

# 美空军六代机项目按下“暂停键”

■赵友琼



据外媒报道,美国空军部长弗兰克·肯德尔日前宣布,美空军已暂停“下一代空中优势”战斗机(NGAD)项目并进行重新审查。美空军高层的这一表态立即引发外界众多讨论与猜测,也让美空军第六代战斗机项目发展前景变得扑朔迷离。

## 面向未来空战需求开发

“下一代空中优势”战斗机是美空军面向未来空战需求开发的第六代战斗机,被视为美空军优先等级最高的项目之一,原计划于2035年左右服役,届时将成为美空军下一代主力空中优势战斗机。美国军方对该项目寄予厚望,将其定位为赢得未来“大国竞争”的空中利器。

“下一代空中优势”战斗机项目的相关研究始于2007年。2010年美空军组建第六代战斗机办公室,正式启动第六代战斗机概念研究。经过近10年的准备,2018年美国国防预算中首次为“下一代空中优势”战斗机项目编列经费,标志着第六代战斗机研发工作正式开始。2020年9月,美空军试飞第一架全尺寸飞行演示机。2022年9月,美国国防部发布“下一代空中优势”战斗机项目技术成熟度评估报告,宣布该项目即将进入工程制造与开发阶段。有消息称,2023年已有3架“下一代空中优势”战斗机的全尺寸飞行演示机进行了试飞。同年5月,美空军正式启动“下

代空中优势”战斗机项目招标工作,标志着第六代战斗机即将进入全面开发阶段。就在这一背景下,美空军宣布暂停“下一代空中优势”战斗机项目。

## 多方因素导致项目暂停

分析认为,导致美空军“下一代空中优势”战斗机项目暂停的原因,主要有以下方面。

其一,成本高昂,难以维系。“下一代空中优势”战斗机号称“下一代空中主宰”,计划采用大量先进技术,单机成本接近3亿美元,几乎相当于F-35战斗机的3倍,成本远超预算,使其成为史上最贵战斗机。与此同时,美空军还面临“哨兵”洲际导弹和B-21“突袭者”隐形轰炸机等多个重要项目成本超支问题。考虑到这些项目是美军“三位一体”核力量的重要支柱,无法削减预算,美空军只能不断压缩“下一代空中优势”战斗机项目的成本开支。

其二,创新不足,难以突破。美空军寄望于第六代战斗机重新定义空战规则,拥有“秒杀”第五代战斗机的作战能力。然而,目前美空军关于第六代战斗机的定义、战术理念、性能指标等仍未定型,有关第六代战斗机的技术创新也未全部实现突破,战术思想和技术可行性之间矛盾突出。面对快速发展的空战理念和作战样式,特别是无人作战引发的空战变革,美空军对于第六代战斗机能否满足未来空战需求,逐渐持怀疑态度。

其三,目标不清,定位不明。近年来美国高调表示将其国家安全及军事战略重心转向亚太,强调为进行“大国竞争”和高端战争做准备。然而,持续的俄乌冲突严重冲击欧洲局势,新一轮巴以冲突可能走向失控,美国卷入其中的风险较大。美国既要因应“大国竞争”背景下的战争准备,又要应对现实威胁;既要筹

集国防预算应对突发事件,又要集中精力研发具有尖端技术的超前项目。现实问题与全球战略构想严重失调,导致美空军在“下一代空中优势”战斗机项目研发方向上摇摆不定。

## 传统研发模式面临挑战

随着智能化技术的快速发展,新一轮产业技术革命正推动武器装备研发模式打破传统。

过去以F-22、F-35为代表的美空军第五代战斗机,从研发到装备用时近30年,形成机动性、航程、载弹量和传感能力“面面俱到”的单一超级武器装备。在进入信息化、智能化战争时代,战场控制从过去注重单一武器平台的性能,逐渐转向注重整个作战体系的效能,平台本身能力被逐渐淡化。同时,近年来快速发展的无人作战力量,如“蜂群”“忠诚僚机”等强势介入战场,通过分布化、模块化和组合作战方式,进一步增强作战体系效能。在这一背景下,通过快速提高体系化对抗能力获得更有效的空战变革,成为研发下一代作战平台的关键因素。美空军暂停“下一代空中优势”战斗机项目,或许是认识到仅凭第六代战斗机无法继续拥有“领先对手的绝对优势”。

值得注意的是,尽管美空军为“下一代空中优势”战斗机项目按下“暂停键”,但在霸权思想和进攻性军事战略的影响下,美军追求压倒性空中优势的目标不会动摇。从这一角度看,美空军暂停第六代战斗机项目,或许只是为调整研发策略蓄力。而美军极端的军事对抗思维,注定“下一代空中优势”战斗机项目将陷入“艰难抉择”。

图①图②图③分别是美国波音公司、诺斯罗普·格鲁曼公司和洛克希德·马丁公司的“下一代空中优势”战斗机项目的概念设计图。

## 前沿技术



美单兵中暑预防系统的监测设备。

## 美研发单兵中暑预防系统

据外媒报道,美国医学研究与开发司令部下属环境医学研究所,针对在炎热潮湿环境中训练和执行任务的人员,开发出一套中暑预防系统,可以让指挥人员实时了解单兵在训练或任务期间的中暑风险。

这套中暑预防系统由三部分软硬件组成,包括传感器、智能算法和实时监测应用程序。传感器是一套简单轻便的穿戴设备,佩戴在人员胸部贴近皮肤处,通过监测心率、皮肤温度和步态稳定情况等,监测人员的中暑风险,并在中暑前发出警报,提醒指挥人员采取干预措施。

传感器与实时监测应用程序相连,该应用程序可以准确跟踪个人、分队甚至连级规模人员的身体状态。在应用程序上,可以看到被监测人员的心率、皮肤温度等指标。整套系统通过一定的模型算法,可以感知被监测人员何时将超过可耐受暴露水平,并在屏幕上以风险标签(绿色、黄色和红色)提示其目前的中暑风险。当出现红色标签时,表明模型预测在接下来的3.5至10分钟内,该人员可能中暑。这套系统可同时监测多达500人。

目前,这套单兵中暑预防系统已经在美海军陆战队人员训练中使用。



新型扑翼飞行机器人。

## 瑞韩联合推出扑翼飞行机器人

长期以来,研究人员认为鸟类和昆虫是通过胸部肌肉控制翅膀展开和收起,但不确定这一过程究竟如何实现。近日,瑞士与韩国研究人员联合在《自然》杂志上发表论文称,他们通过研究甲虫的翅膀展开和收起机制,研制出一种新型扑翼微型飞行机器人,这种机器人可以自主展开和回收翅膀,无需外力帮忙。

研究人员表示,甲虫的后翅在收起时整齐地置于鞘翅下,飞行时再展开。以往研究大多关注其翅膀的折叠结构,忽略了这一过程是如何实现的。研究人员发现,甲虫是利用鞘翅和翅膀拍打的力量展开身体,飞行结束时再利用鞘翅将后翅推回身体。受此启发,研究人员研制出一款重量仅18克的微型飞行机器人,个头仅有甲虫的两倍大,能够模拟甲虫的翅膀展开和收起方式。与以往的飞行机器人不同,研究人员为这款机器人安装了弹性肌腱,帮助机器人展开和回收翅膀。

这款扑翼微型飞行机器人能够飞入狭小空间,并在无法飞行时收起翅膀着陆,转为爬行状态;一旦发现合适的起飞点,再恢复飞行。研究人员称,这种新型微型机器人具有广泛的应用前景,如在狭小空间执行搜索救援任务等。由于翅膀拍打频率低,这种机器人较为安全,甚至可以作为儿童玩具。



电动版“变翼”无人机。

## 英国试飞“变翼”无人机

据英国媒体报道,近日,英国两家公司合作研发的“变翼”无人机进行首次飞行演示。该型无人机采用独特的斜面折叠式机翼,飞行时可在固定翼与旋翼模式之间切换,提升该机的载重量和航程,增强作战能力。当无人机的机翼固定为飞行时,能够以较小的功率获得较大升力;切换为旋翼模式后,无人机身变小,可在狭小的空间内或恶劣的环境下垂直起降或悬停。

报道称,参加首次飞行演示的是较小的电动版“变翼”无人机。其有效载荷6.8千克,最大飞行速度120千米/小时,航程111千米。该型无人机动性较强,具备超视距通信能力,适用于民用运输或军事任务。

(贾昊整理)

# 小飞机,大用处

■王笑梦

下图中,一架小型螺旋桨飞机的机翼下挂载2枚空空导弹,这对“小飞机大导弹”的组合,看起来有点特别。这架螺旋桨飞机是匈牙利马格努斯飞机公司研制的MF-212轻型战斗机,目前已装备肯尼亚、尼日利亚等非洲国家。

第二次世界大战结束以来,喷气式战斗机逐渐取代螺旋桨战斗机,成为各国空军的主力装备,但在一些低烈度作战场景中,螺旋桨战斗机以高效便捷、成本低廉等优势,仍然得到广泛应用。例如,南非将T-6“得克萨斯人”螺旋桨教练机改装为攻击机,用于打击反政府武装分子。拉美各国使用O-2“超级空中霸王”双发螺旋桨侦察/攻击机打击贩毒活动。美国还曾采购巴西“超级大嘴鸟”轻型螺旋桨攻击机,用于武装前阿富汗政府。

正是看到螺旋桨飞机带来的商机,成立于2011年的匈牙利马格努斯飞机公司以该公司的旗舰机型Fusion212商用飞机为基础,研制出

MF-212战斗机。

Fusion212是一款双座运动型飞机,必要时也能单人驾驶,机身采用碳纤维打造,轻且坚固。在该机基础上改装的MF-212是一款双座单发螺旋桨战斗机,最大航程超过1000千米,适合长时间执行边境巡逻、监视等任务。其最大飞行速度313千米/小时,在螺旋桨飞机中并不出色,“绝招”是具备超低速飞行能力。低飞速度小于65千米/小时,几乎可以与一些小型无人机“并驾齐驱”,使得该机可用于对低慢小无人机进行跟踪、打击等行动。此外,该机还具有短距起降能力,环境适应能力较强。

MF-212战斗机可挂载多种武器。图片中,该机翼下挂载的2枚R-60近距空空导弹是匈牙利自行改进型号。R-60是20世纪60年代苏联研制的第3代红外制导空空导弹,弹长2.1米,重45千克,搭载在机身长度仅6.7米的MF-212战斗机翼下显得格外醒目。

R-60的匈牙利自行改进型号,包括配备半主动激光导引头的R-60-NT-L空空导弹和配备热成像导引头的R-60-NT-T空空导弹。两种导弹均装有激光近炸引信,提高对中小目标的打击能力,主要用于对付无人机、直升机等空中目标。

近年来,尼日利亚先后采购22架MF-212战斗机,装备该国空军和陆军航空兵。其中,空军使用该机执行监视和拦截小型空中目标和打击非法武装等任务,陆军航空兵使用该机为装甲部队提供空中支援等。肯尼亚军方也采购MF-212战斗机用于打击偷猎行为。试想,当开着皮卡的偷猎者,看到前来围剿他们的是挂着空空导弹的战斗机时,恐怕只有乖乖举手投降的份儿了。

## 图文兵戈



澳大利亚海军接收的“蓝瓶”无人艇。

# 澳启动千艘无人艇部署计划

■严文敏

据外媒报道,近日,澳大利亚奥克斯技术公司宣布与英国一家公司合作,在未来10年内部署一支由1000艘无人艇组成的船队,用于在全球范围内从事海洋数据收集和管理模式。

报道称,这项合作将通过“蓝瓶”无人艇提供数据服务。初步用于为海上风电开发项目提供环境监测服务,即利用无人艇监测与海上风电场有关的环境因素,如海洋生态、气候条件等,支持风电项目的开发管理。“蓝瓶”无人艇长6.7米,依靠太阳能、风能和波浪动力推进,主要用于海上长期监测活动。该艇采用玻璃纤维船体、碳纤维太阳能帆和先进的方向舵系统打造,太阳能帆在漂流状态下可以自动折叠,确保无人艇的续航能力。整艘艇依靠再生能源驱动,可以在海上长期停留并自动监控指定区域。报道称,澳英双方计划尽快启动无人艇船队部署工作,预计未来两年内将在亚太地区形成一定应用规模。

奥克斯技术公司仅向外界披露该项目的商业应用前景,考虑到“蓝瓶”无人艇的军方背景,该项目极有可能具备一定的军事用途。据此前报道,“蓝瓶”无人艇是澳大利亚海军、澳大利亚国防工业部与奥克斯技术公司共同开发的一款无人艇。2015年,该公司与澳大利亚政府签订合

同,为澳海军开发一款无人艇,用于提升澳海军在实战环境中的识别监视能力。此后7年间,该公司共计从澳大利亚政府手中获得786万美元的合同,用于无人艇相关研发。2022年,随着最新一代“蓝瓶”无人艇定型,澳大利亚海军首批采购5艘“蓝瓶”无人艇,用于海上无人艇技术测试。

澳大利亚大规模部署无人艇,试图以集群模式构建全天候“海上哨兵”。一旦成功实施,这项计划将显著提升其海洋监控和情报收集能力,对他国海洋战略和海洋安全造成一定威胁。不过,无人艇的规模化部署在理论上具有广阔的应用前景,而在实际操作中面临较大挑战。

从可靠性和可维护性角度看,无人艇在各种复杂海洋环境中的长期稳定运行是一大难题,频繁的维修需求也对日常运营造成压力。另外,当前无人艇技术处于初期研制阶段,研发、生产和部署成本较高,持续运营和维护费用也相对高昂。此外,随着无人艇技术的广泛应用,多国已开始研发无人艇对抗措施,如电子干扰、网络攻击等,对无人艇的安全运行和数据收集活动造成干扰。因此,要实现无人艇规模化部署,不仅需要解决技术可靠性和维护难题,还须应对经济成本和安全风险的双重挑战。澳大利亚的千艘无人艇部署计划前景如何,值得继续关注。