

# 毫米波雷達精準指引 超視距隱蔽突擊目標

# 霹靂火飛躍 壓制地面火力



中國迄今配置最高端的武裝直升機直-10ME，近期頂着毫米波有源相控陣火控雷達亮相。新型「霹靂火」全方位升級，動力更強勁，火力更猛烈，防護更堅固，感知更靈敏，可以在信息系統支撐下，攜載多樣化彈藥，進行超視距隱蔽突擊，以低空「導彈卡車」之姿加強對地火力壓制，或是精確打擊直升機、無人機等空中目標，整體戰術技術指標已比肩美軍「阿帕奇」重型武直。

馬浩亮（文）

中國自主研發的直-10ME武裝直升機，日前亮相2024年新加坡航展。「E」代表外貿出口型，而「M」則表示深度改進型。在解放軍的武器裝備序列中，「M」編號並不常見。2007年，轟-6M轟炸機服役，是轟-6系列二代的最後一個型號。今次亮相的直-10ME，則是當下國產武裝直升機的「頂配」。

直-10代號「霹靂火-10」，是低空立體化作戰尤其是反裝甲的利器。直-10是中國也是亞洲第一種自研專業武裝直升機，2012年正式服役陸軍航空兵。而在此之前，解放軍長期依靠基於法國「海豚」通用直升機的改進型號來兼職充當武裝直升機。

直-10為串聯式雙座布局，前、後艙分別負責駕駛操作與武器控制，可掛載多樣化智能彈藥，攻擊打擊坦克、重型裝甲戰車、地面工事、直升機、無人機等目標。基礎型列裝陸軍航空兵旅與空中突擊旅，承擔空中掩護、對地攻擊、低空空戰等任務；空軍型直-10K列裝空降兵，可為落地後的空降部隊提供近距火力支援。近年來，隨着作戰場景的不斷拓展，適應實戰化需求，直-10常態化展開對海、對島礁攻擊演練，多次護航直升機編隊穿越海峽中線。

## 雷達探測距離大增1.5倍

今次出現在新加坡航展新武直，尾樑刷塗「Z10ME-02」編號，表明其是最新升級的直-10ME的2號機。對信息、火力、防護等各個系統進行了全方位的升級，安裝了毫米波有源相控陣火控雷達、有源相控陣導彈逼近告警系統、機載綜合防禦系統，以及新一代機載導彈。儘管作為中型機，其體型小於美軍「阿帕奇」重型武直，但整體戰術技術指標已比肩後者。

直-10ME最醒目的外觀特徵，就是旋翼上方的毫米波機載有源相控陣火控雷達。可將對目標探測距離增加到20公

里，從而快速獲取戰場態勢信息，有效探測識別地面及低空目標，為機載導彈提供更精準定位的攻擊指引，而目前現役直-10的雷達探測距離約8公里。由於雷達「置頂」安裝，便於直升機整體掩蔽在山體之後，而不妨礙實施偵察探測。

## 攜全球首款直升機專用格鬥彈

火力方面，大量新型空地、空空精確制導彈藥的攜載，讓直-10ME成為了低空「導彈卡車」。樣機左側短翼掛載4聯裝天燕-90空空導彈和FS-70航空火箭彈發射器。天燕-90是全球首款直升機專用格鬥彈，能夠打擊直升機、無人機等空中目標。倒梯形的FS-70發射器，可發射GR-5「火蛇-70A」精確制導航空火箭彈。以往的圓柱形發射器，主要依靠密集火力進行「面打擊」。而GR5可以「發射後不管」，主要是精準「點打擊」，攻擊坦克，拔除火力點。

右側短翼掛載有4聯裝的CM-502KG多用途導彈，速度1.1馬赫，最大射程高達25公里，遠超傳統的反坦克導彈8至10公里的射程，能夠在敵方野戰防空系統射程外，進行超視距隱蔽突擊，加強對地火力壓制。有源相控陣火控雷達可提供有效的信息引導支撐。



▲直-10的串聯式雙座布局保障了前、後艙有充足視野。

## 主動探測敵彈 軟干擾硬防護

作為「樹梢殺手」，武裝直升機需要面對來自地面上的各種輕型防空武器的攻擊。直-10ME在防護力方面「軟硬兼施」，打造了綜合防禦體系。

直-10ME的駕駛艙側面、發動機下方、油箱、電子設備艙等位置都添加了附加複合裝甲。且從鉗釘固定改成了快拆銷釘，具有更好的適用性。

紅外抑制排氣結構，將排氣口朝上，減少紅外特徵，可以減少被導彈跟蹤鎖定風險，提高戰場生存能力。發動機的進氣口，則安裝了防沙裝置，以適應在高原戈壁地形作戰需求。

「軟」的方面，直-10ME機身周圍安裝多個有源平面相控陣天線，遂行探測、導彈逼近告警、干擾等多用途，可主動探測來襲目標，並測定距離，反饋給直升機，適機自動投放干擾彈，幫助直升機擺脫敵方防空導彈的追擊。

但該系統開機工作的時候，很容易被敵方電子偵察系統發現，因此直-10ME在兩側短翼翼尖部位還安裝了綜合光

電對抗系統，同樣可執行探測與告警等任務，可與有源相控陣雷達相互協作，二者相互協作，視不同戰域環境條件而切換。



▶22日在新加坡航展展出的直-10ME-02。美聯社

## 直10ME技術數據

機長：16.13米	最大起飛功率：956千瓦
機高：4.42米	有/無地效懸停上限：2600/2100米
旋翼直徑：13.50米	使用上限：4400米
最大起飛重量：6000公斤	航程：855公里
最大巡航速度：259公里/時	航時：3.5小時

註：資料為航空工業2019年公布

◀直-10ME的2號機最大特徵是「頭頂」一個毫米波有源相控陣火控雷達。

## 「換心」增動力 功率勝「阿帕奇」

儘管無人機在戰場上承擔越來越多的任務，但從近兩年的幾場局部戰爭來看，專業武裝直升機在近距火力支援和反坦克方面的作用，依舊無可替代。

相較於原來版本的直-10，新型直-10ME「增重」頗多。首先是旋翼上方的毫米波有源相控陣雷達，重達數百公斤，且處於高重心的危險部位，必須有充分的動力來驅動。二是多部位的附加裝甲，是額外的增重。三是朝上的排氣口，同樣會增加重量，這也是早期武直-10捨棄該項設計的原因。四是強大的武器掛載需求。

這些都得益於動力系統的更新。直-10ME配備的渦軸-9C發動機，起飛功率達到1200千瓦。以最大起飛重量為6噸計算，其起飛功重比高達0.4千瓦/公斤。而美製「阿帕奇」的這一指標不足0.3。由於發動機功率充足，動力強勁，確保了直-10ME的飛行、機動性能及載荷需求。

去年央視首次曝光，武直-10換裝的新型發動機，已在2023年4月完成了部隊驗證，後續將全面推廣。「換心」後，武直-10爬升率能提高20%，加速度能夠提升10%。不僅全面改善了垂直方向和水平方向的機動性能，而且在高溫、高原環境下依舊擁有極高的可靠性，並支持毫米波雷達、大面積複合裝甲、外掛武器等。還可加掛一具280公斤副油箱，增加航程和滯空時間。

## 直10ME02裝備

**A TY-90空空導彈**  
• TY-90空空導彈以4聯裝掛載於短翼下，是專門為直升機空戰而研製，並能打擊無人機等空中目標。

**B GR5航空火箭彈**  
• GR5精確制導航空火箭彈，由新型FS-70火箭彈發射器搭載，使用電子陀螺儀慣性制導，雖然精度上不及激光半主動制導的火箭彈，但因毋須激光制導可以發射後不管，且不會觸發敵方激光告警裝置。

**C 火蛇-70B航空火箭彈**  
• 另一款由FS-70火箭彈發射器搭載的火箭彈，屬於航空破片殺傷火箭彈

**D CM-502KG空地導彈**  
• 以4聯裝掛載於短翼下的CM-502KG遠程空地導彈，射程高達25公里，足以在野戰防空導彈的射程外打擊地面目標，且戰鬥部達1.1公斤，威力充足。

**E FS-70火箭彈發射器**  
• 呈倒梯形的七聯裝70毫米口徑火箭彈集束發射器，此前已裝備解放軍自用直-10，可搭載GR5或火蛇-70B航空火箭彈。

**F 23毫米口徑航炮**

**G 附加裝甲**

**H 280公斤副油箱**

**I 毫米波桅頂相控陣雷達**

**J 主動激光干擾機**  
• 安裝在短翼兩端上，整合了激光告警和主動激光干擾功能，夾艙外側的球形光電轉塔可發射激光束使導彈的激光導引頭失效。

**K 有源主動雷達干擾機**  
• 位於機身下方四個突起內，通過探測、接收敵方的雷達信號，生成相應的假信號進行干擾。

**L 有源導彈逼近告警系統**  
• 相當於小型高精度探測雷達，與主流的被動告警系統不同，不受天氣和環境的影響，可以有效探測來襲導彈。

### 直-10ME-02

• 2021年推出的直-10ME-02在01的基礎上，加裝了毫米波桅頂相控陣雷達，可進行大範圍的戰場偵察，並制導遠程毫米波雷達制導空地導彈；採用有源自衛防禦系統，將自衛防禦大幅前置。

### 直-10ME-01

• 直-10ME-01後來換裝紅外抑制型上彎排氣管，增加附加裝甲板，部分設計後來被自用版直-10採納。其後還裝上防沙塵進氣道。

### 直-10ME-01（早期）

• 直-10ME-01試飛照於2018年曝光，比原版增加了航炮的擴展彈艙，使航炮載彈量增加了3倍；進氣道呈半裸露狀態。

### 話你知

## 解放軍首款專業武直

直-10，是中國人民解放軍第一種專業武裝直升機和亞洲各國第一種自研專業武裝直升機，由昌河飛機工業（集團）有限責任公司中國直升機設計研究所進行研發，並由哈爾濱飛機公司負責設計規劃的專業武裝直升機，於2012年11月12日，在第九屆中國國際航空航天博覽會中首次正式曝光。其外號原為「霹靂火」，後因武裝直升機於2022年統一冠以「霹靂火-10」之名，直-10遂得名「霹靂火-10」。