

戰機永遠的朋友——機砲

· 魏楞傑 ·

機砲

(下)

新世代機砲

基於種種的理由，機砲仍是新型戰機不可或缺的基本裝備，這些新的機砲有三大特點，首先是瞄準系統更有效提升機砲效能，使其威力發揮得更淋漓盡致；其次是攜帶砲彈變少，最典型的有俄羅斯的MiG-29、Su-27以及歐洲戰鬥機，均只攜帶一百五十發砲彈，與早期戰機上的機砲砲彈少則五、六百發，多則上千發，真是無法同日而語；第三則是需要的機砲射擊訓練時數較少。



F-22的機砲砲管無法匿蹤，砲口有個遮蔽砲管、動作迅速的活門。

F-22的M61A2機砲系統非常複雜，它有個「自動門」的特殊結構，能在數毫秒內開啓及閉合

，以露出砲管、排出廢氣，門的下方有個不銹鋼片，可防止砲彈誤擊機身。由通用動力公司武器系統(GD Armament System)部門發展的線性無彈鏈砲彈運送系統(Linear Linkless Ammunition Handling System)，內含一整體進彈單元，裝載四百八十發的砲彈，大約可供F-22完成五次、每次持續一秒鐘的射擊。

法國國營的蓋亞特企業公司(Giat Industries，1100六年十二月一日改名為奈斯特系統公司Nexen Systems)為颶風(Rafale)多用途戰機特別發展了新型的三十公釐機砲，命名為30M791。它是一挺由氣壓驅動、單管連發式機砲、重量一百二十公斤、威力強大的旋轉式加農砲。砲鼓內有七個砲膛，因此它的擊發速率高達每分鐘兩千五百發，是單管機砲的最高擊發速率，砲口秒速一千零二十五公尺，因此彈道非常平直，要擊殺運動中的空中目標只需很小的射擊窗口(firing window)，平直的彈道結合極高的擊發速率，擊殺率極佳。此機

砲可摧毀空中目標，並可接戰地面及海面上的目標，它的穿甲燃燒彈和高能量砲彈會爆裂成大小適中的破片，以十足的爆炸力摧毀典型的輕型戰機。

30M791機砲正常擊發每次持續零點五秒，射出二十一發砲彈，不像F-22一次射擊就得送出一百發，因此機上一百二十五發砲彈可提供六次的射擊。較短的射擊時間可減少砲管的磨損，避免高速射擊所衍生的一些問題。

蓋亞特公司宣稱30M791機砲在空對空的情況下，有效射程為兩千五百公尺，幾乎是其他單管機砲射程的兩倍，當然目標的特性和接戰情況都會影響到這個數值。30M791機砲內有一排彈裝置，會在射擊發生時間延滯後，迅速自動排除啞彈，重新裝填新砲彈再次射擊，因而提高了機砲的整體可靠度。

歐洲戰鬥機上的毛瑟BK27機砲



颶風戰機上的蓋亞特30M791機砲。



歐洲戰鬥機上的毛瑟BK27機砲。

，取材自原先為龍捲風式戰機發展的機砲，二〇〇二年三月完成地面測試。BK27機砲具有兩段式的擊發速率（每分鐘一千發或一千七百發），分別對付地面及空中的目標。歐洲戰鬥機上的BK27首次使用了一套無彈鏈封閉式進彈系統，除了避免排放彈殼及彈鏈時被雷達發現的風險，也使系統佔用空間減少了將近百分之六十。

BK27機砲在歐洲相當受到歡迎，使用機種包括：龍捲風式戰機、德國的阿爾發噴射機(Alpha Jet)、歐洲戰鬥機、瑞典

的JAS-39鈎喙獸戰機，另外美國F-35A聯打機原本也採用此機砲。現今的BK27機砲使用壽命，已由最初的可射擊五千發，提升到一萬發，未來可望進一步提升至一

萬五千發。目前它所使用的砲彈至少有七種：空對空纏鬥時有兩種高能量砲彈、對地攻擊有三種（穿甲彈、穿甲高能量彈、穿甲高能量自爆引信彈）、訓練彈兩種。

俄羅斯Su-27蘇霍伊家族系列戰機，如：Su-30MK、Su-32及Su-35，安裝的是該國於一九九三年發展的三十公釐GSh-301單砲管機砲，機上裝載一百五十發砲彈，擊發速率每分鐘一千六百發，砲口秒速八百六十公尺。它的砲彈重達三百九十公克，為現役戰機機砲中重量最重的，一旦被擊中，不死也重傷。

美國最新發展的F-35聯打機已於二〇〇六年七月七日正式問世，由美國及其他八個參與國共同命名為「閃電II型」(Lightning II)。波音和洛馬當初在競爭聯打機專案時，兩家公司都選用毛瑟BK27機砲，這是自一九五〇年代以來，美國戰機首次選用格林系列以外的機砲，原因有二：首先是重量的考量，這對短場起飛、垂直降落的飛機尤其重要；其次是毛瑟機砲的擊殺率（致命性和準確性的綜合表現），在長射程時也比格林二十公釐機砲好。

不過，事情在二〇〇二年中有了變化，毛瑟BK27機砲的二十七公釐

砲彈在設計擊發速率下，無法提供所需的擊殺率，因此必須發展新砲彈，這不但提高了機砲發展成本及發展風險，美國空軍後勤單位對此也大表不滿，美國空軍現在已經有三種不同的中口徑砲彈（M61系列的二十公釐砲彈、A-10的三十一公釐GAU-8/A砲彈、AC-130的三十公釐GAU-12/VU砲彈），沒興趣和精力再去發展第四種。

因此聯打機專案在二〇〇二年九月重新選定通用動力公司來整合機砲系統，新機砲改用AV-8B澤鷺II型(Harrier II)戰鬥機和AC-130U飛行砲艇(Gunship)上的三十一公釐GAU-12/VU等化者(Equalizer)五砲管格林研改型機砲，它的單發砲彈命中精確度不如二十七公釐砲彈，但擊發速率則提升到每分鐘四千兩百發，同時間內可對目標投射較多的砲彈，因此應該可以達到規定的擊殺率。毛瑟機砲的單管砲管壽命有限，格林機砲則沒有這種問題，因此全壽命成本(cost cycle cost)比較便宜，而且二十五公釐砲彈有現貨供應，包括多用途彈頭在內，各式彈頭應有盡有。

聯打機的全機重量已超出原設計規範，故機內空間使用和裝備重量有很嚴格的限制，機砲不但佔空間且重



聯打機F-35A的內置式機砲。

(STOV)型F-35B和艦載型F-35C，則沒有永久性的機砲，而是另外發展一型「任務導向」適形英艙機砲系統，可掛在F-35B/C的機腹中央派龍上，英艙內自備砲彈，內裡一應俱全，載機無需擔憂砲彈供輸的問題。

未來前景

機砲還有長期性的未來嗎？許多人以今日空對空飛彈性能來研判，認為未來的空戰大概都會發生在視距外，在雙方尚未看到對方前就已發動攻擊，甚至擊落敵機了，問題是在各國競相發展戰機匿蹤科技下，有一天終將無法享有以飛彈先發制人的優勢，大家勢必再回到從前目視接戰、以機砲和纏鬥技巧來決定生死的日子。

英國國防部在一九九〇年代末期

量又不輕，自然引起很大的爭議，最後只能妥協，在傳統起降型F-35A左側機背上裝置一挺內置式機砲；而短場起飛、垂直降落

開始研究導向砲彈的潛力，二〇〇一年美國陸軍提供經費進行低成本彈道改正(Low Cost Course Correction)專案，配合大多數現代戰機上(F-22例外)已安裝的雷射標示器(Laser Designator)，發展雷射導向砲彈，由小型推進器控制飛行方向，砲彈可小到二十五公釐。另外還有一種原理與聯合導引攻擊炸彈(Joint Direct Attack Munition)相仿的砲彈也正在發展之中，它是以軟體控制砲彈循著預訂的航向直奔目標，大G飛行動作下的戰機只要被擊中一發，就足以致命。

另外美國國防部先進計畫研究署(DARPA)也在二〇一二年初宣布，將在二〇一四年對機載雷射砲進行地面試射，這種新型雷射砲功率可達十五萬瓦，但體積與重量都僅有其他同等級雷射武器的十分之一，十分輕巧，因此可掛載於戰鬥機或無人機上，作為打擊威脅的武器。

所以未來的戰機可能只攜帶十發左右的砲彈，一次射擊一發，或是乾脆由雷射機砲取代。新機砲不需複雜的進彈系統，砲管也不重，整體重量輕了許多，射擊時對機體造成的震動小，後勤負擔也因而輕鬆許多。機砲的前途可能比許多人想像中的還更光明呢！

現役著名機砲規格一覽表

型別	砲彈口徑 × 長度 (公釐)	砲彈重量 (公克)	砲口速度 (公尺/秒)	擊發速率 (發/分鐘)	機砲重量 (公斤)
M61A1	20 × 102	101	1030	6000	114
M61A2	20 × 102	101	1030	6000	93
GIAT 30M791	30 × 150	275	1025	2500	120
Mauser BK 27	27 × 145	260	1025	1700	100
Aden Mk 4	30 × 113	270	720	1320	87
GSh-301	30 × 165	390	860	1600	45
GAU-12/U	25 × 137	180	1100	4200	123

參考資料

- 一、"Young guns line up for shoot off", Jane's International Defense Review, Dec 1, 1999.
- 二、"F-22 Gun Checked for Fit", Jane's Defense Weekly, Jan 19, 2000.
- 三、"Russian Aircraft Guns and Cannon", Jane's Air-Launched Weapons, Nov 9, 2001.