

在上个月举办的第十三届中国国际航空航天博览会上,攻击-11、无侦-7、翼龙-2等一批国产无人

众所周知,无人机制造是世界性难题,考验着一个国家的科技创新水平。而无人机试验极为复杂、技术难度高。那么,无人机试验要闯过哪几道关口,才能顺利列装部队?无人机试验又有哪些技术难点?本期,陆军某试验训练基地高级工程师郑珠峰为您解读。

无人机试验要过多少关

■王晨辉 杨 杨

军工科普

质量关

全方位“体检”必不可少

人做体检时,首先会测量身高、体重等基本数据。无人机做“体检”,这些步骤同样必不可少。除了在静态条件下对无人机的机长、翼展、机高等方面进行测量,还会通过风洞和飞行试验,检测无人机几何外形、飞行姿态等参数的变化规律。

俯冲、跃升、盘旋……受检无人机如同一只轻盈的风筝,随着指令输入不断变换飞行姿态。检测人员在测试车内,通过车内仪器屏幕,能实时监测数百公里外无人机的飞行状态。

外形检测只是“外科检查”,之后还要进行“内科检查”。

拆下无人机外壳,机臂、发动机、桨叶相互连接;燃油、润滑油、液压油管纵横交错;打开战斗部,传爆管与机身紧密贴合……因其内部结构复杂,必须对无人机逐系统、逐装置检查核对。

此外,地面终端也是“内科检查”的重点。以美军“死神”无人机为例,检测地面终端时,要分别检测地面控制车、发射运输车、综合保障车等终端控制平台。

检查完“内科”,并不意味着可以顺利“出院”,检测人员还要考核无人机的通用质量特性。

有人会问:什么是通用质量特性?无人机的通用质量特性又包含哪些内容?

通用质量特性是军用无人机的一项重要指标,包括可靠性、保障性、测试性、安全性和运输适应性等各种指标参数,涉及所有装备承制单位和使用人员,制定统一标准予以规范。

以运输适应性为例,无人机在运输过程中难免会“磕磕碰碰”,对机身造成损坏。检测人员要将这一过程中发生损坏的情况全部登记在案,为后期工作提供“诊断”依据。

完成以上检测内容后,无人机才算闯过第一道关口,对无人机的性能检验才是真正意义上的“试训”。

能力关

十八般武艺样样精通

无人机发展到今天,仅用“零伤亡”“非接触”等概念来衡量其在战争中的作用,远远不够。如果把无人机比作一位“武林高手”,那么它一出生就要精通十八般武艺。



飞得快。天下武功,唯快不破。无人机在飞行速度上的优势,确保它能够拥有更强机动性。检测人员只需在无人机机体上安装测速仪,通过地面终端显示数据即可确定无人机的最高时速。

航程远。飞行航程与载弹量是两个相互制约的作战指标。通过不同任务背景、作战区域和作战样式下的武器挂载来验证飞行,拓展了无人机最大续航能力。值得一提的是,航程并不是无人机飞过的总距离,而是用每秒的瞬时速度与总飞行时长计算得出。

打得准。无人机既要飞得快、飞得远,更要打得准。检测人员在不同距离、海拔和角度上预设靶标,对无人机的攻击状况进行汇总,计算出武器命中率。为节约试验成本,检测人员会用实弹打靶与电脑仿真相结合的方式来计算命中率。

看得清。无人机的“千里眼”是机载侦察设备。检测人员会对该设备的识别距离、定位精度和分辨率等逐一进行测试,确保设备性能稳定可靠。早期,一般通过侦察固定目标进行测试。近年来,欧美国家开始用伪装移动目标来测试无人机的侦察作战性能。

藏得住。隐身是为了让对方探测设备“看不见”或者“看不清”。检测人员会操纵无人机飞过雷达工作区域,通过不同频段雷达对无人机信号进行捕捉,检测无人机隐身性能。

无人机的动态检测内容,要比传统坦克、火炮等武器更复杂,耗时更长。越是性能先进的无人机,测试时间越长,需要的专业技术人员越多。不同类

型无人机,检测项目和侧重点也不尽相同。

近年来,无人机试验技术发展驶上“快车道”,检测手段日益丰富。随着新技术和新工艺的投入使用,检测无人机的手段越来越先进,效果也将越来越可靠。

实战关

多样化任务磨砺强身健骨

实战,是检验武器装备性能的有效途径。无人机只有通过实战考验,才能在战场上发挥出最大效能。

平时时期,武器装备无法在实战中得以检验,这就涉及“作战试验”这个概念。作战试验,顾名思义就是通过营造近似实战环境,检验和评估武器装备系统性能的一种方法,是目前公认可靠的考核方式。那么,作战试验包括哪些试验项目呢?一些国外无人机试验机构有以下4种试验项目:

一是极端环境试验。战场环境变幻莫测,极寒、酷暑、大风、浓雾、沙尘暴……只要是无人机可能遇到的极端环境,出厂前都必须进行安全飞行包线验证。以发动机为例,严寒条件下,气温过低容易诱发发动机停车;温度过高时,发动机耗油量陡增,影响航程;吸入大量泥沙后,容易造成机件磨损、油路阻塞,使发动机熄火。位于美国佛罗里达州的麦金利气候实验室,就能够让无人机体验“冰”与“火”的双重考验。

二是电磁干扰试验。无人机与地

面终端之间的数据链路好比无人机的“神经”,一旦被阻断,无人机就会像无头苍蝇一样失去控制。对无人机的数据链路实施干扰,令其机载电子设备受到影响甚至失灵,是拦截无人机的一种有效方法。2011年,伊朗通过电子诱骗技术,成功迫使美军“坎哈野兽”无人侦察机进入自动驾驶状态,并诱使其降落在伊朗境内。

三是协同打击试验。让无人机和其他武器装备协同配合,打通从侦察、指挥到火力打击的链路,提升武器装备精准毁伤效果,发挥1+1>2的作战效能。2014年,美军开展了“阿帕奇”武装直升机控制“灰鹰”和“影子”无人机同时执行任务的测试,将无人机完成战术侦察任务所需时间缩短了10%。

四是自毁性能试验。自毁性能试验主要用于检测自毁型无人机。收到地面指令后,自毁型无人机会高速俯冲、撞击目标,与敌人同归于尽。如果目标消失或暂时不宜攻击,自毁型无人机会回到巡飞模式。这种无人机的弱点是俯冲攻击时容易受到对方武器拦截和干扰。

闯过以上多重关口,无人机才能获得出厂许可、列装部队。与有人驾驶战机相比,无人机技术复杂、工作环境多变,很多试验问题需要现场判定、临机决断,对检测人员能力和素质提出更高要求。检测人员只有不断创新系统测试方法,才能赋予无人机最大作战效能。

上图:在第十三届中国国际航空航天博览会上,成都飞机工业(集团)有限责任公司展示了翼龙-2无人机。

新华社发

有一种自豪,叫飞歼-20

军工圈

晚霞染红了大漠。机场跑道上,一架无人机缓缓滑行。

操控这架无人机的人,是航空工业集团某研究所无人机飞行员李刚。去年底,他从空军某部试飞员岗位退休。

20多年试飞生涯,他最自豪的是驾驶我国新一代隐身战机歼-20首飞。

试飞那一天,李刚终身难忘——他驾驶歼-20呼啸升空,经过18分钟的飞行后平稳落地。在场的空军官兵、航空工业集团科研人员,鼓掌欢呼、热情拥抱。“我们终于等来这一刻!”经过奋力追赶,我国有了比肩世界先进水平的战机。

20多年前,李刚从航空兵部队选拔进入试飞部队。第一次接触试飞工作,老试飞员对李刚说:“试飞员不只是飞行员,更是飞行工程师,不仅要有高超的飞行技能,还要有丰富的知识储备,从基础原理去理解、思考每一个试飞科目和动作,才能做到融会贯通。”

整整6个多月时间,李刚天天和科研人员“泡”在一起,在模拟平台上一遍遍地试验飞机操纵系统。经过多轮试验和改进,李刚和同事们发现并



解决了飞机操纵系统设计上的缺陷,还提出了不少改进意见。

从成为试飞员那一天起,李刚就养成了一个习惯,每个飞行日结束后,都要认真写下当天的飞行日志。李刚从中提炼出10余篇研讨文章,解决了多项试飞技术难题。

“国之重器,以命铸之。”这是李刚的信念,更是他20多年试飞生涯的真实写照。

一次试飞,飞机意外倒飞尾旋,发动机突然停车,高度急剧下降。生死关头,李刚冷静地改出尾旋状态,再根据战机速度果断进行空中启动,最终驾驶战机安全返航。

从事试飞工作以来,李刚参与了20多种机型的试验试飞,见证了中国空军战机的快速发展。李刚说:“如今,我虽然告别了试飞生涯,成为一名无人机飞行员,但我将以奋斗姿态,在新的起点砥砺前行。”

有一种幸运,叫追歼-20

在成都飞机工业(集团)有限责任公司(以下简称成飞)职工徐雁军家中的书柜里,摆放着一张歼-20飞行照片,这是他参加航展时拍摄的照片。

在成飞工作40多年来,徐雁军执行过各种飞行器的拍摄任务,用镜头记录下“战鹰”的腾飞历程。

在第十一届中国国际航空航天博览会上,歼-20首次公开亮相。战机以双机编队飞越航展上空,空中滚转、小半径转弯、高速垂直爬升等一系列机动动作技惊四座。

不到2分钟的表演,对徐雁军来说,弥足珍贵。他操控着40倍长焦镜头,努力“追赶”着战机的踪影。歼击机飞行速度快,摄影师该如何准确锁定战机?

“这是技术活。”徐雁军说,要将战机构成“框”入镜头,就要以弧线动作跟随战机轨迹匀速移动,这需要长期练习和经验总结。

每次拍摄飞机,徐雁军“大气都不敢出”。“抓住摄像机移动,就得与它一起呼吸,手抖一下都不行。”他说。

多年来,徐雁军琢磨出一些拍摄小技巧。声音传播速度慢于光速,当听到战机轰鸣声时,战机肯定是在前面,那就要去前方寻找。

徐雁军并非成飞第一代“掌镜人”。



在他之前,有不少老师傅从事这份工作,他们一起用手中的摄像机记录了我国战机的研制历程。

“虽然我们没造过飞机,但记录着造飞机的过程。”在成飞,每个飞机项目的研制生产过程都需要全程拍摄,影像资料不仅可以作为历史档案留存,也会在产品鉴定中使用到。

临近退休,徐雁军和同事们加班加点地整理多年前拍摄的影像资料。这些影像资料,记录着成飞发展的航迹,也装满了徐雁军的美好记忆。

如今,徐雁军已告别了奋战40多年的工作岗位,也告别了那些叱咤蓝天的“老战友”。徐雁军说,能够参与并见证歼-10、歼-20等大国重器首飞,感到无比幸运。

(石峰、常庆星、唐浚)

匠心慧眼

在福布斯全球创新公司评比中高居前列的3M公司,以源源不断的创意为人们所熟知。一个多世纪以来,该公司推出的新产品超过6万种,几乎每年推出100种以上的产品。这些创新产品的诞生,固然离不开一个个团队定向研发的努力,但更多来自一线普通员工的灵感迸发。

延伸到军事装备领域,耳熟能详的科研专家、身怀绝技的工匠师傅是军事装备技术创新的主要力量,但活跃在基层部队的草根“创客”也不容忽视。

“创新不问出身,英雄不论出处。”在基层部队,有本事、有绝活的草根“创客”很多。他们的创新选题来源于日常工作训练,他们接地气的发明创造,为打通科技成果转化战力的“最后一公里”,提供了源源不断的活力和动力。

我军历史上,抗战时期的迫击炮平射技术,解放战争中的“飞雷”“土坦克”,以及后来著名的郭兴福教学法等,都是普通官兵创新智慧的结晶。将镜头转向今天,在火箭军某旅,一级军士长夏建陆研发的阵地消防系统等多项革新成果在部队推广运用;在第81集团军某合成旅,三级军士长黄少林运用自己革新的维修工具抢修汽车故障,使修理时间减少三分之一;在东部战区海军某扫雷舰大队,高级士官谭爱峰、王文强,参与开发了系统程序,使装备器材使用效能成倍递增……这些成果充分证明,草根“创客”潜力巨大、大有可为。

然而,现实生活中,不少草根“创客”面临一些成长的烦恼。有的单位对基层官兵创新能力信心不足,不敢给条件、压任务,不愿放手让他们探索实践;有的基层官兵在创新方面缺少舞台……这种单位不支持、自己没底气的心态束缚了很多人的攻关手脚。

创新的火种能产生多大能量,取决于有多大的空间和燃料。基层官兵中蕴含着巨大创新潜能,一旦被激发出来,科技创新就会蔚然成风。作为部队带头人,要尊重官兵主体地位,发挥官兵首创精神,形成“人人崇尚创新、人人渴望创新、人人皆可创新”的良好局面,才能让更多的草根“创客”脱颖而出。

让更多草根“创客”脱颖而出

■龚文明

保障亲历

今年年初,第81集团军某旅迎来一位客人——某军工厂陈师傅。陈师傅这次例行保障,主要解决部队官兵反馈的通信组网难题。

去年以来,受新冠肺炎疫情影响,单位外出送学受到限制,不少官兵只能闭门攻关。

这次,军工厂师傅上门服务,解决装备使用难题,是一次难得机会。专业对口的火力连下士范锦嵘天天围着陈师傅转,脏活、累活抢着干,为的是让陈师傅多教一点。

见范锦嵘态度诚恳,陈师傅逢问必答。一段时间后,范锦嵘业务能力长进不少。

但范锦嵘也对陈师傅这根“拐杖”产生依赖——不爱动脑子,有问题第一反应就是问陈师傅。

从不懂就问到用心去悟

■张凯 汤伟

一次通信装备模拟训练,范锦嵘发现通信控制盒不能正常发挥作用——无法选择电台。他马上向陈师傅请教。没想到,这一次被陈师傅拒绝:“师傅领进门,修行靠个人。你现在必须学会独立思考。”

范锦嵘捣鼓半天没有解决,陈师傅看在眼里,急在心里。后来,在陈师傅手把手指导下,故障才得以排除。

“战场上装备出现问题还要求助于我?没有我这根‘拐杖’,难不成要坐以待毙吗?”事后,陈师傅严厉地批评了范

锦嵘。 “有些问题看似简单、容易处理,但自己想不到,就永远找不到解决问题的方法。只有平时勤于思考、多去总结,遇到问题时才能得心应手地处理。”陈师傅语重心长地说。

陈师傅的一番话惊醒了范锦嵘。此后,遇到问题,范锦嵘先自己思考寻找解决方法,再把想出来的方法请教陈师傅。陈师傅会对每种方法提出相应建议。

半年时间,凭着这股钻研劲,范锦

嵘成长为连里的“技术大拿”。前不久,部队在野外执行驻训任务,一次实弹射击演练前,某新型电台突发故障。紧急时刻,范锦嵘果断拆开电台,进行故障排查,发现是电路板上一个二极管损坏。想到在平时训练中储备了一些电器元件,范锦嵘马上进行更换,在任务开始前修复电台。

“谢谢您,陈师傅!我现在已经成为连里的通信装备教练员了。”驻训归来,范锦嵘第一时间给陈师傅拨通电话,分享他的喜悦之情。