

兵器广角

装备动态

近年来,飞翼无人机快速发展,不少国家相继立项或推出新近研发的此类无人机。其中,土耳其自行研制的飞翼无人机安卡-3首飞成功;印度的自主飞翼技术演示机完成全状态飞行试验;伊朗展示了最新研发的“见证者”-191等多款飞翼无人机;俄罗斯“猎人-B”飞翼无人

机据称已投入实战。可以预见,如果继续保持这种发展势头,未来空中此类无人机的身影将会越来越多。那么,飞翼布局的优势和短板有哪些?飞翼无人机当前发展到了哪种程度?请君解读。

飞翼无人机异军突起

■张 莹 白海慧 陈 朗

令人“爱恨交织”的飞翼布局

提起飞翼无人机,很多人会立刻想到它那简洁、独特的外形。

常规布局飞行器主要由机身、机翼、尾翼和发动机等组成。其中,机身用于容纳乘员及货物;机翼和尾翼是主要的气动部件,其上有大量舵面用于飞行姿态操控;发动机是动力部件。各主要组成部分之间通常界线明显。飞翼无人机所采用的外部设计与常规布局飞行器明显不同,这种不同的外部设计被称作飞翼布局。飞翼布局的特点是机身与机翼融为一体,像是只有一个翼面。无尾飞翼布局则更“纯粹”一些,直接将发动机融入翼身融合体内,取消尾翼,整个飞行器外形进一步简化。

飞翼布局设计的优点较多。首先,这种简约、平滑的构型有效降低了干扰和摩擦阻力,加上翼身融合体可产生更大升力,因此气动效率较高。

其次,飞翼布局的外部结构比较简洁,内部设施进行了优化,因此整机的结构重量相对较轻。而且,这种布局下,机身可用于搭载物资的内部空间较大,载荷区的分布比较科学,因此不仅载重量较大,而且机体坚固、牢靠。

再次,飞翼布局机体整体上比较扁平,正向及侧向投影面积小,因此采用这种布局的无人机很难被雷达发现。再加上其翼身融合体边缘、发动机进气道和尾喷口等位置也采用隐身设计,有的地方“外敷”了吸波材料等,雷达就更不容易发现它。

既然优点这么多,那么为何现役飞行器中只有少数采用了这种设计呢?原因在于它同样存在短板。

其一,采用这种设计后,飞行器的控制舵面基本上只能置于翼身融合体的后缘,保持飞行器的横向和侧向稳定性较难,需要解决很多难题,积累不少经验,才能确保其正常飞行。很多国家不具备这样的技术基础和制造能力。

其二,采用飞翼布局的飞行器很难像常规布局的战机那样兼顾亚音速、超音速、巡航及高机动飞行等多种能力,往往是在设计时改变后掠角的大小来获得相应飞行能力。投入较大却难以满足飞行器多任务能力方面的需求,让一些国家望而却步。

其三,采用飞翼布局的飞行器展弦比一般较大,更容易引发气动弹性问题导致翼面颤振等,因而对设计、材料、工艺的要求更高。

以上原因,让一些研发国的研制人员对飞翼布局“爱恨交织”,一方面对其寄予厚望,集中力量突破核心技术,另一方面,却因要解决的问题太多,大多数国家的研制人员仍“不得其门而入”。但总体上看,飞翼布局的优点更加突出,其成功运用于飞行器的增益可以充分弥补其先天的短板。

从有人机向无人机拓展

对相关历史稍加回顾,就不难发



△“神经元”隐身无人机。

△“猎人-B”飞翼无人机。



△安卡-3无人机。

△“雷神”无人机。



△RQ-170无人机。

△“见证者”-191飞翼无人机。



现,各国对飞翼布局的研究与探索长期以来一直在继续。

美国诺斯罗普公司的初创者杰克·诺斯罗普,从20世纪20年代开始就在考虑飞翼布局的应用。20世纪30年代,他与团队设计出飞翼验证机,并于1940年完成首飞。该验证机的操作稳定性当时并未达标,但考虑到飞翼布局的潜力,美军还是与杰克·诺斯罗普及其团队签订了研发洲际轰炸机验证机的合同。

几乎在同一时期,德国开始研究飞翼布局在滑翔机上的运用。1944年,德国的霍顿兄弟设计生产出人类历史上第一架无尾飞翼喷气式战斗轰炸机Go-229,其时速、载弹量、突破纵深能力方面都有明显提升。1945年,20架尚未完工的Go-229A及其最新改进型“霍顿IX”被美军缴获,同时落入美国人手中的还有整条生产线、全部技术资料 and 一大批研究飞翼战机的德国科学家。

在此基础上,美国经过多年研究,在20世纪80年代研制成功B-2隐身轰

炸机。客观地说,B-2隐身轰炸机不论是外形还是所用控制技术、隐身技术等,都借鉴了Go-229战斗轰炸机,以至于有媒体戏称Go-229战斗轰炸机是B-2隐身轰炸机的“伯父”。

随着科技进步尤其是无人机技术等新技术的发展,飞翼布局开始从有人机向无人机领域拓展,一批飞翼无人机先后出现。

美国在这方面起步较早,并取得一些成果,如RQ-170、X-45和X-47无人机等。

从外形上看,RQ-170无人机堪称缩小版的B-2,较高的气动效率让它拥有不俗航程。但在该机使用过程中,无人机依赖外部信号控制的短板暴露了出来。2011年年底,伊朗军队“诱捕”了一架对其进行侦察的RQ-170无人机。相关技术的泄露,差一点宣判了RQ-170无人机的“死刑”。

X-45无人机为了实现“察打一体”和追求更好的飞行性能,采用了比RQ-170无人机更大的后掠角,形似风筝,外部线条更加简洁。

X-47B无人机的设计,则体现出“站在前人肩膀”的特点,它将X-45C无人机的风筝布局加两片尾翼操纵与B-2的布局特征相融合,试图借此拥有风筝布局的低阻力特性和较长的弹仓,又获得较为宽大的内部空间。

这些研究与探索,以及已投入使用无人机所显现出的效能,吸引了不少国家先后加入研发飞翼无人机的行列。

法国、希腊、意大利、西班牙、瑞典和瑞士6国联合研发了“神经元”隐身无人机,该机据称具备雷达和红外双重隐身能力。

英国则研发了“雷神”无人机,据称其能超远距离飞行,具有自动防卫能力。俄罗斯先是开发出外形酷似飞镖的“电鳗”无人机,又在此基础上研发了S-70“猎人”无人机,后者成为世界上首款投入实战的较大型察打一体飞翼无人机。

伊朗近年来动作不断,先后推出一系列“见证者”无人机,如“见证者”-141/161/181/191等。土耳其、韩国、印度等国也在积极

发展飞翼无人机,试图在该领域占据一席之地。

“拓能”“进化”之路刚刚开始

和采用飞翼布局的其他有人战机一样,这种设计所带来的隐身、大升力等特点,使飞翼无人机的发展前景相当广阔。可以预见的广阔舞台以及巨大的应用潜力,反过来又推动了飞翼无人机的发展。当前,飞翼无人机正朝着实战化、易操作、智能化等方向发展。

更加实战化。凭借独特的造型,飞翼无人机天然地具有一定“穿透性打击”能力。未来战场上,在解决了航程、载弹、灵活性等问题之后,飞翼无人机大概率会承担起当前隐身有人战机的部分任务,因此实战化是其今后的发展趋势之一。体现在航速上,飞翼无人机的飞行速度更快。这一点,从飞翼无人机的后掠角的变化上就可以看出一些端倪。早期的RQ-170无人机后掠角35°左右,能长时间续航和达到亚音速;稍后的“神经元”隐身无人机后掠角55°左右,能跨音速飞行,具有较强机动能力;近年来追求超音速突防能力的飞翼无人机,后掠角大都超过60°。隐身能力是飞翼无人机的看家本领,但随着反隐身手段的增多,飞翼无人机的隐身能力只有继续“进化”,才能提升战场生存力。俄罗斯的“猎人-B”机尾喷口由最初的可收敛喷口改成注重红外特征控制的扁平喷口,各个辅助进气口也被布置成机尾左右两个经过重新设计的进气口,就是为了提高隐身性能。从实战化的角度来分析,未来飞翼无人机的探测器和天线都可能采用共形设计,以进一步降低其可探测性,适应实战要求。

更易于操作。当前,把很多国家的研发人员挡在成功研制飞翼无人机“门槛”之外的,主要是飞翼无人机的飞行难以操控。这是因为,影响飞翼无人机飞行的因素既复杂又多变,这种多变反过来又使其飞行环境变得更加复杂。因此,今后的飞翼无人机研发势必会在这方面用力,一是通过全面、深入、详尽地“诊断”,摸清各种因素作用的过程与后果,通过有针对性的设计使操控变得更加科学、合理、到位,让飞翼无人机的飞行更加稳定、安全。二是通过大量的试验与论证,使学习操作飞翼无人机的程序更加简明、动作更加简单,达到易学易用的程度。

更加智能化。当前无人机的发展,在经历了人工遥控、自主飞行控制阶段后,正逐渐向“自主任务控制”阶段迈进。人工智能的发展,同样会惠及飞翼无人机。这是因为,当前飞翼无人机的定位大都是作战型无人机,有的还被赋予“忠诚僚机”的定位。无论是充当“忠诚僚机”还是更大程度上的自主作战,都必须让其“聪明”起来。因此,新一代飞翼无人机必然会变得更加智能。未来,“高智商”的飞翼无人机可能会与低成本消耗型无人机、“蜂群”作战无人机等搭配使用,共同构成适应强对抗环境的无人机谱系,在智能化战争中发挥作用。

供 图:阳 明



俄乌冲突中,俄空军的一种滑翔制导炸弹受到关注。这种“通用滑翔和制导套件”(UMPK),能够将多型非制导的航空炸弹升级为具备精确打击能力的制导炸弹。

非制导航空炸弹结构简单、威力较大、使用方便、成本低廉,可较好地满足机械化战争火力毁伤强、战场范围广、弹药消耗量大等需求。世界大国均有不少存量,俄罗斯的存量更多。为提高命中率,使用非制导航空炸弹时,战机通常会采用近距空投投放方式。现代防空系统的发展,使采用这种投放方式的战机危险性陡增。为保证载机安全,这些非制导航空炸弹大多被“束之高阁”。相反,那些能远程投放、精准命中、毁伤效果更好的空地打击弹药使用量持续增多。

俄军通过为制导航空炸弹“绑上”UMPK套件,给它们装上了“眼睛”和“翅膀”,从而使这些存量较大的航空炸弹“重新上阵”。

美军也有类似套件。它是为Mk 80系列非制导炸弹研发的。在弹尾装上这种精确制导套件,Mk 80系列非制导炸弹就变成了杰达姆(JDAM)制导炸弹。该套件由制导控制部件、尾部控制舵面等组成。制导控制部件是杰达姆制导炸弹的核心部件,包括GPS接收机、惯性测量装置、任务计算机和电源模块等。后来,带滑翔翼的增程型、带激光引头的激光制导型套件也先后现身,杰达姆制导炸弹因此成为美军主力弹药之一。

滑翔制导套件——航空炸弹的「眼睛」和「翅膀」

■吴志峰 裴 杰

和美军为Mk 80系列非制导炸弹研发的套件有所不同,UMPK套件由折叠翼和尾翼、滑翔机体、控制组件、卫星制导设备等组成。由于俄罗斯的非制导航空炸弹通常是一体化铸造,无法像美国那样更换弹尾,于是俄相关研发人员据此研制了能固定在炸弹上的一体化UMPK套件。

虽然外观不像美军所用的套件那样“精致”,但UMPK套件的作用不容小觑。非制导航空炸弹与它“配对”后,其使用不易受天气影响,且能滑翔得更远,可在对手一些地空导弹射程之外投放。加装它后,非制导航空炸弹会获得较高的精度,增强打击效能。凭借设有热源,可使炸弹弹道发生改变等特点,与UMPK套件“配对”的炸弹将变得较难拦截。

更重要的一点是,该滑翔制导炸弹套件适用于不同重量级别的航空炸弹,这意味着将有更多类型的航空炸弹会因此威力骤增。

然而,该滑翔制导炸弹套件也有缺点,比如目标位置信息等参数必须提前在地面上设定,只能用于打击地面固定目标,对卫星信号的依赖程度较高,存在被欺骗干扰的可能等。不过,和研发新导弹相比,这种为非制导航空炸弹研发套件的方式投入较少,性价比颇高,从实用程度上讲有其可借鉴之处。

而且,俄罗斯研发人员在这方面的探索还在继续。前不久,据外媒报道,俄军已经开始使用UMPB D-30SN滑翔制导炸弹。据称,该型炸弹所用套件由UMPK升级而来,与其“配对”后的炸弹既可以由战机挂载发射,还可以用BM-30“龙卷风-S”大口径火箭炮发射,射程更远。



边缘发火子弹(左)与中心发火子弹(右)击发后弹底凹痕位置对比。

资料图片

子弹分类有多种方法,如果按击针或击锤撞击子弹底部的具体位置划分,子弹可分为中心发火弹和边缘发火弹两大类。

中心发火弹是当前军用手弹的主流,它的特点是弹底的圆心位置设计有专门的底火帽装置。发射时,击针或击锤撞击底火装置,就会引燃底火进而

告别战场的“边缘发火弹”

■吴淮江 杨莽郡

点燃发射药,产生的高温高压气体会猛烈推出,将其高速抛出。

与发射中心发火弹不同,击发边缘发火弹时,击针或击锤撞击的位置不在弹底圆心处。从一些已经击发过的边缘发火弹弹底印痕可以看出,枪械击针或击锤撞击的位置分布在弹壳底部的边缘。

目前,最为世人所熟知的边缘发火弹,是一些5.6毫米口径的手枪弹。这种口径的手枪弹当前仍是不少枪械制造商关注和生产的弹药。尤其是国际射击比赛用枪和警用训练枪,不少都选用边缘发火弹。回望历史,边缘发火弹一度被大量

使用。这是因为当时制造工艺相对落后,击针或击锤无法准确地击中弹底特定区域。为保证击发的成功率,设计者索性把击针或击锤可撞击的区域“扩大”到整个子弹的弹底。

如今,随着科技的发展,击针和击锤精准撞击弹底某个特定位置已非难事,但边缘发火的设计仍在一定范围内得到延续,原因在于采用这种发火方式也有不少“便利”。

一般来说,为顺利引燃击发药,边缘发火弹的弹壳底缘是中空的,并且很薄,击发药就装填在底缘中。射击时,

击针或击锤会撞击底缘发生形变从而引燃击发药,推动弹头向前“飞奔”。

不过,也正是因为其底缘弹壳较薄,可承受的膛压有限,所以边缘发火弹的装药量相对有限,杀伤力一般。这一点,正让它逐步远离战场。但事物的发展常有两面性。在因威力不够退出战场的同时,它也因此重获在其他领域继续存在的理由。

一是造价相对较低。一方面,这种子弹无须设置专门的底火帽装置,利用弹壳底缘的局部变形就可完成子弹击发,因而费用较低。另一方面,弹壳

较薄、装药量少、膛压较低等,使它对于枪械其他部件的要求不高,因而枪械制造成本进一步降低。

二是带来的射击初体验不差。由于装药量少,所以发射时噪声小、后坐力低,这一特点使它易于被初学者射击的人员所接受,能更好地通过“入门关”。

三是科技发展弥补了一些短板。和发射它的枪械一样,边缘发火弹也在通过科技赋能来弥补短板、提升性能,如打得更远、更准,使用时更可靠等。

正是这些原因,使边缘发火弹在民用领域尤其是在国际射击比赛赛场、一些娱乐射击场所站稳了脚跟。这也是目前市场上流行的手枪和步枪型号,大多有相应的5.6毫米口径边缘发火弹的原因。由于性能有所提升,一些国外的执法部门也装备了使用这种子弹的手枪。

兵器知识