

# 韩国新一代战斗机亮相

■赵子晴

据韩联社9日报道,韩国防卫事业厅当天下午在位于庆尚南道泗川的韩国航空宇宙产业公司举行新一代战斗机KF-21首架原型机下线仪式,韩国各界共250余人到场参加。韩国总统文在寅在仪式上发表讲话,称这是“(韩国)航空工业发展的一个里程碑”。KF-21原型机下线,预示着韩国国产战斗机的研制工作进入新阶段。

## 从KF-X到KF-21

目前,韩国空军虽装备有F-15K“鹰”、KF-16“战隼”等较新型的美制战斗机,但仍保有大量老式战斗机。早在2001年,韩国政府提出自主研发新一代国产战斗机,并在美国洛克希德·马丁公司帮助下推出T-50“金鹰”高级教练机及其升级版FA-50轻型战斗机,后者被称为韩国第一款国产战斗机。

然而,作为一款轻型战斗机,FA-50被认为不能满足韩国空军的作战需求。近年来,为进一步强化本国空军作战能力,在外购F-35A隐身战斗机同时,韩国于2015年启动KF-X项目,开发国产隐身战斗机,代号“猎鹰”,原型机被命名为KF-21。

据报道,KF-21预计于明年首飞,总计将生产4架单座型和2架双座型用于测试。2026年前首架量产机将完成生产,2028年首批40架将进入交付阶段。

## 技术扫描

据韩媒介绍,KF-21战斗机属于4.5代中型战斗机,又称“准隐身战斗机”。从亮相的原型机设计,可看出其诸多特点。

气动布局方面,KF-X项目在设计之初瞄准的是第5代隐身战斗机。但在自身技术实力不足的情况下,为确保项目顺利推进,韩国退而求其次推出一款“准隐身战斗机”。尽管如此,KF-21原型机仍采用较低可探测性设计,其气动布局与F-22战斗机高度相似,采用双



韩国新一代战斗机首架原型机

垂尾双发单座布局,垂尾向外倾斜,具备一定隐身性。两侧进气口位于机翼前缘下方,侧面机体向内倾斜,可减少雷达波的反射。进气道采用流行的S型结构,使得正面雷达波无法照射到发动机涡轮叶片。

KF-21与第5代隐身战斗机的最大区别是无弹仓设计,采用外挂方式携带武器等载荷。全机有6个翼下外挂点,4个机腹半埋外挂点和2个机侧传感器外挂点。在全挂载状态下,机身雷达反射面积将变大。

动力与航电系统方面,KF-21采用双发布局,安装2台美国通用电气公司的F414-GE-400K型涡轮风扇发动机。在其驱动下,KF-21最高时速1.8马赫,虽不具备高空高速与超音速巡航性能,但足以执行任务提供可靠的动力输出。

KF-21采用国产有源相控阵雷达,由韩国国防部下属国防科学研究所主导开发,韩华系统公司具体研制。另据此前瑞典萨博集团消息,这一技术来自该公司的转让。分析认为,考虑到美国此前拒绝向韩国提供有源相控阵雷达技术,韩国从欧洲寻求支持亦在情理之中。

除雷达外,KF-21座舱前方还安装

有红外跟踪与搜索系统。该系统通过被动探测红外辐射跟踪目标,具有较好的隐蔽性,并能引导空空导弹进行攻击,目前已成为各国先进战机标配。它可以在雷达不开机的情况下搜索目标,帮助战机隐蔽接近。另外,KF-21的两个机侧传感器外挂点还可挂载各种电子吊舱,增强态势感知和电子对抗能力。

KF-21配有先进玻璃座舱,采用整块多功能彩色显示屏,代替了传统的仪表盘和小尺寸显示屏。另外,原型机上还配备新型衍射平显系统,飞行员也将配备头盔瞄准系统,以增强近距离空战中的快速反应能力。

武器系统方面,据报道,首批量产型KF-21仅具备空对空作战能力,挂载“流星”中远程空空导弹和IRIS-T近距空空导弹。前者射程超过100千米,后者拥有红外导引头和矢量推进发动机,两种导弹搭配使用,将使KF-21具备较强的空战能力。未来第二批KF-21将增加空对地作战能力,配备各种精确制导炸弹和反坦克集束炸弹,甚至空对地巡航导弹等。此外,KF-21机身上部右侧内部还有一门M61A1型20毫米“火神”机炮。由于该机被布置在左侧进气道上方,且炮口未进行隐身处理,增加了机体的雷达反射面积。

## 发展前景尚需观察

目前,韩国空军装备有20余架F-35A隐身战斗机,未来将增至60架。另外,还有近60架F-15K战斗机和近180架KF-16战斗机,后者中的134架将按最新标准进行升级。如果KF-21顺利列装,将进一步提升韩国空军的作战优势。未来服役后,KF-21将得到韩国空军装备的E-7“楔尾”早期预警机、RC-800战术情报侦察机等辅助机型支持。这些空中平台将为KF-21提供空中、陆地和海上威胁数据,支持其开展作战。

除自行装备外,KF-21还积极拓展海外市场,以获取更多订单。目前,该项目的合作伙伴印尼已确定将采购该机,并在国际市场推广。分析认为,尽管土耳其、印度等国均在研制“准隐身战斗机”,与KF-21形成竞争关系,但真正对KF-21出口造成影响的是美国。近年来,美国大量出口升级版F-15、F-16战斗机以获取政治和经济利益。未来,一旦KF-21在国际军贸市场与美国战机形成竞争关系,美国很可能采取断供发动机等措施制约该机的出口。

由此看来,KF-21战斗机发展前景尚需拭目以待。

# 俄波罗的海舰队装备新型扫雷舰

■柳玉鹏

目前,以美国为首的北约国家不断对俄罗斯的海舰队进行军事挑衅,并时常在该舰队基地周围海域进行布雷训练,企图在战时封锁俄军出海航道。针对这一情况,俄国防部决定为波罗的海舰队增配最新式12700型变石级扫雷舰。该型扫雷舰配备水下机器人系统,能发现并排除不同深度水雷。

据俄《消息报》报道,到明年年底,将有3艘扫雷舰同时列装波罗的海舰队。目前,俄海军已开始培训舰员,尤其注重培训对舰上新装备的操作与控制。

12700型变石级扫雷舰由俄“金刚石”中央海军设计局设计,到2025年将一共建造12艘。首舰“亚历山大·奥布霍夫”号已于2016年列装波罗的海舰队。2019年“伊万·安东诺夫”号和“弗拉基米尔·叶梅利亚诺夫”号加入黑海舰队服役。2020年,“雅科夫·巴利耶耶夫”号列装太平洋舰队。该型扫雷舰排水量890吨,长62米,宽10米,最大航行速度为16节,舰员人数44人。

据俄媒报道,自2014年以来,美国空军B-52H战略轰炸机定期在波罗的海水域上空进行轰炸和空中布雷训练。俄方认为,在发生军事冲突的情况下,美方试图以此阻止俄舰只从海军基地驶出。目前,美国海军武器库中的水雷数量从未正式披露,据估计可达1万多枚。这些水雷配备GPS制导系统后,可从高空数十千米处布下。俄军事专家认为,波罗的海舰队增配新型扫雷舰可确保该舰队部署安全,变石级扫雷舰在排雷方面表现出色。

12700型变石级扫雷舰的舰体采用非金属复合材料制造,对水雷的磁引信具有“隐身功能”。为搜寻和销毁水雷,舰上配备“钻石”扫雷系统,包括两艘装备水下机器人的轻型快艇。这一系统可用于排除方圆10千米、深达100米的水下障碍物。由于快艇采用塑料艇体和低噪音发动机,因此不会被自动水雷探测到,使其能够使用水声系统和磁力计搜索水雷。快艇上的遥控水下机器人能够探测半径500米、深度300米的可疑物体。发现水下危险物后,水

下机器人能在水雷上安装炸药,或将其拖至浅水区销毁。2020年春,这种独特的“机器人猎手”在地中海接受测试。期间,扫雷舰借助水下机器人发现并排除水雷,护卫舰和小型导弹艇穿越扫雷区,用舰炮摧毁浮出水面的水雷模型,顺利完成全部任务。



12700型变石级扫雷舰

# 洗个“泡泡浴”

■闻 舜



美国海军“林肯”号航母正在测试其泡沫灭火系统

作为最具攻击性的战舰,航母自身的抗打击能力并不强。在满载武器装备的情况下,别说被反舰导弹命中,即便是小小的火灾也会致其损失惨重。2008年,美国海军“华盛顿”号航母意外起火,损失超过5亿美元。这场火灾的起因,是舰员违反规定,在过道中放置了几个油漆桶,而几名水兵躲在附近抽烟,烟头引燃了油漆桶附近沾了机油的棉纱,最终引发一场大火。

完备的消防系统是应对航母起火的重要手段。在航母上,除指挥情报中心等电子设备密集的舱室采用气体灭火系统外,其他区域大多采用消防龙头进行灭火,但航母甲板和机库着火时,多以油料起火为主,主要采用泡沫灭火系统。

通常,为防止燃烧的火焰随流淌的燃油扩散,泡沫灭火剂中除加入可延长发泡时间的乙二醇外,还会加入全氟烷基物质,后者能在油料表面形成一层薄膜,起到隔绝空气、减少油料挥发的作用。然而,全氟烷基物质是2B级致癌物,长期接触会引发人体癌变。过去由于防护不当,不少水兵因此致病。他们向美国海军提起诉讼,并引发舆论热议,令美国军方非常头疼。

为减少这些事故,近年来美国海军航母上的消防演习采取模拟为主、实操为辅的方式进行,减少士兵对有毒物质的接触。然而,忽视实战消防演习的后果是美国海军舰船近年来火灾频发,且多是由于舰上人员违反规定引起。由于平时训练不足,士兵不能熟练使用灭火设备将火扑灭,反而造成火势失控,带来巨大损失。

如今,对泡沫灭火系统的使用,美国海军颇感为难。不过,在毒性更低、性能更好的发泡剂研制出来前,这种方式可能还要沿用一段时间。



# 美火星直升机首飞引关注

■少 谋

据美国国家航天航空局(NASA)消息,北京时间4月19日15时30分,“机智”号火星直升机在火星上展开首次自主飞行,相关数据在飞行结束几小时后传回地球。“机智”号火星直升机原定于4月11日进行首飞,但在直升机旋翼测试中,由于机载计算机发生故障导致任务推迟至14日,随后又再次推迟。根据NASA的说法,推迟的原因是重新安装飞行控制软件以修复此前出现的计算机软件故障,而验证和安装新飞行软件需要时间。

“机智”号火星直升机于2020年7月30日搭载“毅力”号火星车,由宇宙神五号运载火箭发射升空。今年2月,“毅力”号火星车成功抵达火星轨道,并

于2月19日在火星泽罗陨石坑安全着陆。3月28日,“机智”号火星直升机从“毅力”号火星车下方释放出来,开始了它的火星之旅。

“机智”号火星直升机的火星首飞缘何备受关注?原因在于一旦成功,这将是人类首次在地球之外的天体上实现动力控制飞行。火星上的大气密度仅相当于地球大气密度的1%,“机智”号火星直升机要想获得足够升力,其旋翼转速至少要达到每分钟2400转以上,才能实现离地3米并悬停90秒以上。同时,“机智”号火星直升机还需要足够轻巧。据NASA喷气推进实验室的资料显示,“机智”号火星直升机机身尺寸为20厘米×16厘米×14厘

米,相当于一个面巾纸盒大小,重约1.8千克,与其长达1.2米的旋翼相比相当“袖珍”。不仅如此,“机智”号火星直升机要想在火星上飞行,还需克服火星恶劣自然环境带来的挑战。白天,到达火星表面的太阳能总量仅是地球的一半,夜间火星表面温度会下降至-90℃,巨大的温差对电子元器件的防护提出很高要求。为此,“机智”号火星直升机要想获得足够升力,其旋翼转速至少要达到每分钟2400转以上,才能实现离地3米并悬停90秒以上。同时,“机智”号火星直升机还需要足够轻巧。据NASA喷气推进实验室的资料显示,“机智”号火星直升机机身尺寸为20厘米×16厘米×14厘

关于“机智”号火星直升机还有几个有趣的故事。其一,“机智”号这一名称原本是取给火星车的,但火星车被命名为“毅力”号后,NASA觉得“机智号”这个名字不用可惜,因此给了火星直升机。其二,负责研制“机智”号火星直升机的NASA喷气推进实验室以创新闻名,该实验室向太阳系中每个行星都发射了无人探测器,而我国“航天之父”钱学森是该实验室的创始人之一。其三,虽然“机智”号火星直升机对重量要求极严苛,但它还是携带了一块邮票大小的平纹细布,附着在太阳能板下方一根电缆上,这块细布与当年莱特兄弟发明的“飞行者一号”机翼上的材料一致,代表人类在火星上的第一次动力控制飞行。这是对传奇的致敬,也是对人类不停探索精神的传承。



“机智”号火星直升机