



苏-47“金雕”前掠翼试验机

时隔12年苏-47“金雕”亮相航展

反向翅膀一展英姿 前掠翼战机浴火重生并非奢望

本报记者 张强

在近日举办的莫斯科航展上,外形科幻的苏-47“金雕”前掠翼试验机以静态展示方式亮相,让广大军迷惊喜万分。苏-47上一次公开现身还是在2007年莫斯科航展上。

作为21世纪第一款前掠翼飞机,苏-47采用了独特的“前掠翼+鸭翼”三翼面布局,

1997年9月首飞。公开数据显示,其最大平飞速度1.65马赫,最大航程3300千米。

军事科普作家陈光文表示:“雪藏12年之后,俄罗斯展示苏-47的这一举动令外界大吃一惊,更没想到一架已经下马的战机竟保养得如此好。从这些细节看,俄罗斯应该没有最终放弃对苏-47进行技术试验,也可能正将各种最新技术植入该机,以解决以往遇到的问题。”

前掠翼战机机动性能更好

二战时期的德国爆发了强大的创新能力,前掠翼飞机就是德国的杰作。1944年12月,德国HE-162前掠翼战斗机试飞,1945年1月开始正式生产。有猜测称,苏-47就是苏联和俄罗斯在研究吸收了从德国获取的原型机和资料基础后开始研制的。

陈光文介绍:“当美国的F-22首飞成功后,一般都习惯与美国保持着战斗机同代的俄罗斯,自然感到不我待,于是也开始研发自己的第五代战机。当时,据说给俄罗斯军工部门下达的研究指标是:性能不能低于美国F-22,多功能性(空战、对地打击)、超级机动性、隐身性、短距起降技术等都要与F-22差不多。”亮相后的苏-47几乎惊艳了整个世界,因为其不但在外形上十分科幻前卫,而且还采用了自己独特的前掠翼设计,基本实现了这些研究指标,更重要的是没有模仿F-22。

那么,苏-47为何采用前掠翼?前掠翼

和后掠翼各有什么优缺点?

“如今几乎所有的民机或军机,都是后掠翼飞机,因为这一机型可在飞机速度不断提高的状态下,有效解决阻力的发散现象,还能解决飞机本身潜在的失速问题,特别是有能力突破音速飞行的战机更是必须采用后掠翼机型。”陈光文科普道,“而前掠翼机型现在来看基本都是试验机,如美国的X-29和俄罗斯的苏-47,现实中根本没有任何一款机型服役。不过,美俄却都在积极研究前掠翼机型。这是因为该机型与后掠翼相比最大的气动优势在于跨音速低阻和高机动性能。”

具体来说,前掠翼飞机所产生的升力更大,在仰角状态下的机动性比同类型的后掠翼飞机要强。具有相同机动性能的前掠翼飞机和后掠翼飞机相比,机翼可以设计的更小,减小产生的阻力和机体本身重量,降低失速速度和产生尾部螺旋的概率,进而带来飞机低速操纵性能的提升,缩短

起飞与着陆滑跑距离。据美专家估算,若F-16战斗机使用前掠翼结构,其转弯角速度可提高14%,作战半径可增大34%,起降

距离可缩短35%。也就是说,采用前掠翼的苏-47将更容易实现五代机“4S”能力中的“超机动性”和“超音速巡航”。

存在难以克服的技术障碍

有媒体表示,苏-47事实上已经初步具备了五代机的“4S”能力,即“超机动性”“超音速巡航”“隐身能力”和“高级战役意识和效能”。如机动性方面,借助前掠翼的优势,苏-47在亚音速时有着极高的灵敏度,并且在超音速时仍保持机动性。同时,其隐身性能以及航电系统也比较出色。而且,随着俄罗斯发动机技术的提升,将来升级发动机后也可取得超音速巡航能力。

苏-47最主要的特点有两项,一是试验了俄罗斯第一款电传操纵系统。二是使用了十分前卫的前掠翼技术,同时使用了吸波涂层和20%—25%的复合材料。独特的气动布局,使苏-47具备了在亚音速时有极高的灵敏度,在亚音速和大攻角时有出色的气动性能,能够快速地改变仰角和飞行路径,并且可以在所有的仰角下发射武器。即使在超音速时仍然可以保持良好的机动性。

那么,为何俄罗斯将其放弃,转而研发

苏-57作为五代机?

“苏-47最终没有投产,主要是因为该机无法满足俄军的要求,使得其在俄罗斯第五代战斗机的竞争中败给了苏-57,最终苏-47停止研发,未能实现量产。究其原因,还是当时的技术条件无法解决前掠翼设计的老问题。”陈光文表示,一是气动弹性发散问题,这是一直困扰前掠翼技术得到广泛工程应用的重大问题,并且在当时的气动弹性技术条件下,前掠翼存在难以克服的技术障碍,这使得俄选择了类似F-22风格的苏-57。”陈光文说。

“从技术上来讲,苏-47的确令人耳目一新,但在当时的复合材料技术条件下,前掠翼存在难以克服的技术障碍,这使得俄选择了类似F-22风格的苏-57。”陈光文说。

苏-47或将重新披挂上阵

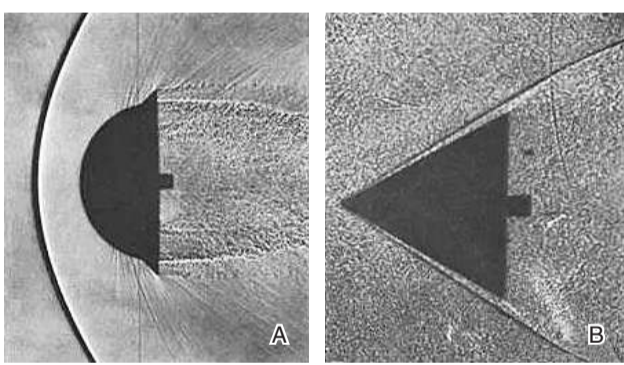
前掠翼所存在的技术难题,在20年前的确是巨大的拦路虎,不单俄罗斯,就是美国也无法解决。

时隔12年,俄罗斯再度曝光苏-47,而且还是以保养良好的状态出现,是否意味着俄罗斯并没有真正放弃苏-47?当前,苏-47的价值又在哪里呢?

对此,陈光文认为:“俄罗斯在航展上再次展示苏-47,也许意味着两个问题:一是俄罗斯要复活这一项目,二是该机已基本解决此前存在的技术性问题。或者,俄罗斯正在继续使用最新技术改进苏-47,特别是可有效解决进入螺旋失速状态的改出问题,成为该

机一直在进行试验的主要方面。比如,复合材料的气动弹性剪裁技术可以在一定程度上缓解气动弹性发散问题。若如此,可以设想,在解决了前掠翼战机的技术性问题并改装AL-41F推力矢量发动机之后,同时大量应用在苏-57上已经成熟的一些航电技术,有理由认为设计相当前卫的苏-47可以成为苏-57的好搭档,就像F-35与F-22。”

能够保养得这么好还在航展上公开展出,足以说明俄罗斯从来就没有放弃对这一前卫机型的技术验证飞行。“苏-47原来存在的问题如果得到有效解决的话,就为其重新披挂上阵扫清了障碍。”陈光文说。



如A图所示,面对超音速阻力,前掠翼飞机的两个翼尖很难在机头的激波锥后面,会产生巨大阻力。

如B图所示,面对超音速阻力,后掠翼飞机的后掠角比较大,机翼可以躲在机头推出的激波锥后面以减小阻力。

俄开始生产或是世界最大推力的液体火箭发动机 800吨推力!“沙皇引擎”点火在即

军事新突破

本报记者 张强



俄罗斯RD-180火箭发动机,是一款双燃烧室、双喷嘴的火箭发动机。该发动机由RD-170系列衍生而来,采用共享涡轮泵。

近日俄罗斯媒体报道称,俄罗斯已经开始生产被认为是世界上推力最大的“沙皇引擎”——新型液体火箭发动机RD-171MV。这一发动机计划用于正在研发的“联盟-5”中型运载火箭的第一级发动机及“叶尼塞”重型运载火箭。RD-171MV发动机推力超过800吨,位居世界首位,同时它还可重复使用10—15次。

对此,航天专家葛明龙告诉科技日报记者:“RD-171MV发动机是目前世界推力最大的液体火箭发动机,比美国载人登月用的土星五号运载火箭的F-1发动机的680吨推力还大一百多吨。不过有所不同的是,RD-171MV是双涡轮泵四推力室的组合发动机,F-1是单涡轮泵单推力室的标准发动机。虽然标准发动机的单体推力室和涡轮泵的研制难度大,但一旦研制成功,单体可靠性高。当然,只要发动机能达到高可靠性,组合发动机也不失为一种好的设计。”

同时,RD-171MV发动机使用了液氧煤油推进剂并采用高压补燃(分级燃烧循环)系统,是地面比冲有望达到316秒的高性能发动机,比F-1常规液氧煤油发动机的265秒比冲高得多。它还可重复使用10—15次,大大降低了发动机的使用成本,是高可靠性发动机。F-1是一次性使用的常规发动机,虽然

制造成本低些,但使用成本高。

记者了解到,目前俄罗斯最大推力的火箭发动机是RD-170,推力达740吨。

“RD-170用在‘能源’号运载火箭上,1988年11月15日圆满完成运载‘暴风雪’号航天飞机的发射。该发动机是液氧煤油高压补燃的双涡轮泵四推力室组合发动机,其与稍作改进的RD-171M发动机是研制RD-171MV发动机的蓝本。”葛明龙科普道,“鉴于苏联解体后,还未见俄罗斯实际使用‘能源’号运载火箭及其RD-170、RD-171M等发动机,再加上RD-171MV发动机的推力加大并且宣称能多次重复使用,研制难度较大。不过有成功过的蓝本,今年年底点火试验和2021年首飞还是可能的。”

俄罗斯专家表示,制造这一火箭发动机是俄航天领域的一个突破,它将让俄罗斯在火箭发动机领域保持领先地位。今天,只有俄罗斯能制造最完美的发动机,美国排在第二位,其他国家都远落后。

对此,葛明龙表示了肯定:“液体火箭发动机技术排名世界第一的是俄罗斯,主要包括了RD-170、171M、171MV、180、191等大推力高压补燃液氧煤油发动机。位居世界第二的是美国,主要是100吨推力级J-2氢氧发动机和200吨推力级RS-25、RS-25D/E等高

压补燃氢氧发动机。目前可以肯定地说,美国在这方面落后俄罗斯,甚至暂时落后中国的高压补燃液氧煤油发动机技术。”

“不过,不用俄罗斯的RD-171MV发动机,美国也能研制出相当级别的重型运载火箭。NASA(美国国家航空航天局)的SLS Block 2重型运载火箭有两个推力1600吨级的固体火箭助推器,芯级火箭用的是4台海平面推力190吨的RS-25D/E高压补燃液氧发动机。美国SpaceX公司的多用途‘大猎鹰’火箭BFR则研制了300吨推力级Raptor高压补燃液氧甲烷发动机,进行31机和6机并联。”葛明龙指出。

很多人关心,俄罗斯这款或许是世界推力最大的火箭发动机未来是否能安装在洲际导弹上。对此,葛明龙表示:“火箭发动机和洲际导弹发动机可以通用,其前提是使用无毒可贮存推进剂。但是,在固体洲际导弹已经发展越来越好的情况下,要不要走这条路还需要深入论证。”

可以肯定,RD-171MV发动机不会用于洲际导弹,它将用在“联盟-5”中型运载火箭和“叶尼塞”重型运载火箭上。因为冷态液氧不适合用作洲际导弹的氧化剂,且洲际导弹不需要大到800吨的推力。即便有这强大的洲际导弹,其实用性和机动性也会很差。

军评天下

据美国海军学会网站近日报道,美国海军“杜鲁门”号航母的配电系统发生了故障,需要进行分析修理。目前,该舰工作人员正与诺福克海军造船厂的技术人员密切合作,确定问题的原因和影响范围。因为这一故障,“杜鲁门”号航母的部署计划有可能会受到影响。

美国海军在美国东海岸部署有6艘航母,但现在还有4艘航母都在船厂处于不同的维修状态。

其中,“华盛顿”号航母正在纽波特纽斯造船厂进行添加燃料和维修工作,进展只有一半;“福特”号航母也在该船厂解决先进武器升降机和核动力推进系统的故障,短期内无法服役;“布什”号航母因为诺福克船厂工作积压,原定10个半月的维护保养被延长为28个月;斯坦尼斯号航母已经结束了8个月的部署任务,将于2021年添加核燃料,目前已经开始与纽波特纽斯船厂进行先期对接。这些情况堆积在一起,使美国海军在美国东海岸只剩下“艾森豪威尔”号航母和“杜鲁门”号航母。

如果“杜鲁门”号航母的故障影响了该舰的部署,那么美国海军在东海岸将只有一艘“艾森豪威尔”号航母处于随时可用的部署状态,这显然无法满足美国的防务要求。

航母是海军战舰中吨位最大、技术最先进,舰载装备最多最复杂的“科技堡垒”,大大小小的零部件以千万计,各种管线长达数万公里,故障出现的频率自然就高,例如美国“福特”号新型航母,由于采用大量的高新技术,导致稳定性不佳,电磁弹射系统、电力管理系统、先进升降机等频频出现问题,让美国海军十分烦恼,甚至特朗普总统放话要放弃电磁弹射,重新启用蒸汽弹射系统。

近年来,美国海军横行世界海洋,高强度参与各种军事和非军事行动,航母虽然没有“劳模”驱逐舰出镜率高,但也绝对是“积极踊跃”的代表,不仅在波斯湾地区强力威慑伊朗,而且在叙利亚外海虎视眈眈,还不断与盟友海军开展各种大规模演习和热点焦点地区的巡航。因为动用频率高,装备磨损大,出现各种故障也在情理之中。此外,核动力航母尽管拥有超长的续航力,但需要在寿命中期添加更换核燃料,并进行维护保养,以确保处于良好的服役状态。

综上所述,航母不仅是个战力超群的“大棒”,也是一个“金贵”战舰。否则,一旦“疾病”缠身,要想维修可是一件很耗时间和资金的庞大工程,一般长达数年都只能在船厂趴窝。

不过,美国拥有世界最完备最强大的建造航母的纽波特纽斯造船厂,也有世界最丰富的航母维修经验,所以“杜鲁门”号航母身上这样的故障问题对美国工业界而言并非不可跨越的障碍,肯定可以找到克服的办法。

因为美国海军是全球部署、全球作战,加上航母正常维护和训练,因此在一定时期内,可能会出现部分地区航母部署力量不够的问题,但依然可以通过全球调配,保证热点地区的航母战斗群的数量。这在伊拉克战争、阿富汗战争中已经得到非常充分体现。所以,认为美国海军航母不够用的观点是静止的、局限的、夸张的,而不是发展的、全面的、客观的。实际上,美国海军拥有世界最多最大的航母战斗群,这一态势将维持很多年。而且,随着F-35B垂直短距起降战斗机的逐步部署,美军很多“美国”级、“黄蜂”级两栖攻击舰的航空作战能力将得到质的提升,变身综合作战能力超过很多国家小型甚至中型航母的“准航母”,所以美国航母数量不足的说法并不准确。

现实中,美国是唯一一个保持稳定更新航母的世界大国,其航母的研究几十年始终没有停顿,而建造航母也有一个清晰的计划,所以,对于其他国家而言,只有大力发展数量足够、性能媲美的航母战斗群,才能打破美国的航母霸权,维护海洋和世界的和平稳定。

而对于一些国力有限的中小国家而言,在美国海军压倒性的综合优势面前,发展航母并不理性,研制反制航母的弹道导弹、高超声速武器、静默潜艇、海上攻击无人机蜂群等不对称武器系统恐怕是最为现实的做法。

虽众航母故障频发 但动摇美「海洋霸权」没那么容易

刘征鲁



工作人员在美国航母上维护蒸汽弹射器

(本版图片来源于网络)

(作者单位:国防大学)