

未来直升机更快更强更奇特



第六届中国天津国际直升机博览会(天津直博会)吸引了全国航空爱好者的目光,其中展出的多型直升机设计方案更代表了未来直升机发展的潮流。记者注意到,目前国外也正在相继推动新一代直升机的研制工作,它们的形态各异,但总体上朝着更快、更强和更奇特的复合结构方向发展。

多种设计确保未来直升机飞得更快

为替换服役数十年的“阿帕奇”武装直升机、“黑鹰”通用直升机和“基奥瓦”侦察直升机,美国陆军近年相继提出“未来远程突击飞机(FLRAA)”和“未来武装侦察飞机(FARA)”计划。从它们的主要指标可以看出,五角大楼对其重点要求之一就是“飞得更快”。

据美国《防务新闻》报道,美国陆军希望FLRAA能在至少35摄氏度的环境下,搭载12名成员在超过1800米的高度飞行,巡航速度要达到250节(约每小时463公里),最好能达到280节(约每小时519公里)。但传统布局的直升机飞行速度通常为每小时250公里—350公里,由于直升机主旋翼的转速接近音速时会受到极大阻力并产生剧烈振动,因此想靠增加旋翼转速的方法提升直升机速度已经走不通了。报道称,美国陆军于2022年决定选择贝尔公司的V-280倾转旋翼机作为下一代通用运输直升机,它击败洛克希德·马丁公司和波音公司联合研制的“挑衅者”直升机,将取代现役2300架UH-60“黑鹰”系列直升机。

据介绍,V-280于2017年12月首飞,它具备良好的低速敏捷性和远程巡航能力,最高速度达305节(约每小时560公里);而“挑衅者”的最大飞行速度为247节(约每小时457公里),还曾在树顶高度以超200节的速度展示其低空机动性。这两种未来直升机的飞行速度都远远超过传统直升机。

为了提升最大飞行速度,V-280采用了有别于传统直升机的倾转旋翼设计。美国现役V-22“鱼鹰”倾转旋翼机已证明这种设计的独特优势,它采用类似固定翼飞机的机翼,但在翼尖处装有可在水平位置与垂直位置之间转动的旋翼倾转系统组件。当飞机垂直起飞和着陆时,旋翼轴垂直于地面,可像直升机那样在空中悬停和飞行;在高速飞行时,旋翼可向前倾转到水平状态提供向前的动力,此时V-22能像固定翼飞机那样以较高的速度进行远程飞行。但V-22的设计并不成熟,特别是旋翼倾转系统结构复杂,多次出现故障导致坠机事故。V-280汲取了经验教训,采用倾转旋翼、不倾转发动机的方式,极大提升了可靠性。“挑衅者”虽然在FLRAA竞标中失败,但它的设计方案也引起诸多关注——该机舍弃美军常用的单旋翼尾桨布局,采用了同轴对转双旋翼布局,并在尾部增加了一个尾桨来提供更大的水平推力以达到更高的飞行速度。目前该机的改进型号“挑衅者X”正与贝尔公司的“不屈360”直升机角逐FARA的竞标。

俄罗斯同样对于未来直升机的高速性能提出了明确要求。据俄罗斯《真理报》报道,早在2000年左右俄罗斯就提出了下一代卡-90喷气式超高速直升机的设计概念。报道介绍称,它可以像传统直升机一样垂直起飞和降落,但一旦达到任务高度,旋翼就将折叠成类似固定翼飞机的机翼,同时启动喷气发动机,卡-90将像普通飞机一样高速飞行,最大飞行速度可达每小时800公里。卡-90设计模型于2008年首次展出。2017年,俄罗斯卡莫夫设计局证实该项目正在进一步推进。2018年,卡莫夫设计局还公布了另一种高速直升机设计方案,它的机身采用前置鸭翼、三角机翼和并列驾驶舱,这些新技术将提供更快的速度和更好的燃油效率,“最大速度超过每小时700公里,几乎是传统直升机的3倍”。

欧洲空客直升机公司也在研发一种新概念高

速直升机——“竞速者”直升机。该机特点是在机身两侧各增加了一个V形短机翼,在V形机翼的两端还装有水平螺旋桨,可提供推力以提升飞行速度。当两个小螺旋桨以不同的转速旋转时,还能协助控制飞机作小半径转弯。“竞速者”既具有直升机的灵活性,能垂直起降和在空中悬停,又具有一般只有固定翼飞机才能达到的巡航速度和续航能力,它的最大巡航速度为每小时407公里。

复合设计带来更奇怪的外形

随着新世纪航空科技的不断发展和进步,一些并非专为直升机而研制的新型航空技术也被应用于下一代直升机上,并直接影响到其外形布局。

最典型的就是随着多旋翼无人机的广泛使用,相关控制技术得到极大突破,从而推动了结合全自动飞行系统的多旋翼直升机的大发展。例如德国e-volo公司研制的Volocopter VC200多旋翼直升机就采用多个垂直小旋翼产生升力,本届天津直博会上也展出多型国产多旋翼直升机。据介绍,传统直升机只要某些关键部件发生故障,就容易发生事故。而在电动多旋翼直升机上,分布式电推进带来的高冗余度设计,使无论在能源供给还是动力传动方面,都具有极高的可靠性,即使少数旋翼发生故障,也能保障乘客安全降落。通过电动多旋翼直升机与全自动飞行系统的整合,未来乘坐电动直升机出行的乘客安全性,将达到传统直升机的4倍。另外,由于电动多旋翼直升机具有低噪音、低使用成本、高可靠性的特征,在执行少量人员物资短距离快速输送等任务方面前景广阔。

如今各国对于绿色出行的要求越来越高,由于直升机的飞行高度低,更接近居民生活区,因此如何减少它在飞行时的噪音和空气污染也成为未来直升机发展的重要指标。为此,欧美都在发展eVTOL新型旋翼机。它是全电或混电驱动的新构型垂直起降飞行器,具有零排放、噪声小、结构简单、安全裕度较高、运营成本较低及响应快速等特点。

近年来受到关注的还有跨介质变体旋翼飞行器,这是将飞行器和潜航器技术结合的新概念飞行器,可在水和空气两种差异显著的流体介质中灵活机动。在进攻时,它可从空中快速接近目标,到达打击范围后,可灵活选择空中、水面或水下攻击方式。如果在半途遭到防空导弹拦截,可潜入水下躲避;如遇水下攻击,可飞到空中躲避。未来直升机的另一个设计方向是模块化组合旋翼飞行器,它可拆解成多个标准模块,便于运输和维护;同时还能根据任务需要,自由组合成多种多旋翼模式,执行不同任务。

直升机面临“战场生存危机”?

尽管如今直升机在民用市场表现出蓬勃的生命力,但在军事领域却遭遇“生存危机”。尤其是在俄乌冲突中,俄军卡-52、米-28等多型先进武装直升机损失惨重,更增加了外界对于直升机是否适应未来战场需求的担忧。

美国“动力”网站称,开源情报统计显示,俄军损失的这些直升机主要是被地面火力,尤其是“毒刺”等肩扛防空导弹击落。自俄乌冲突爆发以来,欧美国家向乌克兰提供了数万枚肩扛防空导弹,它们对习惯贴地飞行以躲避乌军雷达探测的俄军直升机构成极大威胁。尽管为应对地面火力,俄军直升机普遍装备了厚重的装甲,卡-52、米-28等武装直升机还配备了红外对抗装置,但在复杂战场环境下,俄军飞行员经常在没有发现导弹来袭的情况下就被击落。除了容易被击落之外,还有西方分析人士认为,传统武装直升机的反坦克任务正逐步被察打一体无人机、携带炸弹的自杀无人机和巡飞弹取代,这些新一代空中无人作战平台的建造和使用成本远低于武装直升机,因此从作战使命上,武装直升机的地位也受到挑战。

据《环球时报》

地对空导弹将重返美国

上世纪90年代之后,美国的大部分空域处在“不设防”状态。现在,随着先进巡航导弹和无人机的威胁日渐增加,“巩固国土防空”被美国空军提上了议程。除了增加战斗机和预警雷达,美军还希望在一些关键地点恢复地对空导弹阵地,犹如冷战年代的场景重现。

“美国本土不再是避难所”

近日,美国“防务内幕”网站披露,今年夏天,美国空军秘密启动了“本土防空和巡航导弹防御方案分析”项目,旨在整合有关国土防空的规划研究和技术成果,要求美国军方的所有分支和导弹防御局(MDA)协同。

美国“战区”网站分析指出,这个项目不局限于防御先进巡航导弹。正如俄乌冲突凸显的那样,传统巡航导弹和自杀式无人机之间的界限越来越模糊。美国政府担心这些新概念武器被用于攻击美国本土的重要目标。除了射程和生存能力提升,新一代高超音速导弹还可以与更多运载平台搭配,特别是隐蔽性突出的潜艇。

目前,美军执行国土防空任务的主要力量是为数不多且分散部署的战斗机。唯一永久部署的陆基防空单位,是位于华盛顿特区的“国家先进地对空导弹系统”(NASAMS)和“复仇者”轻型防空导弹发射车,预警能力和火力覆盖范围都很有限。

针对既有防空体系的缺陷,美国空军与陆军合作,提升NASAMS拦截巡航导弹能力,积极探索更多反导手段,包括一款发射高速弹药的大口径火炮,代号“超高速地面武器系统”(HGWS)。美国国防部在2023年度预算案中提到,NASAMS和HGWS拟在7月初至9月底的适当时间进行测试,项目的具体进度尚未公开。此外,美国陆军和海军陆战队都计划引进新型地对空导弹,它们可以部署在美国国内。

探测和跟踪高性能巡航导弹一直被视为巨大挑战,因为巡航导弹飞行高度低,不易被常规陆基雷达发现。据美国“防务新闻”网站报道,上世纪90年代,美国空军开始为其F-15C/D战斗机换装有源相控阵雷达,目的之一就是为了提高这些战机居高临下发现并跟踪巡航导弹的能力。

美国陆军也在同一时期研发了代号JLENS的雷达预警飞艇,但饱受成本超支和进度延误困扰。2015年,部署在马里兰州阿伯丁试验场的JLENS飞艇失去控制,飘到了邻

近的宾夕法尼亚州,在坠落前撞坏了沿路的电线。这起事故导致该项目半途而废。

美军构想中的国土防空体系还要求建立一套精密的指挥和控制网络,把所有武器和传感器连接在一起。美国陆军将基于网络的防空指挥系统纳入其“综合作战指挥系统”(IBCS),美国空军也出台了代号“先进战斗管理系统”(ABMS)的类似计划。美军还通过北美空天防御司令部与加拿大合作,将后者纳入统一的对空防御体系。

“全面防御”不可行

去年,美国国防科学委员会在一份非保密备忘录中提到,未来的国土防空必须重视技术创新。国防科学委员会是美国政府授权建立的半官方组织,职责包括为五角大楼的国防部长办公室提供建议。根据该机构的设想,北美地区的新一代综合防空网络被称为“战略航空航天警戒环境II”(SAGE II)。“战区”分析称,与SAGE II概念共同浮出水面的,还有美国空军和其他部门不得不直面的关键障碍:成本。各方普遍的共识是,试图模仿冷战时期的蓝本建立一套21世纪的国土防空体系,保护北美所有的关键军事和民用基础设施,代价之高将令人望而却步。

2021年,美国国会预算办公室(CBO)发布过一份报告,称未来20年可能需要750亿至4650亿美元,即平均每年37.5亿至232.5亿美元,用于购买和运营不同层级的防空系统,保护美国本土及海外偏远地区。作为参照,美国军方要求在2024财政年度为所有军种和单位提供298亿美元,持续提升导弹防御水平。按照CBO的解释,建设国土防空体系,成本最低的方案主要由“机载或天基雷达、防空导弹和战斗机”构成。

谈到国土防空系统的高昂成本,在智库“战略与国际研究中心”主办的一次研讨会上,美国陆军中将、北美空天防御司令部美国分部副司令A·C·罗珀直言不讳地表示:“一言以蔽之,我们无法保卫一切。在每个街角部署‘爱国者’或‘萨德’系统既不可行,也负担不起。”

本报综合消息

