

前段时间,美国沃斯堡海军航空站联合储备基地,一架F-35B战机在垂直降落时失控坠毁。这次坠机事故将F-35战机的生产商洛马公司推到了舆论的风口浪尖。美国空军下令,暂时停飞所有F-35战机,并在后续一段时间内限制了其

飞行包线。这不是F-35战机第一次发生事故。去年1月,美国一架F-35C战机在与航母甲板撞击后坠海;9个月后,一架F-35A战机又坠毁在跑道上。一年多的时间里,美军F-35战机的3种型号都发生了重大坠

机事故。有数据显示,近5年F-35坠机事故频频发生,仅美军就发生了至少8起,战机停飞已屡见不鲜。受此次F-35B坠机事故影响,洛马公司也宣布暂停新机验收和交付。

受坠机事故影响,多国空军停飞F-35战机,美国洛马公司宣布暂停新机验收和交付——

F-35 为何坠机事故频发

■沈业宏 赵镜然

军工T型台

问题频出,F-35任务能力率年年不达标

作为目前全球最先进的五代机之一,F-35战机不但是美军重要的空中力量,更是美国当下军火出口的“热卖品”。截至2022年底,洛马公司已向用户交付了800多架F-35战机。

然而,受制于多种问题与缺陷,F-35战机生产线一直在各种返工、生产节点延期等现象,直接导致了战机交付延误、战备状态下降等问题。根据美国国防部公布资料,F-35战机存在800多项设计缺陷。其中,发动机、弹射座椅和机身材料等方面问题一直未能得到解决。

战机维修保养高效与否,直接关系到空军战斗力建设。2020年,美军F-35战机中队平均完成任务能力率仅为39%,远低于预期目标。近年来,F-35战机平均完成任务能力率很少达标,严重影响了美国空军战备状态。

谁来了为F-35战机低任务能力率埋单?

洛马公司与美军相互推诿。洛马公司解释,F-35战机状况百出并不是质量问题,而是后期维修保养不当导致。换句话说,是美军不够爱惜战机。美军则表示,洛马公司交付的F-35战机存在安全隐患,在一次例行检修过程中,美军地勤人员发现部分F-35战机弹射座椅的爆炸药筒是空的,一旦战机出现故障,飞行员将无法弹射逃生。

此外,洛马公司对F-35战机零部件的供应和返修也不够及时。2018年,美国白宫发布一报告,全球F-35战机只有一半可以顺利起飞,其余战机大多停飞等待零部件。

目前,F-35战机备件不足问题尚未得到解决,发动机问题又成为洛马公司的“头疼事”——发动机故障和供应短缺经常导致F-35战机维修进度滞后。2021年,52架F-35战机因发动机故障被迫停飞。航空发动机是战机的“心脏”,是最为核心的部件。由于洛马公司发动机储备数量不足,F-35战机停飞数量一度超出美军预期。

对此,洛马公司也直倒苦水:F-35作为一款多国投资开发的战机,零部件来自英国、荷兰、加拿大等多国。过去3年,受全球疫情影响,F-35战机零部件的国内外供应商生产乏力,供应缓慢。此外,F-35战机需要经常改装升级,以往储备的零部件可能无法正常使用时,美国海军曾发生44%的库存零部件与升级后F-35战机不匹配的尴尬事。

面对F-35战机新增的采购订单



和维修任务,洛马公司表示无能为力。由于改装升级成本大涨,美军公布的F-35战机机队Block4升级计划也被推迟到2029年。可以看出,在供应链断链和F-35战机改装升级的双重压力下,F-35战机机队低任务能力率的窘境还会持续一段时间。

坐地起价,美国趁火打劫增加“霸王条款”

尽管美军尚未公布F-35B坠机事故结果,以色列空军却在第一时间停飞了10余架F-35A战机,防止发生类似重大事故。去年7月,以色列空军曾停飞过F-35A战机,原因是部分弹射座椅无法正常工作,而这些弹射座椅与美军此次坠毁的F-35B战机上的型号相同。

该型号弹射座椅,由英国马丁·贝克利公司研发生产。实际上,出于降低成本考虑,F-35战机由多国联合研制,每个国家分别供应战机一部分零部件;在F-35战机全球供应链中,意大利负责生产钛合金机身框架,英国罗罗公司负责制造机腹的升力风扇……虽然这种合作模式发挥了各国航空产业优势,降低了F-35战机研制成本,提高了生产效率,但也缺

乏统一的生产标准,对战机零部件把控不严,容易出现质量问题。

尽管美国提供了技术和资金支持,却也压榨着其他合作伙伴。在洛马公司与美军签订的F-35战机采购合同中,F-35单机售价仅为8000万美元。但向其他国家空军出售战机时,洛马公司坐地起价:即便是“团购”,F-35单机价格也达到1亿美元。此外,美国在出售F-35战机时还增加了“霸王条款”,要求这些国家放弃购买俄制装备。

在帮助本国军工企业获得大额军售订单的同时,美国政府还涉嫌以数据分享为幌子窃取他国重要军事机密。很多F-35战机的国际用户在完成采购后发现,F-35战机的电子设备有一项特殊功能——将使用者数据自动回传美国。对此,美国表示,此举是为提升和改进战机性能提供的必要数据支持。但一些国家并不买账,认为F-35战机预留“后门”将严重威胁国家安全。

从时间维度看,美国始终控制着欧洲航空工业发展。2022年7月,美国一家公司以31亿美元收购了英国百年老店“超级电子”;仅13天后,美国又一家公司豪掷72亿美元将英国美捷特公司收入囊中……这些年,美国收购了很多国外知名企业。有关人士分析认为,这一做法势必造成相关国家核心技术流失,长此以往,这些国家的国防工业将丧失自主权。

F-35 遇冷,多国抱团取暖寻求防务自主

F-35战机存在的诸多技术问题和设计缺陷,长期受到全球用户诟病。然而,当今世界上能够自主研制五代机的国家很少,哪怕明知要面临美国的恶意压榨,一些国家也不得不以高价去购买F-35战机。

实际上,在五代机的总费用中,采购价格只占其中一小部分。日常维修保养、部件设备消耗、相关设施运转费用……这些加起来远超过战机采购价格。据统计,一架F-35战机的全寿命周期成本高达6亿多美元。其中,运营和维护费用占到总成本的70%。高昂的维修保养开支常常让一些国家军队饱受困扰。英国原计划购买138架F-35战机,但考虑到经济问题,将采购数量削减一半;挪威曾以2亿美元单价购买了52架F-35战机,收到第一批交付战机后,挪威高层表示,犯了一个“史诗级”错误,一度想要取消还未交付的战机。

此外,受世界各地不同气候环境因素影响,F-35战机常常“水土不服”——出现涂层频频脱落、电池低温

损坏等问题,洛马公司表示正不断改进相关问题。不过,再多的承诺,也无法抵消事故频发带来的“心理阴影”,致使印度等有意采购F-35战机的国家权衡利弊,选择继续观望。

一直以来,美国所谓的“技术支持”往往口是心非,更多考虑的是自身利益,维护其世界军贸市场的霸主地位。21世纪初,日本原计划自主研制F-3战机,但迫于美国压力,选择搁浅F-3战机项目,向美国采购F-35战机。无独有偶。以色列“狮”式战机试飞成功后,美国担心该战机一旦量产,将会影响F-16战机外销,当即停止向以色列提供任何资金和技术援助,最终以以色列不得不宣布项目“夭折”。

“不掌握核心技术,必然会受到制于人。”明白这一道理后,越来越多国家抱团取暖,合作研发下一代战机,摆脱美国的商业讹诈,努力实现防务自主。2018年,法德两国另起炉灶,宣布共同开发六代机,把主动权掌握在自己手里。去年年底,日本决定:不与美国合作开发新战机,转而选择与英国联手研制六代机。

向全世界出口F-35战机,洛马公司赚得盆满钵满。然而,面对战机暴露出的大量技术问题和设计缺陷,洛马公司处置效率却十分低下。长此以往,停飞事件不仅是丢了面子,还可能影响F-35战机的未来销量。

上图:F-35战机。 资料照片



上个月,有媒体报道,印度决定向法国达索公司采购26架“阵风”M战机,作为下一代航母舰载机使用,相关协议将于今年3月签署。

此消息一经发布,迅速引起世界军贸市场制造商的关注。事实上,早在2017年,印度就宣布为国产航母“维克兰特”号采购57架舰载机,逐步取代43架米格-29K舰载机。近

年来,由于印度自研的“双引擎舰载机”项目推进过于缓慢,为使国产航母尽快形成战斗力,不得不加快推进国外舰载机的竞标工作。

此次竞标工作主要围绕法国“阵风”M、美国“超级大黄蜂”战机进行比较。经过长达数月的评估,最终敲定选购“阵风”M战机。面对技术成熟的“超级大黄蜂”,印度为何要选择“阵

风”M战机呢?

其一,性价比高适用于新型航母。作为多用途战斗机,“阵风”M战机能够执行防空反舰、空中支援、战场拦截、侦察预警等多种任务。目前,印度计划建造的“维萨尔”号属于核动力航母,排水量将达到65000吨,并采用电磁弹射器,这恰好符合原本以电磁弹射设计的“阵风”M战机。

其二,省开支实现通用化管理。在此之前,印度空军已列装了“阵风”系列战机,如果海军继续采购“阵风”M战机,将大幅缩减维修保养、人员培训以及技术引进等方面经费。同时,还能与印度空军加强战机的通用性和互操作性,并利用印度安巴拉空

军基地对“阵风”M战机进行飞行训练和维修保养。

其三,摆脱美国束缚强化印法合作关系。如果印度采购“超级大黄蜂”战机,将使此次军贸掺杂政治因素。美国向来通过出售各类军事装备,将“大国竞争”对外政策强加给军售对象国。倘若印度采购“超级大黄蜂”战机,不仅难以获得相关舰载机技术,还会在日后使用维护过程中受制于美国。而选择采购“阵风”M战机,可以进一步深化印法两国防务关系。

尽管印度海军选择采购“阵风”M战机作为“维克兰特”号航母的舰载机,但要使航母形成战斗力还为时尚早。

放弃“超级大黄蜂”,选购法国“阵风”M战机——

印度敲定下一代舰载机

■李伦

“维克兰特”号的舰载机升降机是按照米格-29K舰载机的尺寸设计,宽度明显小于不能折叠的“阵风”M战机的翼展,因此无法直接部署“阵风”M战机,改装“维克兰特”号航母的升降机尺寸难度也非常大。此外,“阵风”M战机是电磁弹射式起飞设计而不是滑跃式,后续印法两国还需对该机型进行改装和升级。

(作者单位:国防科技大学)
左图:法国“阵风”M战机从甲板上起飞。 资料照片

军工世界观

军工科普

船锚——

固定舰船的“缰绳”



马车到达驿站,车夫会用缰绳将马匹拴好。船舶靠近码头,船员会向海里抛出船锚固定船舶。

与民用船锚相比,军舰船锚更重、锚链更粗,并配备带缆桩等辅助设备。美军尼米兹级航母拥有20多节锚链,长度达到600多米,整个锚链重量超过100吨。

与拴马相比,船锚使用较为复杂。船舶靠岸后,锚机牵引锚链缓缓入水,直到锚爪触底。这一过程,船员要不断调整船舶位置和姿态来拉动锚链,将锚爪深深埋入海底泥沙中。

抛锚看似简单,在实际操作过程中却有不少注意事项:

一是锚地选择。浅水区抛锚,操作难度较大,特别是遇到风浪时,船锚很难送入指定锚位,锚体也极易损伤船底;而深水区域抛锚,易发生锚链无法回收等情况。有经验的船长会选择在适当水深、稳定水流和平坦海底的锚地开展抛锚工作。

二是抛锚过程。抛锚时,船舶航行速度不能过快,提前量、回旋余地是需要考虑的因素。当前,大多数民用船舶和军舰外形多为船头尖、船尾大,逆水航行时,海水会分成两股从船身两侧流走,此时船头所受冲击力小,更容易抛锚稳住船舶。

三是锚泊值班。抛锚完成后,值班人员要加强对气象、潮汐等海况观测,遭遇大风、大雾等恶劣天气时,要随时核实锚位。必要时,船长会采取松锚链、抛双锚等措施防止走锚。

有抛锚,就必然有收锚。收锚时,受水下强对流影响,锚爪与锚链连接处的销钉很可能脱落,失去销钉连接,会发生锚爪丢失事故。此外,锚链长时间使用会受到海水腐蚀,容易出现锚链断裂事故。为防止锚链丢失,船舶起锚前会对锚链仔细检查,发现连接松动会第一时间检修更换。

一旦船锚丢失,要立即开展打捞工作。如果所处海域海况极其复杂,船锚难以打捞,那么只能通过更换备用锚以解“燃眉之急”。

上图:尼米兹级航母的船锚。 资料照片

减速板——

藏在机身上的“背鳍”



背鳍是鱼类不可或缺的部分,它可以平衡身体、协助运动,现代战机机身上也有一个类似鱼类“背鳍”的部件——减速板。那么,这块小小的减速板有什么用途呢?

减速板主要用于战机减速,通过增大战机迎风面,并配合收油门等动作,完成快速减速。

航空界有这么一句话:“为减轻飞机每一克重量而奋斗。”航空设计师论证设计飞机时,在材料、设备使用上能减尽减。众所周知,战机有刹车系统,减速伞系统等用于减速,那么为何还会在机身上加装一块减速板呢?

战机着陆时,通过背部减速板、机翼减速制动装置、起落架制动装置和减速伞“四重保险”完成减速。其中,减速板既能实现空中减速,也可以使战机快速转弯,有效提升机动性。

小小减速板其貌不扬,实际上大有学问。减速板安装位置不能影响战机动布局设计,也不能对飞行姿态造成影响。科研人员将减速板和战机融为一体,通过公用液压系统将减速板开启一定角度,完成战机减速。

一般情况下,大型飞机减速板设置在机翼,而歼击机则采取机背安装方式。这种设计有两个方面考虑:一方面,机背表面空间充足,可以保证减速板尺寸更大,从而达到良好的减速效果;另一方面,机背结构强度较大,可以承受减速板带来的巨大冲击力。

不过,随着航空科技快速发展,苏-35、F-22等世界先进五代机并没有安装减速板,它们通过可动翼面联合动作实现空中减速,替代减速板的作用。

上图:“台风”战机打开减速板实施减速。 资料照片
(齐呈荣、常震、白高峰撰文)