

▼內地軍工專家近日發表利用高速動能彈打擊裝甲目標的相關論文。圖為裝甲部隊開火射擊。



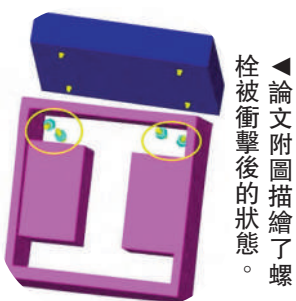
震裂螺栓破壞結構 瓦解裝甲癱瘓目標

高速動能彈 反坦新模式

內地軍工專家近日發表利用高速動能彈打擊裝甲目標的相關論文，驗證了發射高速動能彈，利用強烈衝擊波，令螺栓連接結構斷裂損壞，從而無視裝甲防護，直接癱瘓坦克。這將為陸軍開闢新的反坦克打擊模式，增強對敵方地面火力的壓制效能。高速動能彈的毀傷效能，建立在彈丸高速飛行的基礎上，要令炮彈攻擊目標時維持4馬赫以上的高速度，目前推進中的電磁炮技術將是理想載體之一。

馬浩亮(文)

坦克是陸戰之王，是陸軍地面火力的重要衡量指標。而伴隨坦克的發展，反坦克武器也不斷進階，如反坦克炮、反坦克火箭筒、反坦克地雷、反坦克導彈等。就彈藥種類來說，主要分為破甲彈、裝甲彈、碎甲彈等。



▲論文附圖描繪了螺栓被衝擊後的狀態。

內地一批科學家去年底發布的研究論文，驗證了高速動能彈對裝甲架構的損傷。該項目團隊，由來自中國空氣動力研究與發展中心、西安現代控制技術研究所的7位專家組成。前者即解放軍第29試驗訓練基地，隸屬戰略支援部隊；後者即中國兵器工業集團公司第203研究所，是中國最重要的戰術導彈、制導彈藥、靈巧彈藥研發機構之一。

另闢蹊徑：利用強烈衝擊波破壞連接結構

該項研究利用高速球形彈丸，模擬打擊全尺寸坦克。當達到25.6兆焦動能時，高速動能帶來的強烈衝擊波，令坦克內部螺栓發生斷裂並連接失效。這打破了傳統反坦克彈藥對火藥和爆炸的依賴。一枚20公斤重的實心球形彈丸加速到4馬赫的速度飛行，衝擊波引發的震蕩足夠造成坦克癱瘓。

與使用高壓高溫金屬射流的破甲彈、使用尖銳堅固動能杆的穿甲彈、利用震蕩波震碎坦克裝甲鋼形成殺傷碎片的碎甲彈相比，高速動能彈的威力主要體現在連接結構上。高速動能彈撞擊坦克裝甲時，撞擊點附近將發生穿孔、斷裂、塑性大變形等嚴重損傷，進而強衝擊振動將引起螺栓結構連接部件超過臨界過載。所以即使無法擊穿坦克裝甲，仍可使固定裝甲的螺栓失效或斷裂，並對坦克內部設備如油箱、發動機、彈藥架、電子設備的固定螺栓產生同樣影響，導致坦克形同結構解體狀態，失去戰鬥力。

降低觀瞄難度 提高命中率

高速動能彈另一個優勢是無需考慮射擊角度問題。坦克為了增強戰場生存能力，除車體本身的厚重裝甲外，還往往在外部再加裝附加裝甲。傳統各種反坦克彈藥，攻擊部位和角度各不相同，如履帶、反車底、反側甲或攻頂等。而垂直攻擊裝甲或68度斜角攻擊裝甲(坦克前裝甲通常是68度斜面)，造成的侵徹效果也相差很大。如98式反坦克火箭筒，垂直破甲厚度達800毫米，在68度破甲厚度則為230毫米。

高速動能彈不需要瞄準坦克特定位置進行攻擊，彈丸無論何種角度攻擊目標，高強度衝擊波都可以傳導放散到車體各部位，損害螺栓結構。這無疑降低了觀瞄難度，提高了操作便利性和連續打擊效能。

制約高速動能彈發展的主要問題是發射平台。高速動能彈的毀傷效能，建立在彈丸的飛行速度基礎上。要令炮彈在飛行過程直至攻擊目標時，始終維持4馬赫以上的高速度。目前推進中的電磁炮技術，是理想載體之一。

「紅箭」家族反坦克導彈



紅箭 9
形式：車載
導彈直徑：152毫米
載彈：12枚
射程：6公里



紅箭 10
形式：車載
導彈直徑：170毫米
彈重：逾50公斤
射程：10公里



紅箭 12
形式：手提
導彈直徑：135毫米
總重：21.5公斤
射程：2公里

單兵配備紅箭12 撕破1100毫米厚甲

解放軍陸續列裝履帶式自行反坦克炮、反坦克地雷、反坦克火箭筒等多樣化反坦克裝備。目前「紅箭」家族反坦克導彈已經成為絕對中堅。門類廣泛，涵蓋不同射程、不同重量，可分別以反坦克導彈發射車、坦克、裝甲戰車、直升機、單兵攜帶等不同平台進行發射。「紅箭」導彈普遍裝置串聯式聚能破甲戰鬥部。

現役絕對主力紅箭-10重型反坦克導彈，射程10公里，靜破甲深度可達到1500毫米，68度破甲厚度480毫米，可摧毀目前所有主戰坦克，並可打擊飛的武裝直升機等低空運動目標。紅箭-10可正面擊穿坦克防護裝甲，也可採用攻頂模式。紅箭-9有效射程6公里，最大破甲威力達1200毫米，動破甲威力為320毫米/68度。最新型紅箭-12便攜式單兵導彈，是第一種具有「射後不管」功能

的反坦克導彈，有效射程2公里，其可穿透1100毫米均質裝甲。

反坦克地雷種類齊全

PF98型120毫米反坦克火箭筒，使用破甲火箭彈，用於擊毀800米射程內的敵主戰坦克、裝甲車輛、自行火炮。垂直靜破甲厚度



▲GLD-230型地雷以水平方式架設，有別於一般地雷。

達800毫米，68度角破甲厚度230毫米。也可換裝多用途彈，攻擊輕型戰車、步兵等目標。解放軍近年來開始列裝的新型單兵火箭筒，穿透力更強。

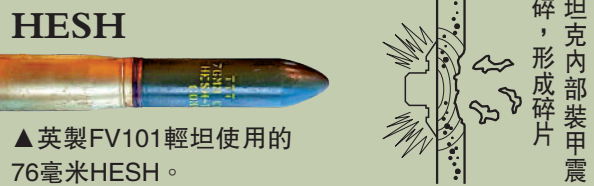
反坦克地雷，也是一種專門的坦克殺傷武器。與反步兵地雷相比，反坦克地雷裝藥更多，且配備專用引信，只有被數百公斤以上的車輛碾壓時才會觸發引爆。陸軍曾裝備了種類齊全的反坦克地雷。

坦克前裝甲最厚，側裝甲次之，後部稍薄，頂部和底部最薄。GLD-224型地雷專門炸坦克車底，擊穿底部裝甲；GLD-260型地雷可同時對付坦克履帶和車底；GLD-230型地雷炸坦克側甲。GLD-230型地雷安裝了紅外探測、震動傳感、光學瞄具等設備，以水平方式隱蔽於路邊，能夠主動識別坦克，主動進行攻擊。

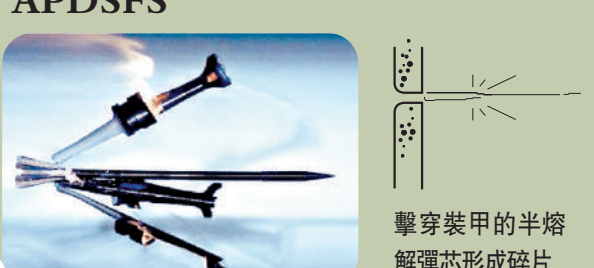
各型炮彈反裝甲效果



▲美軍M830A1型HEAT的剖面展示彈。高溫金屬射流擊穿裝甲



▲英製FV101輕坦使用的76毫米HESH。碎，形成碎片 坦克內部裝甲震



▲APDSFS出膛後彈托飛脫。擊穿裝甲的半熔解彈芯形成碎片

碎甲彈反碉堡 低成本高效能

目前主流的反坦克彈藥，以破甲彈(HEAT)和穿甲彈(AP)為最常見。破甲彈的圓柱體藥柱留有錐形孔，彈藥表面裝有錐形金屬罩，爆炸時產生的高熱高壓，會使金屬融化並通過錐形孔匯聚成一條高速金屬射流，擊破厚重裝甲，對坦克內部形成殺傷和破壞。各種反坦克導彈的戰鬥部，多為串聯式聚能裝藥破甲彈。

穿甲彈的手段則是以硬碰硬，主要依靠的是彈體內高強度動能彈芯，威力與彈芯材質、初速度、彈體長徑比等要素有關。動能杆細長尖銳，利用高速動能及自身強度來穿透裝甲。不同材質有不同特性。貧鈾合金彈芯侵徹性高，鎢合金彈芯剛度高。目前穿甲彈中的主流是尾翼穩定脫殼穿甲彈(APDSFS)，彈芯後部裝有尾翼，四周有彈托，以保障飛行速度、穩定性和貫穿力。

這兩種彈藥的主要參數就是破甲/穿甲厚度。厚度越深，侵徹能力越強，威力越大。破甲彈由於接觸到坦克車體才發生金屬射流變化，所以破甲深度與攻擊距離無關，確保了攻擊效果。穿甲彈由於依靠動能，因而隨着攻擊距離的增加，穿甲效果會持續遞減。

另外一種是碎甲彈(HESH)，也被稱為「空心裝藥榴彈」、「塑性榴彈」，以英軍裝備最為典型。碎甲彈由塑性炸藥與延遲引信所構成，在觸碰到坦克裝甲後，塑性炸藥會為衝擊而變形為圓盤狀，瞬間「黏」到裝甲上，延遲引信點燃引爆塑性炸藥發生劇烈爆炸。其不以破穿裝甲為手段，而依靠爆炸震蕩波傳遞到坦克內部，並形成大量碎片，達到損毀殺傷目的。碎甲彈在反坦克方面的效果不如破甲彈和裝甲彈，但裝藥多、成本低、應用廣泛，也可以用於反碉堡等。



▲2021年，南昌艦(前)首次跨出國門參加中俄「海上聯合-2021」演習。

強勢回擊外軍挑釁 南昌艦獲授「時代楷模」

【大公報訊】綜合新華社、央視軍事報道：近日，中共中央宣傳部向全社會宣傳發布海軍南昌艦黨委先進事跡，授予他們「時代楷模」稱號。

海軍南昌艦2020年1月入列服役，舷號101，是中國自主研製的055型導彈驅逐艦首艦，是海軍新質作戰力量的典型代表。在慶祝人民海

軍成立70周年海上閱兵中，該艦作為水面艦艇「排頭兵」光榮接受習主席檢閱。入列以來，艦黨委深入學習貫徹習近平新時代中國特色社會主義思想，貫徹習近平強軍思想，聚焦黨在新時代的強軍目標，團結帶領全艦官兵傳承英雄薪火、厚植先鋒底色，加速備戰轉型、鍛造一流標杆，參與執

行航母編隊戰備訓練10餘項重大任務，開創人民海軍史上多個第一。艦黨委被海軍黨委表彰為「奮鬥新時代先進基層黨組織」，南昌艦被表彰為「全軍踐行強軍目標標兵單位」。

連續20多天保持戰鬥狀態

在一次遼寧艦編隊實戰化部署研

練任務中，南昌艦作為編隊屬艦，直面外軍對手挑釁，在持續對抗纏鬥中，全艦官兵連續20多天時刻保持戰鬥狀態。艦上官兵回憶道：「每名官兵都綁足了幹勁，當外軍飛機逐漸抵近時，我們預警探測設備是全程追瞄，堅強有力地回擊了外軍的挑釁。」