



抗美援朝战争,国营127厂、724厂临危受命,担负火箭筒和火箭弹研制任务——

把工厂当战场 把机器当武器

■鲁飞 朱志军 王旭

★ 功勋兵工厂

抗美援朝战争,敌我装备实力差距很大。美军大肆推行“刺猬战术”,以坦克为依托,掩护步兵进行作战。我志愿军官兵主要靠手榴弹、爆破筒、炸药包等简易武器来伏击敌军坦克,每摧毁一辆坦克都要付出血的代价。

研发反坦克武器迫在眉睫。紧急关头,国营127厂、724厂临危受命,开展51式90毫米火箭筒和90毫米火箭弹的研制生产任务,誓以最快速度交付志愿军前线部队。



51式90毫米火箭筒以战斗中缴获的美式火箭筒进行仿制。接到研发任务后,127厂立即组织技术人员测绘、仿制和改进美式火箭筒。经过2个月艰苦攻关,第一具90毫米火箭筒样品仿制完成。紧接着,工厂又对51式90毫米火箭筒进行一轮轮技术测试和性能检验。4个月后,51式90毫米火箭筒正式定型投产。

当时,生产条件异常艰难,127厂工人们喊出了“一切为了前线的胜利”的口号,争分夺秒地投入到火箭筒的生产中,1951年就生产了4800多具51式90毫米火箭筒。

反坦克武器有了,弹药紧缺又是一道难题。在90毫米火箭弹研制过程中,724厂成立了专项研制组,参考国外某型自稳定火箭弹设计,研制出135式90毫米火箭筒式火箭弹,该型火箭筒射程1000米,可穿透100毫米装甲,其创新设计的自旋尾翼很好地解决了火箭弹发射后尾焰烧伤射手的问题。

随后,工厂生产出几十发该型火箭弹送往前线进行试验,结果完全符合实战要求,724厂随即转入量产。为了加快生产,工厂克服了种种困难。没有铝合金管,就用无缝钢管代替;没有压药机,就冒着风险在加热炉旁用高压机压药……一时间,工厂内机器昼夜轰鸣,工人们加班加点赶进度。很快,10000发90毫米火箭弹被送往抗美援朝战场。

这是我国生产的第一代反坦克火箭筒及弹药,在抗美援朝战争中发挥了重要作用。1951年9月,敌人发动秋季攻势,志愿军第68军第204师使用49具火箭筒和多门其他火炮,在文登里和百砚地区对美军第2师、南朝

鲜军第8师予以重创,击毁杀伤坦克40多辆;1952年6月13日,在古直木里防御战,志愿军以消耗火箭筒炮弹9发、无后坐力弹10发的微小代价,取得了击毁敌坦克6辆、缴获坦克1辆、毙敌6名、俘敌4名的战绩。其中,仅汪明山1人用5发火箭弹就击毁杀伤敌坦克4辆。自此,51式90毫米火箭筒声名大噪。

火箭筒击毁敌军的捷报接连传至关东平原,工人们备受鼓舞,他们一边加紧生产,一边开展新型火箭弹研制。不久后,改进成功的新型90毫米无翼式火箭弹投入使用,为志愿军官兵提供了更加强有力的弹药保障。

上图:志愿军使用火箭筒作战。资料照片

陆军装备部某中心项目管理室工程师魏巍——

好装备要用战场实绩说话

■陈珑菀 李忠

★ 人物·科技先锋

如果说官兵用装是战斗力链条的末端环节,那么型号管理则处于这根链条的前端。魏巍的职责,就是调动科研力量,对产品进行科学管理,确保武器列装后能够释放出最大战斗力。

2011年,经过层层选拔,魏巍调入某研究所,成为一名科研干部。入职后,专业能力突出的他很快被委以重任,负责建设某型车载信息实验室。

实验室建设是一项复杂工程,为了提高设备整体性能,魏巍重新设计线路连接、编译操作软件,经过1年攻关,实验室建成。这座实验室在我军车载信息体系架构论证工作中发挥了重要作用,他因此也在研究所闯出了名声。

2018年,陆军装备部某中心选拔一批科研管理人才。魏巍摩拳擦掌、跃跃欲试,研究所同事劝他:“去了新岗位,一切要重新开始,压力大、责任重,与其转岗还不如踏实留守。”

“身为科研干部,为武器研制贡献自己的力量,义不容辞。”魏巍对同事说,“我才30多岁,正是干事创业的好时候,不试试怎么知道行不行。”

魏巍调入该中心后,从事科研项目管理工作,他发现问题并不简单。当时,中心组织装备竞争择优,都是按照技术指标进行考核。10多个厂家负责人坐在魏巍面前,一摆摆产品资料、一组组性能

数据,让他现场犯了难。综合比较,各厂家都有优势,一时难以权衡取舍。

正当魏巍左右为难之际,一次去基层部队调研的经历给他打开了思路。装备验收会上,他发现官兵们对复杂的武器性能参数并不“感冒”,而是倾向于武器的实际使用效果。

“是骡子是马拉出来遛遛。”魏巍开始思考,既然技术指标难以验证装备的实用性,何不用实战来检验?

“好装备要用战场实绩说话。”回到单位,魏巍按照实战背景搭建起一个临时演习场,将所有待验证的装备拉到演习场,厂家人员现场操作装备,对靶标进行侦察射击;基层官兵作评委,结合现场表现进行打分。最后,结果一目了然,厂家心服口服。

这段经历让魏巍认识到部队官兵意见的重要性。“一款装备好不好,官兵最有发言权。作为装备科研管理者,就应该深入基层,听听官兵的意见。”之后,魏巍一有机会,就到部队调研,与部队专业骨干进行交流,听取建议,积累经验。

在陆军某部调研期间,有的官兵反映:步兵车载空调系统不好用,车辆运行一段时间后,车内温度骤升。厂家认为,空调系统已达到技术标准,没有问题。为了查明问题原因,魏巍钻进步兵战车,没过几分钟,车内温度就升至40℃。经过1个多小时排查,他判定车载空调系统某部件存在质量问题。随后,他要求厂家对问题部件全部更换,步兵战车制



冷效果差的问题再也没有出现。

在陆军某旅,魏巍了解到车辆老式电池体积庞大,官兵维护起来不方便,他将问题反馈给厂家,当年便对所有老式电池进行更换;来到寒区部队,魏巍发现战车低温启动太慢,他马上协调相关厂家快速解决……这些年,魏巍的足迹踏遍祖国的大江南北,上高原、下海岛,装备的难题、官兵的建议,他牢牢记在心上,想尽办法去解决。

一款武器从论证立项到生产列装,需要几年甚至十几年时间,这个过程就像孩子成长,每一步都离不开装备项目管理人员的细心照料。“我们的职责,就是倾注心血,造战场管用、官兵爱用的好装备。”魏巍说。

上图:魏巍正在检测装备。陈珑菀摄

放飞“战鹰”的“超级大弹弓”

■邹瑞青 夏平

提到弹射器,你也许会联想到弹弓。简单说,航母上的电磁弹射器就像一个能把飞机弹上天的“超级大弹弓”。

理论上讲,这个弹弓是利用电磁感应原理,将电能转化为机械能,实现舰载机从航母上弹射起飞。

1831年,英国物理学家法拉第发现电磁感应现象。时隔百年后,随着航母的诞生,就有设计师提出在航母上安装电磁弹射器的想法。直到2013年,美国“福特”号航母首先装备了电磁弹射器,电磁弹射技术才真正实现军事应用。

在电磁弹射器中,百米长的直线电机被称为电磁弹射器的“心脏”。与传统电机不同,它是一台按径剖开

并展成平面的电机。这一创新成果最早是由英国物理学家惠斯通发明的,并于1845年取得专利。

直线电机能将电能直接转换成直线运动机械能,从而在一定距离内推动舰载机加速至一定速度,这一原理与磁悬浮列车相似。

不过,要完成弹射过程,直线电机需要巨大的能量。电磁弹射器弹射飞机时,峰值功率超过100兆瓦,单纯通过舰上的发电机直接供电是不现实的。

为此,设计师们煞费苦心,利用“零存整取”的方式,设计了储能装置,能以较小的功率长时间地从舰上网中吸收和存储能量,当储存的能量满足发射所需后,一旦接到发射命令,立

即向外释放能量。

储能装置原理不复杂,但实施起来很麻烦。目前技术上最可行的储能装置是飞轮储能系统,在能量积蓄过程中,舰上的电力系统将巨型飞轮不断加速,使电能转化为飞轮的动能并积蓄起来。弹射飞机时,飞轮储能系统又作为发电机在2-3秒内输出巨量电能。

此外,设计师们还设计了弹射控制系统,通过控制输入电压和频率,实现对弹射推力的精确控制,使得弹射飞机的推力精准又平稳。

★ 军工圈

飞行员最后的安全依靠

大连某航修厂工程师李明谈弹射座椅的功绩与设计原理

■孙畅 宋茹 孟金玲

随着军用飞机升级换代,高速度、多姿态的飞行条件给飞行员逃生带来了更加严峻的考验,传统逃生方式受时间限制已经无法实现。直到二战时期,弹射救生方式应运而生。

设计师在缩短逃生时间上花费了大量精力。现代战机的弹射逃生动作几乎是一瞬间完成。有数据统计显示,从飞行员启动弹射座椅开始,到降落伞完全打开,仅需2.48秒。

那么,在如此短暂的弹射瞬间,弹射座椅怎样才能保证飞行员顺利自救呢?镜头回放,我们发现,弹射其实是一个非常复杂的过程。

当需要弹射逃生时,飞行员只需拉动弹射手柄,点火机构和火箭发射器在0.4秒时间就能依次完成启动,相当于眨一次眼的过程。

在拉动弹射手柄的一瞬间,座椅上的束缚装置会将飞行员的身体紧紧地“绑”在座椅上,做好弹射启动的准备,避免弹射时与座舱内的设备碰撞。

与此同时,战机会采用将舱盖整体抛离或者爆破粉碎的方式,破除座舱盖对弹射时的阻碍,为飞行员打开逃生通道,防止飞行员与舱盖相撞。

当这一系列弹射准备动作完成后,座椅才会通过弹道和火箭两级动力进入弹射阶段。

弹道弹射作为一级动力会将座椅迅速弹离飞机,而火箭弹射会将座椅带到更安全的高度,确保飞行员与飞机保持安全距离,并保证降落伞能够顺利打开。

实现这一系列动作都依托弹射座椅的“大脑”——程序控制系统。该系统实时发出修正飞行轨迹的指令,确保人椅弹离到安全跳伞高度,再释放稳定减速伞,选择最佳的人椅分离时机,安全打开降落伞。

弹射逃生到此就结束了吗?当然不是。

弹射座椅既要让飞行员秒速出舱,还要保护飞行员安全着陆,并在等待救援过程中抵御各种危险。

在着陆阶段,飞行员的救生包会自动打开,救生船自动充气,自带的信标机随之发出求救信号。

安全着陆后,飞行员可以利用救生包内的救生手册、信号弹、口粮、海水脱盐剂等几十种野外救生物品进行自救。

不仅如此,根据任务特点,有的弹射座椅还配备了沙漠、寒区、热带丛林等不同地域环境的救生物品。这些救生物品帮助飞行员应对各种恶劣环境,上演真正的“绝地求生”。

最复杂的设计工艺,最安全的逃逸系统

飞行是勇敢者的事业,从莱特兄弟发明第一架飞机开始,飞行梦想与未知风险就如影随形。当飞机失控后,飞行员如何安全返回地面?一直以来都是设计师研究的重要课题。

早在18世纪中期,人类便尝试撑起大伞从高空跳下。1797年,法国物理学家加纳林背着由柔软织物编织而成的大伞从1000米高处跳下并安全着陆。

这一时期的空中逃生装置设计比较简单,多用于商业表演,但这是降落伞的原型。一战时,聪明的设计师利用降落伞挽救了大量飞行员的生命。

然而,到了二战时,德国设计师发现了这样的问题:随着战机飞行速度越来越快,仅凭一具降落伞已经不能保证飞行员安全。

他们得出结论,当战机飞行速度大于600千米/小时,飞行员从座舱内部打开舱盖异常困难。即使能够打开舱盖,飞行员背着沉重的降落伞从狭小驾驶舱中跳出的瞬间,遇上高速气流无异于“迎面撞车”,若不幸被气流吹至飞机尾翼,可能会受重伤甚至死亡。

设计师意识到,开发一种能够让飞行员在飞机高速飞行时尽快逃生的装置迫在眉睫。

弹射座椅发明的前前后后,是人类与死神不断抗争的一段历程。实际上,弹射座椅的设计构想源于一次意外经历——

二战时,由于一次不当操作,德军掩体内炸药爆炸,几名士兵被炸出七八米高,这次意外给设计师带来设计灵感:能不能研制一款爆炸装置,当遇到险情时,把飞行员“炸”出舱。

他们曾尝试使用高弹性橡皮筋作为动力,但以失败告终。直到1940年,在喷气式原型机He-280上装配了以压缩

空气为动力的弹射座椅,这是人类首次在2370米高空坠落得以幸存,实现了弹射座椅的“首秀”。但这款座椅有着弹射力度小、压缩空气储气瓶重量大、气体易泄漏等方面缺陷,并没有实现量产。

第一代弹射座椅问世于二战后,它以弹道式弹射为原理,借助火药威力,把人和座椅作为“炮弹”射出飞机座舱。但第一代弹射座椅弹射动力有限,无法满足低空弹射要求,不久便被淘汰。

为了解决低空弹射问题,国外某研究部门提出了“两级弹射机制”方法,即当弹射机构将座椅弹到一定高度时,火箭包启动,把飞行员推向更高的开伞高度。于是,第二代弹射座椅问世,第一代弹射座椅引入了“零-零”弹射概念,在零高度、零速度的条件也能弹射,安全性显著提升。

然而,只有“零-零”弹射还是不够的。弹射座椅出舱后,相当于一个小型、不规则的飞行器,一旦战机飞行姿态不利,弹射方向便难以预测,甚至出现射向地面的情况,降低了飞行员的生存率。

聪明的设计师在第三代弹射座椅的研制中,采用了座椅稳定系统、方向感知系统等设计,满足多种飞行姿态下的逃生需要,安全性显著提高,大名鼎鼎的俄罗斯K36弹射座椅便是这一代弹射座椅的代表。目前,该弹射座椅在苏-30、苏-27等战机上普遍应用。

随着科技快速发展,火箭推进器技术更加成熟。作为弹射座椅的主要动力,火箭推进器产生的15倍重力加速度,能够带着重量高达上百公斤的部件实现弹射,这也是战机设计中最复杂的装置之一。

集“黑科技”于一身,军用飞机的“私人定制”

弹射过程看起来只是短短一瞬间,但飞行员每次惊险逃生的背后,都凝聚着设计师的智慧。

弹射座椅本身是一个涉及弹射操纵、稳定减速、远距离点火等多个系统的复杂工程。要想弹射成功,程序控制、人椅稳定、人椅分离等多个程序和相关的部件必须紧密配合、协同工作。

弹射逃生是一次惊险旅程。在弹射瞬间,飞行员要承受约15倍的重力加速度,相当于15个自己体重的力量作用在身体上,巨大的冲击力会让飞行员瞬间进入眩晕甚至无意识状态。此外,弹射过程中还要经受低温、高速、强气流等重重考验。

受到各种“苛刻”条件限制,弹射座椅的研发难度非常大。不仅要确保在各种极端恶劣飞行条件下能够正常工作,还要兼顾飞行员各种生理参数和装机重量等多重要求。

在几十年研发过程中,弹射座椅逐渐集合了空气动力学、流体力学等数十个学科,科技含量极高。想要制造出一部性能优越的弹射座椅更是难上加难。目前,世界上只有少数国家具备独立研制能力。

系统多、协调性强、机电一体化程度高是现代弹射座椅的主要特点。在多达数十项技术指标中,弹射性能是最关键的指标之一。然而,想要通过地面试验模拟空中高速飞行下的弹射状态,难度可想而知。

设计师经过多年研究,终于研发出一种模拟试验方法——火箭橇滑轨试验。

这项试验需要大型场地,滑轨轨道长度要达到几千米,通过精细的焊接制造,轨道精度精确到0.2毫米,相当于一根头发丝的精度。

有了高科技试验设备,弹射座椅能够在高精度轨道上模拟零高度、全速度的弹射效果。最后,通过高速视频摄像机捕捉数据,依靠数学建模等一系列计算分析后,才能判定弹射性能是否合格。

目前,为了保证飞行员安全,集高科技、高性能于一身的弹射座椅已经成为军用飞机的“私人定制”。世界上几乎所有战机都配备了弹射座椅。

不仅如此,随着飞行员空中逃生概率的提升,许多国家空军对弹射逃生的认识产生了“附加值”,让战斗经验丰富的飞行员在空中难免于难,对空军战斗力提升有着极其重要意义。

据统计,世界上大多数王牌飞行员都有过弹射逃生的经历,每次“劫后余生”都帮助他们成长为“更好的飞行员”。

上图:战机弹射座椅弹射瞬间。资料照片