

· 魏楞傑 ·

低附帶損傷炸彈(上)

前言

不同於兩次世界大戰的全球性戰爭，現今的軍事衝突皆侷限於部分地區，且最後大都演變成地面部隊的城市巷戰，此時則需要密接空中支援，而如今的人道關懷都要求需將附帶損傷降到最低，以避免傷及平民百姓。美國於近數十年在全球多處發動戰爭，造成許多無辜百姓傷亡，爲了平息國際社會的批評聲浪，針對這項新需求開發了數種新炸彈，中國大陸則在因緣際會下，也推出了好幾種仿製品。

二次大戰時的空對地攻擊場景，經常是大隊轟炸機群飛到目標上空，藉由簡單的瞄準過程，各機紛紛拋下重達上噸的炸彈，希望這些成百上千顆炸彈的地毯式轟炸(carpet bombing)中，能有少數幸運擊中目標而獲得一些戰果，至於其他未命中目標的炸彈，會帶來多大程度的附帶損傷(collateral damage)，在摧毀敵區目標

爲第一要務下，完全未列入考量。到了越戰時期，這個方式依然沒有改變，只是原本的轟炸機群由B-29換成B-52空中堡壘(Stratofortress)罷了。

一九九一年初的「沙漠風暴」(Desert Storm)戰役中，這種情況開始有了改變。這是場小規模的區域性戰爭，目的在逼退侵略科威特的海珊軍隊，不是要摧毀科威特的油田或人民，因此盟軍部隊均有儘量避免附帶損傷的共識。到了一九九九年針對塞爾維亞(Serbia)入侵科索沃(Kosovo)的「盟軍」(Allied Force)戰役中，由於許多軍事目標都座落於平民住宅區內，附帶損傷更成爲重大的議題。

精確接戰

北約在一九九七年發布一份報告，標題爲《在維和作戰中將附帶損傷降到最低》(Minimizing Collateral Damages During Peace Support Operations)，報告中強調必須開發精確導引炸彈(Precise-Guided Munitions)以及低殺傷力武器，以求一勞永逸地解決附帶損傷的問題。

在過去幾年中，精確導引炸彈的使用量增加情況讓人印象深刻。一九九一年初的「沙漠風暴」一役中，美軍共投下近二十三萬枚炸彈，傳統炸彈使用量超過九成，達二十一萬餘枚

；其他導引炸彈使用量不到一成，爲一萬七千餘枚。到二〇〇三年初的「伊拉克自由」(Iraqi Freedom)戰爭時，美軍共投下兩萬九千餘枚炸彈，僅是「沙漠風暴」使用量的一成多，其中導引炸彈近兩萬枚，與「沙漠風暴」的使用量差異不大，但傳統炸彈的使用量則銳減到九千餘枚，不到「沙漠風暴」的十分之一，「沙漠風暴」時由傳統炸彈擔綱的角色，到「伊拉克自由」時幾乎已被精確導引炸彈完全取代。

精確導引炸彈使用比率越來越高，原因有二，一是在維和作戰任務中，限定只能攻擊特定目標，且得儘量降低附帶損傷，精確導引炸彈可以滿足這些需求；二是這幾年來，精確導



聯合直攻彈是一具配有四片飛行控制翼面，內有導引控制系統的不鏽鋼錐型組件，可替換傳統炸彈的尾錐，讓它成爲精確導引炸彈。

引炸彈的供應量、可靠度及成本都有長足的進步。

最明顯的進步是傳統炸彈裝上精確導引套件後，搖身一變成爲智慧型炸彈，提升了作戰彈性。著名的例子如鋪路(Paveway)系列雷射導引炸彈，以及全球定位系統(GPS)導引的聯合直接攻擊炸彈(Joint Direct Attack Munition，以下簡稱聯合直攻彈)，這兩種炸彈都是現今美軍對地攻擊武器的首選。波音公司由一九九八年開始至今，所生產的聯合直攻彈套件就超過二十五萬件。

波音後續開發的雷射聯合直攻彈(Laser JDAM)，則結合了雷射及全球定位系統導引，能更精確地攻擊目標。二〇〇八年十一月由美國空軍一架A-10雷達式(Thunderbolt)對地攻擊機完成五百磅級GBU-54雷射聯合直攻彈第一次作戰測試拋投，美國海軍在二〇一〇年二月採購第一批，以滿足直接攻擊移動目標能力(Direct Attack Moving Target Capability)的需求。二〇一〇年四月一架F-16在阿富汗戰場首次戰鬥拋投，美國空軍並在二〇一〇年九月測試首枚兩千磅級GBU-56雷射聯合直攻彈。

傳統炸彈的彈著點固然可能離目



雷射導引裝置的移動目標，可對雷射聯合直攻彈進行有效打擊。

標有好幾百公尺的誤差，而遠距離外拋投的精確導引炸彈，一旦功能失常，也會因彈著點偏差造成難以想像的後果。一九九九年的「盟軍」戰役中，大約有百分之二十的空射精確導引炸彈發生誤炸，譬如在一九九九年四月二十八日，一枚AGM-88高速反輻射飛彈(High-speed Anti-Radiation Missile)，在失控狀況下飛行逾八十里，最後擊中保加利亞首都索非亞(Sofia)市郊的一棟民宅，所幸屋內剛好沒人，因而未有人員傷亡。

現在最新的AGM-88E先進反輻射導引炸彈(Advanced Anti-Radiation Guided Missile)除有多頻譜導向外，還增加了全球定位系統及毫米波雷達終端導引(millimetric radar-guided)，可在發射前設定須避開的區域，避免攻擊位於住宅區附近的防空系統時

，造成附帶損傷的風險。

過度傷害

精確導引炸彈的強大爆炸威力一向被視爲其強項，但在現今避免附帶損傷的要求下，反而成爲它一個顯著的缺點，要摧毀曠野中的目標，強大的爆炸威力當然是首選，但若是以它來攻擊一部落單的車輛，或是攻擊位於市區人口稠密處的一群游擊隊，就可能會對附近的民衆或是建築物帶來過度的傷害。在城市作戰時，目標附近的友軍部隊必須予以顧慮，在進行密接空中支援(Close Air Support)時，既得迅速有效地消滅敵人，又不能誤傷我方部隊。

傳統的MK-84兩千磅級炸彈，爆炸半徑約二十五公尺，碎彈片的殺傷半徑則爲兩百到三百公尺，在極端不幸的情況下，距彈著點九百公尺外的人員，也有可能被碎彈片波及。

傳統炸彈顯然不適用於今日的城市作戰，即便加上精確導引套件，以一枚一千磅級的傳統炸彈攻擊大樓內的游擊隊員，或是攻擊幾名馬路上馳騁的塔利班(Taliban)摩托車騎士，真是大才小用；若以GBU-12鋪路二型(Paveway-11)雷射導引炸彈，或是以GBU-38(V)聯合直攻彈來對付建築物林立的地區，還是有附帶損傷太過

的風險。

二〇〇三年時，波音公司開始為美國空軍開發GBU-39/B小直徑炸彈(Small Diameter Bomb)，這是一枚兩百零六磅重，採聯合直攻彈的全球定位系統加慣性導引的精確攻擊炸彈，搭配一具鑽石背(Diamond-Back)增程滑翔翼，以及飛行員可在拋投前選擇引爆方式(撞擊、高度、延時)的电子引信。

小直徑炸彈可滿足三項需求：

一、由於炸藥較少，大幅降低附帶損傷的風險。

二、增加每飛行架次的多重攻擊能力，以往戰機攜帶傳統炸彈時，常需許多架次才能完成攻擊一個目標，而現在如一架F-16戰機就可攜帶八



▲▼小直徑炸彈於飛行測試中，準確擊中目標，貫穿鋼筋水泥，炸毀掩蔽於碉堡內的戰機。



枚小直徑炸彈，並可分別攻擊八個目標。

三、它的尺寸小，不但可置入如F-22猛禽(Raptor)、F-35閃電二式(Lighting II)與F-15SE靜鷹(Silent Eagle)等匿蹤戰機的機內武器艙，也能裝載於如無人戰機、輕型攻擊機及偵察暨武裝運輸機等其他非典型戰機內。

F-22或F-35最多可攜帶八枚小直徑炸彈，而F-15SE靠著五具BRU-61A懸掛式炸彈架，則可攜帶二十枚之多，此炸彈架是首具採液壓式(以往為爆炸式)炸彈配掛系統，大幅增加戰機的掛彈數量。

SDB-I第一型小直徑炸彈於二〇〇六年十月二日具備初始作戰能力(Initial Operation Capability)，並在伊拉克戰鬥執行首次戰鬥拋投，二〇〇七年一月擴大部署到阿富汗戰場。它在高空拋投時，攻擊距離可達七十公里，爆炸半徑據稱為七公尺，波音公司宣稱它能穿透厚達一點五公尺以上的鋼筋混凝土，穿透力足以與BRU-

19B/B攻擊彈相媲美。

二〇一〇年八月，雷神公司(Raytheon)贏得為美國海、空軍發展GBU-53B第二型小直徑炸彈(SDB-II)的合約，這款新炸彈重兩百五十磅，尋標器有三種搜尋模式：無冷卻影像紅外線(uncooled imaging infrared)、半主動式雷射(semi-active laser)、毫米波(millimetre wave)雷達，可全天候攻擊靜止或移動中的目標(如：戰車、武裝車輛)，原訂二〇一三年開始生產交貨，受到F-35研發進度落後的影響，可能會延後到二〇一五年。

第一、二型小直徑炸彈外型尺寸完全相同，故戰機的兩型炸彈攜彈量不受影響。聯合直攻彈及第一型小直徑炸彈發射後，即對準目標奮勇向前，無法終止其攻擊任務；第二型小直徑炸彈發射後若發現目標有誤，具有攻擊途中自毀的能力。(未完待續)



掛於F-15E機翼派龍下，由一具BRU-61A炸彈架攜帶的四枚小直徑炸彈。