標準，即具致命性。

回顧大量使用空氣槍毀損車窗和建築物窗戶玻璃的涉案槍枝殺傷力鑑定結果顯示⁽¹⁵⁾，槍口比動能大多低於 20 J/cm²，最低者甚至只有 4 J/cm²，但仍可擊破住宅玻璃，證明低動能空氣槍仍具相當程度之破壞性。也有持不具殺傷力空氣槍射擊法院及地檢署大門之案例，造成大門玻璃碎裂損壞，使洽公民眾受驚嚇，危害公共安全。在高雄則有使用不具殺傷力空氣槍射擊捷運站及搭載乘客之公共汽車，造成玻璃破損，危及大眾及乘客安全之案例。另有射擊彈丸比動能低於殺傷力判定標準之空氣槍，造成被害人左眼鈍傷併前房積血之案例。顯見根據我國殺傷力判定標準鑑定結果不具殺傷力之槍枝，只是致命性較低，並非完全無傷害人體或毀損財物之能力。

2. 土改造槍枝殺傷力鑑定實例

使用打釘槍空包彈射擊鋼珠的原住民自製獵槍，常遭不具原民身分者非法持有和使用，就 14 支該類土造長槍射出彈丸進行動能測定之結果顯示⁽¹⁶⁾，射擊土造長槍時，空包彈封漆顏色和彈殼長



圖 4. 多次壓縮充氣之氣動式空氣槍。



圖 5. 常見改造手槍之一例。

度與射出彈丸比動能有顯著關聯性，擊發黑色封漆加長型空包彈射出之彈丸比動能最高，其次依序為擊發黑色、紅色和黃色封漆空包彈。擊發加長型黑色封漆空包彈，射出彈丸之比動能可達 894.1 J/cm^2 ，高於 9 mm 制式手槍射出彈頭約 800 J/cm^2 之比動能，可嚴重威脅治安。黑色、紅色和黃色封漆空包彈射出彈丸比動能平均值分別為 448.47 J/cm^2 、 424.98 J/cm^2 和 360.95 J/cm^2 ，僅略低於 9 mm 半自動手槍射出彈頭，對治安亦有重大威脅。

另亦發現土造長槍之槍管過短時，射擊時高壓火藥燃氣推送彈丸之時間較短，彈丸尚未加速至最高速率即射出槍管，測得彈丸動能最低。加長槍管雖有助於提升射出彈丸之比動能，但槍管長度超過一極限長度時，火藥燃氣因膨脹及冷卻而降低壓力，加速彈丸之推送力遭摩擦力抵消，彈丸射速反而隨槍管增長而降低。又，彈丸材質為低密度之鋁金屬時，射出彈丸之截面密度小，空氣阻力相對較大，動慣性亦較低，射出槍口後動能迅速下降。射擊鋼質彈丸不僅可獲得較高之動能，且因鋼鐵為不易變形之材質，擊中被射物時之穿透力較高，對治安之威脅較大。鉛彈丸截面密度大，射出後動能減損較慢，擊中被射物後容易變形，穿透力較低，為較適合之狩獵用彈丸材質。

在一改造手槍射擊改造子彈之殺傷力鑑定案

例中⁽¹⁷⁾，2 發試射彈頭測得之比動能分別為 45.1 J/cm^2 和 39.5 J/cm^2 ，與空氣槍射出彈丸之比動能相近。但在另一改造手槍殺傷力鑑定案中⁽¹⁸⁾，由於槍管之材質、結構和厚度與制式槍管相近，且槍機和撞針均為鋼鐵材質，可承受相當高之膛壓，乃以制式子彈進行試射鑑定，結果測得射出彈頭之比動能為 252 J/cm^2 ，與小口徑制式手槍之槍口比動能相近。另一改造手槍殺傷力鑑定案中⁽¹⁹⁾，射出彈頭測得比動能高達 1512 J/cm^2 ，超過衝鋒槍射出彈頭之比動能，治安威脅極為嚴重。前述結果顯示，改造火藥槍之殺傷力，可因改造技術精良與否和槍枝主要零組件材質之不同，而有明顯之差異，射出彈丸比動能較低者僅與非法空氣槍相近，彈丸比動能最高者甚至超越制式衝鋒槍，執法及司法人員不可忽視其對社會治安之危害性。圖 5 為常見改造手槍之一例。

3. 子彈殺傷力鑑定實例

輕型槍枝所用子彈幾乎全為動能彈，射出彈頭之動能越大，其殺傷力和破壞力越大，圖 6 是供各類輕型槍枝射擊之子彈外觀。綜整 5 個非法子彈鑑定案例^(20, 21) 的動能測定結果如表 1，所得數據顯示，案例 A 之原廠步槍彈於試射時雖已減少發射火藥之裝藥量達 $1/2$ ，其射出彈頭之比動能仍最



圖 6. 供各類輕型槍枝射擊之子彈。

高，且其彈頭為軟鋼核材質，適用於 AK47 步槍。該類型槍彈在警匪槍戰中曾有射穿警用防彈盾牌之記錄，是嚴重威脅治安的特殊槍彈。案例 B 和 C 的各種常見口徑原廠手槍彈，測得之彈頭比動能約在 300 到 730 J/cm² 之間，其比動能大小依序為 9 mm × 19 口徑半自動手槍彈、.38 SPL 口徑轉輪手槍彈和 .45 ACP 口徑半自動手槍彈。案例 C 的 9 mm 口徑改造子彈，其射出彈頭比動能變異極大，可低至僅 8.3 J/cm²，遠低於殺傷力判定標準 20 J/cm²，也可高達 107.15 J/cm²。案例 D 改造子彈射出彈丸之比動能 69.46 J/cm²，約在非法空氣槍彈丸比動能範圍。案例 E 改造子彈射出彈丸之比動能高達 142.95 J/cm²，約為我國槍彈殺傷力判定標準的 7 倍。顯見改造子彈因改造技術之差異，其射出彈頭之比動能變異極大，必須實際試射測定其彈頭比動能，才能正確判定其殺傷力。



圖 7. 40 × 46 mm 高爆榴彈外觀。

4. 高爆彈殺傷力鑑定實例

在一鑑定案例中⁽²²⁾，委鑑物證為 21 發 40 × 46 mm 口徑榴彈，該類彈藥並非動能彈，以高爆彈最為常見。射擊 40 mm 榴彈時，發射器撞針先擊發底火，引燃彈殼高壓腔內之發射火藥，產生高壓火藥燃氣，接著火藥燃氣衝破氣孔密封片，進入低壓腔，在低壓腔內的火藥燃氣膨脹後壓力降低，彈頭由低壓燃氣推動射出槍口。40 mm 高爆榴彈之彈頭分成彈鼻部、圓筒部和彈尾部三部分，彈鼻部由

案例	廠牌型式	口徑	彈頭比動能
A	火藥減量步槍彈	7.62 mm × 39	1870.2 J/cm ²
B	205 廠手槍彈	.45 ACP	299.42 J/cm ²
C	Geco 廠手槍彈	9 mm × 19	726.22 J/cm ²
	WIN 廠手槍彈	.38 SPL	517.0 J/cm ²
	WCC 廠手槍彈	.45 ACP	429.04 J/cm ²
	改造手槍彈	9 mm × 19	8.3 J/cm ²
	改造手槍彈	9 mm × 19	107.15 J/cm ²
D	改造手槍彈	9 mm × 17	69.46 J/cm ²
E	改造手槍彈	9 mm × 17	142.95 J/cm ²

表 1. 各子彈鑑識案例鑑定結果摘要。

風帽罩住內部之引爆信管組。圓筒部為彈頭主體，表面之彈帶於射擊時嵌入槍管來復線，使彈頭螺旋前進產生自旋穩定作用。彈頭圓筒部和彈尾部內有鋼鐵材質之高爆彈組，內含主爆藥和傳爆藥兩種高爆藥，高爆彈組之空心彈體於高爆藥爆炸時破裂，產生高速殺傷破片。圖 7 為委鑑 40 × 46 mm 高爆榴彈之外觀。

射擊時彈頭內引爆信管組之保險裝置，因彈頭向前射出產生之反作用力及自旋產生之離心力而解除保險，使擊針對準雷管，雷管對準傳爆藥，完成待擊發狀態。射出彈頭撞擊地面或目標物時，可使擊針撞擊並引爆雷管，雷管爆炸之衝擊波引爆傳爆藥，傳爆藥爆炸產生之衝擊波引爆主爆藥，炸碎鋼鐵彈體，向四面八方射出高速破片，產生殺傷及破壞作用。故進行高爆彈殺傷力鑑定時不須進行試射，可使用 X 光掃描照射榴彈，進行 X 光穿透攝影，觀察攝影結果可分析榴彈結構之完整性，以研判其是否為可產生殺傷作用之實彈，部分 40 × 46 mm 高爆榴彈之 X 光攝影結果如圖 8 所示。

觀察委鑑 40 mm 高爆榴彈之 X 光攝影發現，此等榴彈之引爆信管組構造與美國軍規 M551 型引爆信管組相符，其結構均完整，尚未解除保險，尚未擊發，也未處於待擊發狀態。此外榴彈之傳爆藥結構完整，高爆彈組球形彈體內形成半預製破片用的方格狀刻槽也清晰可辨，彈體完整未破裂。由於彈殼底部中央之底火藥有含鉛成分之起爆劑，對 X 光之吸收度較高，在 X 光攝影圖中呈現暗帶，顯示底火尚未被擊發。高壓腔內之無煙火藥密度較低，不易在 X 光攝影中觀察辨識，但高壓腔內之發射藥杯完整，亦顯示發射火藥尚未爆燃。根據前述各觀察分析結果，研判此等榴彈均屬構造完整，尚未發射之完整 40 × 46 mm 口徑高爆榴彈，研判為具殺傷力之彈藥。

四、結論

非法槍彈嚴重威脅社會大眾的生命和財產安全，執法機關取締非法槍彈是維護社會治安的重要手段。偵審機關追訴審判製造或持有非法槍彈之被告時，需以槍彈殺傷力鑑定之結果為依據，才能將

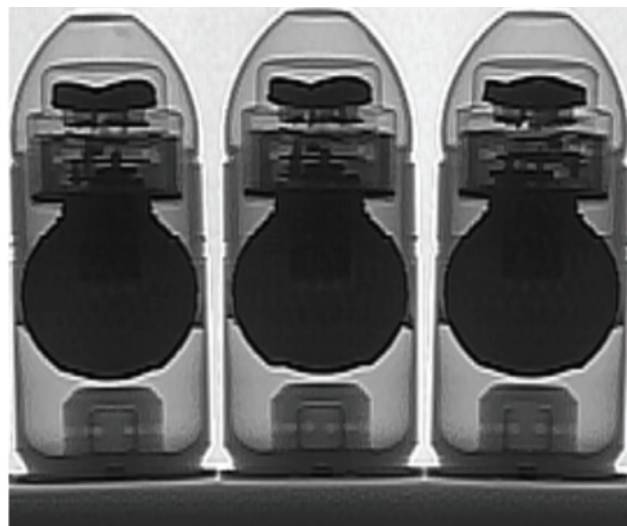


圖 8. 40 × 46 mm 高爆榴彈之 X 光攝影顯示其內部結構完整。

犯罪人繩之以法。因此，確立明確合理的殺傷力判斷標準，善用現代科技設備，針對射出彈丸進行動能測定，或經非破壞性方法之協助，分析高爆彈藥的內部結構，都可就涉案槍枝和彈藥的殺傷力做出正確可信的鑑定結果，有助於確保司法正義，維護社會治安。

誌謝

本文感謝行政院科技部專案研究計畫 (編號 MOST 104-2410-H-015-003、NSC 91-2414-H-015-005) 和內政部政府科技計畫 (審議編號 104-0805-05-04-01) 之經費支持。刑事警察局鑑識科槍彈股股長李協昌博士及所屬槍彈鑑識人員、中央警察大學鑑識科學學系碩士生陳全儀、大學專題生陳詣勳等，在計畫執行和實驗操作之協助，一併致謝。

參考文獻

1. 翁景惠等, 刑事科學, 52, 65 (2001).
2. V. DiMaio, *Gunshot wounds-Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*, 2nd ed. New York: Elsevier Scientific Publishing Co., 258 (1999).
3. B. N. Matus, et al, *J. Forensic Sci.*, 19, 585 (1974).
4. V. DiMaio, *J. Forensic Sci.*, 27, 894 (1982).
5. H. J. McKenzie, et al, *J Trauma*, 39, 1164 (1995).

6. 翁景惠, 刑事科學, **35**, 41 (1993).
7. B. P. Kneubuehl, et al, *Wound ballistics- Basics and applications*, Berlin: Springer, 188 (2011).
8. F. Sampson, *Blackstone's police manual- General police duties*, UK: Blackstone Press, UK, 217 (2002).
9. National Institute of Justice, *Ballistic resistant protective materials- NIJ Standard 0108.01*, USA: Department of Justice, 4 (1985).
10. H. C. Lee and H.H. Meng, *Forensic Sci. J.*, **10**, 19 (2011).
11. 孟憲輝, 警學叢刊, **41** (1), 63 (2010).
12. H. H. Meng, et al, *Forensic Sci. J.*, **12** (1), 47 (2013).
13. 黃小琴, 吳雲儒, 古瑞君, 南投地方法院 96 年度重訴字第 8 號判決, (2008).
14. 孟憲輝, 執法新知論衡, **11** (1), 1 (2015).
15. 孟憲輝, 陳全儀, 李協昌, 刑事科學, **79**, 19 (2015).
16. H. H. Meng, et al, *Forensic Sci. J.*, **13**, 35 (2014).
17. 中央警察大學, 臺灣高等法院臺中分院 103 年度上訴字第 558 號違反槍砲彈藥刀械管制條例案鑑定書, (2014).
18. 中央警察大學, 臺灣苗栗地方法院 100 年度訴緝字第 35 號林 X 泓違反槍砲彈藥刀械管制條例案鑑定書, (2012).
19. 楊貴雄, 周明鴻, 林銓正, 臺灣高等法院 98 年度上訴字第 3505 號刑事判決, (2009).
20. 孟憲輝, 警學叢刊, **33** (1), 129 (2002).
21. 中央警察大學, 臺灣桃園地方法院 93 年度訴字第 757 號違反槍砲彈藥刀械管制條例案鑑定書, (2006).
22. 莊鎮遠, 蔡玉雪, 李謀榮, 臺灣屏東地方法院 99 年度重訴字第 12 號刑事判決, (2011).



孟憲輝先生為英國史查克萊大學鑑識科學博士，現任中央警察大學教授兼警察科技學院院長。

Hsien-Hui Meng received his Ph.D. in forensic science from the University of Strathclyde, UK. He is currently a professor and the Dean of the College of Police Science and Technology at Central Police University.