

## 兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察:王皓 吴超 谢思

火力支援车,顾名思义是为坦克、步兵战车等陆战“主角”输送火力、支援作战的战车。虽然,美军的M74A BFIST火力支援车给出了一个新定义,即火力支援车也可得名于对一定范围内数字化装备及其火力进行高效“调度”,但在更大程度上,各国所称“火力支援车”仍是其字面上的含义。本期“兵器控”,为大家介绍3款传统意义上的火力支援车。

## “半人马座2”火力支援车



对“半人马座2”火力支援车的称谓,不少人并不认可,而认为它是轮式突击炮、轮式坦克或坦克歼击车。

这是因为,意大利“半人马座2”火力支援车所用火炮有点与众不同,其120毫米滑膛炮是由“公牛”主战坦克主炮改装而来。这门炮搬上8×8轮式底盘并不容易,通过加装胡椒瓶式炮口制退器,并配合其他一系列降低后坐力措施,才使该炮“上车”后威力不减。该炮的一次实弹射击,曾在3千米距离击穿了600毫米厚均质钢装甲。加上超过105千米/小时的公路机动时速,以及较高的数字化水平和较强的防护力,使该战车具有对抗现代化坦克的能力。并列机枪,以及可以改装大口徑机枪或40毫米榴弹发射器的遥控武器站,使它可打击的对象更多,更平添了几分火力支援车的“风采”。

## “山猫120”火力支援车



不少火力支援车是单独立项研发的,“山猫120”火力支援车的问世则带有“批发”研制的意味,它只是德国莱茵金属公司研制的“一揽子”战车中的一个。

“山猫120”火力支援车所用底盘与KF41步兵战车相同。依托该底盘,莱茵金属公司意图打造出包括步兵战车、指挥控制车、装甲侦察车在内的一系列战车。KF41步兵战车卸下附加装甲后依然重达30吨,这为轻量化后的120毫米滑膛炮提供了“坐骑”。履带机动方式,使该火力支援车能在各类复杂地形中作战。除了充当轻型坦克争取市场订单外,该战车设计初衷是配合同车系的“兄弟”们作战。尽管拥有120毫米滑膛炮,但它的“主业”依然是应对一些轻装甲目标和工事,同时使用并列机枪、多选项武器站、榴弹发射器等,有效支援地面步兵行动。

## BMPT-72火力支援车



为配合坦克作战而研发,是俄罗斯BMPT-72火力支援车的一大特点。巷战中曾经暴露出的问题,使BMPT-72火力支援车在诞生时目标明确——补齐坦克射击仰角不够及步兵战车打击威力不佳的短板。

作为坦克的“侍卫”,跟上主战坦克进攻节奏很重要。因此,BMPT-72采用了主战坦克的底盘,并在机动性、防护力方面进行了强化。两门30毫米自动炮、一挺7.62毫米机枪、两组反坦克导弹等,使该战车可以打击多种装甲目标,有生命力及工事掩体。尤其是两门自动炮,有很大的俯仰角度,可以在巷战中有效杀伤2.5千米内的人员、打击高层建筑内目标、摧毁墙体,甚至击落低空飞行器。

## 热点兵器

2022年,“阵风”战机再获新订单。如果不出意外,印尼将引进42架“阵风”战机。正式交付之后,印尼空军将拥有亚洲较大规模的“阵风”战机组队。

然而,从1986年“阵风”战机首飞时起,一直到2015年之前,该战机除了装备法国海军和空军之外,一直没有获得其他国家的订单。甚至当时有评论质疑——“阵风”战机会不会成为国际军贸市场上一掠而过的“一阵风”。

近些年,在四代机市场竞争激烈的背景下,“阵风”战机外销之路却走得较顺。2015年起的8年时间内,该战机已经外销278架,合同总金额超过540亿美元,平均单价达2亿美元,裸机单价几乎与F-35战机持平。

为什么“阵风”没有成为“一阵风”,反而被多国相中?光环之下它的本领究竟如何?与五代机存在代差的客观形势下其未来发展之路如何?本期“热点兵器”,让我们聚焦“阵风”战机。

## “阵风”为何没成为“一阵风”

——探究“阵风”战机的优长与短板

■陈云昌 张媛 达平

## 高性能并非该型战机研发的唯一出发点

20世纪70~80年代,冷战中的美苏阵营剑拔弩张。“幻影”2000战机已无法保持优势,法国空军和海军迫切需要新一代战术战机,来取代当时的“幻影”“超级军旗”“美洲虎”等机型,并实现主力战机型号标准化。

1979年,法国达索公司承接了新一代战术战机研制任务。法国国防部对其要求是:第一,具备低速性能和大迎角飞行能力,可用于近距作战;第二,可完成多目标中距空战任务;第三,具备大速度范围以执行拦截作战任务;第四,拥有650千米以上作战半径,可在对手防空火力外实施打击;第五,可在航母上短距起降,实施全天候作战;第六,具备一定隐身能力和电子对抗能力。

但是,追求高性能并不是这型后来被称作“阵风”的新一代战机研发的唯一出发点。法国航空工业长期以来一直秉持独立自主的发展战略,即便在多国合作项目中也极力保持其主导地位。作为屈指可数的有独立研发先进战机的国家之一,法国在制订该战机研制计划时,就考虑到了对自主研发能力的秉持与强化。

起初,达索公司也曾考虑通过“欧洲战斗机”计划与其他国家共同研制。但分歧很快产生,法国要求的是一款重量轻、适应敏捷作战的战机,而参与计划的其他国家则需要一款重型、适宜远程截击作战的战机,且法国还要求该战机具备舰载能力。由于需求方面的南辕北辙且其主导地位丧失,1985年合作破裂,法国开始独立研制“阵风”战机,其余一些国家则联手研制“台风”战机。至此,欧洲“双风”成为竞争对手。

较为厚实的技术创新底蕴为研制“阵风”战机奠定了基础。1956年法国研制“幻影”3战机时就立足较强的国产发动机达到了与美苏同代战机差别不大的性能,此即为“阵风”后来使用的M88型发动机前身。同时,研发“幻影”2000、“幻影”4000战机的经验也有很多被应用到“阵风”战机研发中。在当时,“阵风”战机所融入的一些理念堪称“超前”,比如其整个研制过程都依托交互式CATIA系统、运用虚拟人体控制等手段,使得数字化样机的设计精度达到了十几分之一毫米级,工厂规划、装配链设计、战机维护等都在设计阶段完成了预研和模拟,这几乎是如今数字孪生和数字工程思想的前瞻性实践。

也正因此,“阵风”战机一经亮相就给外界留下深刻印象。

## 围绕“空海通用”打造而成

至今,“阵风”战机已经发展出空军单座C(D)型、空军双座B型和海军舰载单座M型3个主力衍生型号,基本性能相差不大,整体特点较为鲜明。

结构设计用心。“阵风”战机紧紧围绕安全上舰、空海通用以及有利于出口进行了一系列设计。首先,它机体较轻,机身长15.27米、高5.34米,由于机



上图均为“阵风”战机。

资料图片



体大量使用碳纤维复合材料及钛合金等,重量在10吨左右。其次,革新了气动布局,“阵风”战机采用鸭翼加三角翼气动布局,两者取长补短,缩短了起降滑跑距离的同时兼顾了高空高速性能,作战半径达1500千米,基本满足空海通用的需求。

机动性有所提升。“阵风”战机采用了一系列措施以达成其敏捷优势。首先是增大推力,体重上它仅比单发F-16战机重一吨多,但它采用了双发设计,推力更强,可以在空空战斗中做出高难度动作以获取机动优势。其次是采用了数字化电传操纵系统,飞行员可简洁轻松地操纵飞机。再次是采用了广角全息平显和座舱显示系统,新型相控阵雷达以及电子战系统,有效提高了战场感知与反应能力。

拥有较强的多任务能力。法军将“阵风”描述为“全能型战机”,可执行制空作战、对地攻击、反舰打击、侦察甚至空基战略核打击任务。“阵风”战机机身有14个外挂点,虽然自重仅10吨,却能挂载9吨弹药,包括“米卡”空空导弹、“流星”空空导弹、“飞鱼”反舰导弹等。“阵风”战机以对地攻击能力见长,可挂载法国空军几乎所有的空地导弹、激光制导炸弹、反辐射导弹、远距攻击子母弹箱、带核弹头的中程空地导弹ASMP等。

感知手段比较多样。“阵风”战机的电子系统功能完备,电子设备造价超过总成本的三分之一。导航方面,它可依靠内部数据库进行地形规避,这对战机低空探测系统的重要;雷达方面,RBE2火控雷达能同时跟踪8个目标并自动控制导弹对其中4~6个目标实施打击,支持全天候攻击;光电探测方面,可进行超视距目标识别,兼具红外探测、诱饵、雷达告警和干扰、导弹来袭告警等功能。“阵风”战机采用红外和电视系统作为雷达探测系统的补充,在一定程度上体现了现代航空探测系统的又一发展方向;数字化操作方面,飞行员可通过机舱内的多功能显示器以及视野抬头显示器察看作战数据,并进行简单的指令式人机交互。

## 数次竞标落选折射其弱项短板

很长一段时间里,“阵风”战机在国际军火市场上无人问津,后又在多次竞标中“败走麦城”。频遭冷遇的事实,折射出其在一些方面存在弱项短板。

1996年,尚未服役的“阵风”战机在阿联酋空军的战机采购竞标中败给了F-16战机,原因据称是后者成熟可靠度

更高;2001年和2005年在韩国和新加坡空军采购战机的竞标中,“阵风”战机又输给了F-15E“攻击鹰”家族,除因机体较小导致航程、载弹量方面存在差距以外,“阵风”较弱的空对空作战能力也是其落败因素。尽管对地打击能力不输于“攻击鹰”,但受制于当时机载雷达的探测距离以及所搭载制导导弹的射程较近,最终的采购合同还是花落别家。

“阵风”与EF2000“台风”战机、JAS-39“鹰狮”战机合称“欧洲三雄”。“鹰狮”是一款轻型战机,这使它在作战性能方面有着“天然缺陷”。多国联合开发的“台风”战机与法国独立自主研制的“阵风”相比,道路可谓坎坷。“台风”验证机首飞时间落后于“阵风”一个月,但服役时间比“阵风”晚了3年。尽管未能率先形成战斗力,但“台风”综合实力与“阵风”旗鼓相当。同等体量下,“台风”战机在高速制空作战性能方面更胜一筹。也正因此,在竞标2006年沙特阿拉伯战机采购合同时,“阵风”F2输给了“台风”战机。

F/A-18E/F“超级大黄蜂”是“阵风”的一个强劲对手。“超级大黄蜂”服役数量多,获得备件较为容易,操纵性相对较好;在弹药选择方面更为灵活且成本较低;执行对地任务时,“超级大黄蜂”的大迎角能力更强。相比之下,“阵风”战机则有着后发优势,在空

气动力学设计、航电设备上比“超级大黄蜂”略胜一筹,其短板是战机生产数量相对较少,武器系统价格较高,且长期没有配备头盔显示器。

## 今后的“大浪淘沙”之路充满挑战

2015年,“阵风”战机赢得来自埃及的第一个订单。被埃及军方相中的原因,是“阵风”战机经历了实战检验。2002年,“阵风”战机首次战斗部署,支持美国在阿富汗的“持久自由行动”。2007年,“阵风”战机执行攻击任务,投下了GBU-12激光制导炸弹。2011年在打击利比亚的行动中,“阵风”战机执行了不少战场侦察、纵深突袭、防空空袭及精确打击任务。此外,2013年在马里、2014年在伊拉克、2015年在叙利亚的军事行动中,“阵风”也曾参战。“阵风”战机战场表现以及相关积极宣传,使其终于赢得了第一笔订单。

但是当前,在四代机持续完善、五代机隆重登场、六代机依稀可见的态势下,尽管法国不断对“阵风”战机进行改进,其仍不可避免地面临着新一轮“大浪淘沙”的冲击。

隐身作战能力不足。未来空战对战机隐身的要求进一步提升。综合来看,“阵风”战机与三代机相比有一定优势,但仍不足以形成台阶式的“代沟”优势。按一些国家先进战术战斗机概念所呈现出的新战机技术标准来看,可简要概括为“4S”,即隐身性、超光速巡航、过速机动、超视距攻击,其中最重要的是隐身性。虽然“阵风”战机在研制之初为降低可探测性进行了外形优化、进气道弯曲设计、机身应用复合材料、座舱罩金属镀膜等处理,然而这种隐身能力比较有限,与具有更强隐身能力的战机相比,其无法在先敌发现、先敌攻击方面占据优势。

体系化作战能力较弱。今后的空战正朝着基于分布式云系统的体系化作战方向演变,空中力量依托强大的网络信息体系以“力量簇”的方式组团作战,将成为主要作战形式。比如,战斗机、轰炸机、无人机、电子战飞机“组团”后就会形成一个“楔子”,在不全面摧毁敌防空系统的情况下,在敌纵深区域进行穿透式作战。此时,战斗机的职能就不仅是进行火力打击,同时要承担指挥节点、态势感知节点等职能。显然,“阵风”战机并不具备这种能力。在单打独斗情况下,“阵风”M的态势感知能力可能比“超级大黄蜂”Block II强,但后者通过数据链将E-2D“先进鹰眼”“宙斯盾”舰的信息即时无缝集成,就能形成“群殴”“阵风”的集群优势。

认知能力需要补足。未来空战将以下一代战斗机为核心节点,依托有人高价值平台和大量消耗、能自主、模块化无人平台的有机搭配灵活展开。在人工智能和自主系统的支撑下,空战系统将形成弹性、灵活、自主的网状杀伤模式。这种优势,首先来自于对未来先进战机的定位与认知。从某种意义上讲,“阵风”战机并不是一种为高烈度、高强度未来战争而研发的战机,它能否在这方面通过不断改进跟上时代发展步伐,继续有所作为,还得打个问号。

供图:阳 明

## 被“掰弯”的手电筒

■黄武星

战争题材的影视作品离不开对当时战争场景的还原,追溯其“原型”,L型手电筒最早出现在二战时期。除了被“掰弯”的灯头外,其他部件与后来常见的“大头手电筒”基本相似,使用一号电池供电。

这种“掰弯”灯头的设计,在战场上有一定用处。与直筒手电筒相比,L型

手电筒可以插在作战服上,把手“解放”出来。比如,置于胸前时,手电筒的光可以随着身体朝向调整。尤其是在狭小空间爬行时,如果用直筒手电,为保证照向前方,使用者就得不用手肘支撑地面,且朝向不稳。换用L型手电筒,不仅小臂能使上劲,手电筒尾端还能起一定支撑作用。

在地下空间作战尤其是在地道中作战时,L型手电筒的这种优势进一步显现。20世纪60年代爆发的越南战争中,美军曾招募一批个头矮小的士兵进行特殊训练,让他们一手拿枪、一手握L型手电筒,在深邃且狭窄的地道中作战。

后来,升级版L型手电筒出现,不仅筒身和一些部件换成了合成材料,为



在一些战争题材的影视剧中,有时会出现一种异形手电筒。其灯头与手电筒主体呈90度设置,总体形状如同字母“L”,因此又被称作L型手电筒。



## 兵器知识

