

军工科普

不易破碎的玻璃



前不久,某航空公司一架客机在飞行途中风挡玻璃出现裂纹,虽然飞机安全备降未造成人员伤亡,但引起了人们的关注。飞机风挡玻璃是否容易破碎?其材料及工艺有哪些特殊要求?请看西安某厂总工程师吴雪猛为您解答——

飞机风挡玻璃材料主要采用聚甲基丙烯酸甲酯,这种材料机械强度高、透光性好、质量轻,满足航空玻璃长期承受高温、压力差等极限考验。

飞机风挡玻璃好比三明治,通常采用“388”三层结构设计。所谓“388”,是指三层玻璃厚度由外至内分别是3毫米、8毫米、8毫米。最外层玻璃为3毫米,表面镀有透明导电膜,起到防冰除雾的功能,靠近驾驶员内侧的两层8毫米厚的钢化玻璃则起到气密结构作用。外层和中间层玻璃之间,除了有加热膜外,还有一层厚度达7.1毫米的聚醚醚胺夹层。这是一种高分子材料,其用途除融合两层钢化玻璃外,还起到外层玻璃破碎后,对内层玻璃的缓冲作用。

事实上,飞机风挡玻璃出现裂纹现象,一般是由外物撞击、潮气入侵或电弧损坏造成的。除特殊的情况,不会影响飞机的正常飞行,飞行员用笔或手指沿裂纹接触后,确定内层玻璃没有破损,就可以采取返航或备降措施。

当然,一些人为差错,电子元件短路则会使风挡玻璃爆裂,一旦出现玻璃破碎,舱内失压、温度骤降等情况就会发生,对飞行员来讲,是一次极大的身心考验。

与民航飞机不同的是,军用飞机的风挡玻璃对使用可靠性、寿命长、抗冲击安全性能要求更高,材料选用洗铸的有机玻璃,工艺更为复杂,目的是减轻结构重量,获得更好的气动性能,并具备防弹和隐身等功能。

(张德升、张俊龙)

会变身的飞机桨叶



1939年,第一架喷气式飞机He-178诞生,将航空工业带入了喷气时代。然而,螺旋桨飞机并没有因此退出历史舞台。螺旋桨飞机的飞行原理是什么?又有何优势?下面,成都某航修厂直升机旋翼桨叶修理技术员白兰丕为您解答——

竹蜻蜓是我国古代的一项发明。双手一搓细杆,竹蜻蜓就会借助旋转产生的升力飞上天空。18世纪,这种简单的民间玩具传入西方国家,并引起“空气动力学之父”乔治·凯利的浓厚兴趣。他对竹蜻蜓进行研究,总结出螺旋桨的启动或制动以及各种飞行状态。

在飞机高速发展的当下,螺旋桨飞机仍占据着不小的市场。一些国家空军列装的预警机、巡逻机和运输机,大多采用螺旋桨发动机,这种发动机具有起降性能好、续航能力强等特点。

当然,螺旋桨飞机还有一个优势,它的油耗低于喷气式飞机。在民航小飞机领域有着良好的市场,也是飞行爱好者热选的机型之一。

(张鼎一、唐玉霞)

军工英才

萨姆导弹诞生,为苏联天空撑起一把超级“防护伞”

那一天,值得苏联防空兵永远铭记——

1953年4月26日,一枚苏制防空导弹从地面腾空而起,拖着长长的白线,瞬间将一架由图-4改装的试验机击落。从此,苏联防空兵有了新一代防空武器系统——萨姆-1。它的设计者拉斯普列京也从幕后走向台前,进入世人的视野。

中学时期,拉斯普列京对无线电有着浓厚兴趣。他利用课余时间,动手组装了一部短波接收机。因此,他成为学校无线电爱好者小组的负责人。

在一次小组会上,有同学宣读了苏联《工人与农民报》上的一则新闻:“英国科学家恩斯特·威尔发明了一种能打飞机的火箭。”这则新闻在拉斯普列京的心里埋下了一颗“种子”——梦想有一天自己也能造出这样先进的产品。

中学毕业后,拉斯普列京来到列宁格勒“共产国际”工厂,成为一名无线电技师。在那里,他认识了不少无线电领域专家,并积累了丰富的专业知识和制造经验,为他以后研制防空导弹系统奠定了坚实基础。

1941年底,德军大举进攻列宁格勒。为了配合前线作战,拉斯普列京留守在列宁格勒。德军封锁了整座城市,他就用从百姓家中收回的收音机,组装成广播电台,供前线使用。期间,他还帮助苏军改进了地面侦察雷达,为苏联空军和地面高炮部队作战提供情报保障。

战争后期,随着德军轰炸机载弹量越来越大、飞行高度越来越高,传统的低空高炮无法对敌机造成有效打击,建造新型地面防空武器系统迫在眉睫。

没过多久,莫斯科当局便整合科研、试验、生产、装备等力量,意图打造新型防空武器系统。1947年,苏联第一特种设计局(“金刚石-安泰”防空系统公司前身)正式组建。在战争中表现优异的拉斯普列京,被派往雷达部门担任负责人。几年后,拉斯普列京被任命为第一特种设计局总设计师。

当时,在苏美冷战背景下,苏联政府长期受到美国核武器的威胁,拉斯普列京的首要任务就是在莫斯科周围建立坚不可摧的防空屏障。

研制初期,有人提出,增加高射炮的射速、提高射程,提升对空作战能力。这个提议被拉斯普列京否定,他说:“这就是一个死胡同。”

根据军方要求,新研制的防空系统能够在任何方向击落敌机。要达到这样的目标,必须配置2000多个单通道雷达,难度系数很大。



1967年3月29日,法国第一艘核潜艇——“可畏”号弹道导弹核潜艇在瑟堡海军造船厂下水,在场的法国军民激动万分。

二战后,法国投入大量人力物力,意图建立自己的核威慑力量。1952年,法国成立核能研究中心。5年后,海军开始着手研制代号Q244的第一代核潜

“俄军将于今年年底前接收最新型S-500防空导弹系统。”前不久,在俄罗斯空天军地空导弹部队节上,地空导弹司令谢尔盖·巴巴科夫对外透露的消息,迅速引起各方关注。

S-500是俄自主研发的新一代防空导弹系统,作战半径达600千米,被誉为地表最强的防空系统。S-500再次彰显了俄罗斯在世界防空武器制造领域的科技实力,这与“地空导弹之父”亚历山大·安德烈耶维奇·拉斯普列京的贡献密不可分。

拉斯普列京的人生很传奇,17岁设计第一部广播电台、22岁被任命为电视

工程高级工程师,38岁研制出SNAR-1地炮侦察雷达并获得国家斯大林奖,47岁担任苏联第一特种设计局总设计师。期间,他主导设计多款萨姆防空导弹系统,不仅颠覆了传统的地对空作战方式,而且奠定了苏联在防空导弹领域的大国地位。

如今,在他的影响下,一批优秀设计师先后涌现:S-400总设计师亚历山大·阿列克谢耶维奇·列曼斯基、S-500总设计师帕维尔·索诺夫、著名火箭设计师切洛米·弗拉基米尔·尼古拉耶维奇……这些人才成为俄罗斯缔造防空重器的基石。

■王领兵 石峰



为了尽快研制出新型防空武器系统,拉斯普列京亲自主持研发设计工作。经过不断试验,他研制出一款多功能扇形雷达。这款雷达不仅可以自动捕捉和跟踪60°扇面内的飞机,还可以指引20枚导弹对20个空中目标实施同步拦截。

1953年,装配这款雷达的新型防空导弹系统萨姆-1成功问世。拉斯普列京巧妙设计,将萨姆-1分成两个环形防御圈部署在莫斯科城市周围。从此,一度肆无忌惮的北约高空侦察机,再也没有出现在莫斯科的上空。萨姆-1为苏联天空撑起一把超级“防护伞”。

萨姆-1列装苏军不久后,拉斯普列京又开始了研制更先进的防空导弹系统。4年后,萨姆-2横空出世,这款防空武器在世界各国防御战争中有着不俗表现。

用系统理念,在各种性能之间进行权衡取舍

根据美国空军的数据,从1965年到1974年,被称为“燃烧的电线杆”的萨姆-2导弹共击落了110架美军战机。

萨姆-2之所以有如此骄人战绩,得益于拉斯普列京对导弹的精心设计。萨姆-1投入使用不久后,美军便发现萨姆-1的一处缺陷:由于导弹的发射装置和供电系统等辅助装备体积庞大,萨姆-1只能固定部署。于是,美军飞行员经常驾驶高空侦察机,有意避开萨姆-1的防空识别区域进入苏联领空。

1953年,苏联开始立项研制新型防空导弹系统萨姆-2。在萨姆-2设计论证时,国防部要求导弹射程在100千米以上,性能远超美国“奈基”远程防空导弹系统。

综合分析后,拉斯普列京提出反对意见,要保证导弹在100千米之外有足够的毁伤效果,必须有一个巨大的战斗部,这将导致导弹无法进行战略机动。

拉斯普列京决定在新武器上做“减法”。他将防空导弹系统的射程设定在50千米左右,这样导弹重量只有2500千克,比“奈基”小一半。

随后,拉斯普列京将导弹发射系统和雷达发射车都安装在轮式重型牵引车上,研制出具有野战机动能力的防空导弹系统——萨姆-2。

萨姆-2定型后,大量装备苏联空军,并成功击落7架美军U-2高空侦察机。萨姆导弹与美军飞机的对决,如同矛与盾的较量。萨姆-2问世后,美军开始采用低空、超低空等突防战术,以避免地面雷达的搜索。

要想拦截低空目标,雷达就不能采用过去的直线扫描方式。拉斯普列京决定在武器上做“加法”。通过反复试验,拉斯普列京提出,新型地面制导系统由一部制导雷达、两部不同波段的目标指示雷达以及一套应答式敌我识别器组成。为了对抗敌方的雷达干扰,拉斯普列京将制导模式改为雷达、光学、光学-雷达3种混合制导方式。看似复杂的制导系统,却赋予萨姆-3一双犀利的“眼睛”。

经过5年艰苦研发,萨姆-3成功问世。这款防空导弹系统能够拦截飞行速度560米/秒、飞行高度20千米以下的空中目标,击中概率达到98%。

凭借优异的性能,萨姆-3很快出口到东欧、中东各国。第一次参加实战,萨姆-3便以16次发射击毁9架、击伤3架敌机的战绩成名。中东战争中,叙利亚使用萨姆-3拦截了40多架战机。即便是在20多年后的科索沃战争中,这款

老旧的装备,竟然成功击落了一架F-117战机,打破了隐身飞机的不败金身。

一些文献这样评价拉斯普列京:“作为总设计师,他总能用系统理念,在各种性能之间进行权衡取舍,抓住主要指标,解决主要矛盾。他不要求系统中所有部件都是一流的,但要求扬长避短,综合性能突出。”这一准则也被称为“拉式金科玉律”。

要保持领先地位,就要不断超越自己

上世纪60年代中期,苏联面临美国庞大的洲际导弹和战略轰炸机的威胁。苏联高层决定研制远程防空武器S-200,以应对飞行器采取“防区外投射”战术的新趋势。

重任再次落到拉斯普列京肩上。S-200研制之初,研发人员出现争议:一部分人提议要在制导系统中运用当时先进的数字计算机作为系统运算中枢,分析和处理导弹系统中复杂的雷达信息。另一部分人则认为这是一种冒险,主张沿着“实用+改进”的路线稳妥推进导弹研制。

拉斯普列京认为,数字计算机的使用已成为导弹研发的新趋势,是未来导弹系统发展的主流方向。他决定在S-200系统中搭载数字计算机。

然而,苏联当时的电子技术并不先进,拉斯普列京就将导弹发射步骤逐一细化,再进行模拟信号-数字信号转换。为了让导弹尽快熟悉操作系统,他还亲自向他们讲解数字计算机的使用方法。

1967年,S-200列装苏联和其他国家防空部队后,成为“值得信赖的防空长

在失去美国技术支持后,法国造船局选择——

“小步快跑”,自主建造核潜艇

■张德煜 陈泽亮 张驰

技术,随时都要受制于人。”他们痛定思痛,决定独立自主发展包括核潜艇在内的国家核威慑力量。

当时,美国第一艘核潜艇“鹦鹉螺”号已经服役。经过反复论证,法国造船局决定采取“小步快跑”的策略迎头追赶。

上世纪60年代初,可畏级核潜艇开始正式建造。在可畏级核潜艇身上,折射出法国造船局“聚焦实战”的设计理念。可畏级一改以往使用双壳体结构的传统,而是采用了制造工艺要求较低的单壳体结构,最大下潜深度达到250米。

此外,可畏级的艇型采用了法国擅

长的“鲸”型设计,舰艏到指挥台距离较长,潜航时操纵性好。

与此同时,他们走出了一条与美国军工企业完全不同的设计新路:先研制导弹,再将导弹装备到试验平台上试验。1962年,造船局建成常规动力试验平台,用于潜射弹道导弹的试验。在试验平台上,他们先后进行了M-112型、M-012型等潜射弹道导弹的试验,使导弹形成战斗力的周期大大缩短。

1971年,可畏级核潜艇的首制舰“可畏”号正式服役。这个装备了16枚潜射弹道导弹的“水下猛兽”成功亮相,宣告法国海基战略核威慑力量的建

成。“可畏”号20年的服役生涯里,共进行了51次战略威慑巡逻,总航行时间达到9万小时,总航行距离127万千米。

1991年,“可畏”号宣布退役,移交瑟堡海事博物馆。“可畏”号退役后,“不屈”号弹道导弹核潜艇、凯旋级弹道导弹核潜艇相继服役,为法国筑起坚固的水下核盾牌。

左图:法国“可畏”号核潜艇。

新华社发

军工档案