

匠心慧眼

“新型战机都是试飞员用命飞出来的。”一位空军试飞员曾这样评价自己的职业。试飞员对一架新型战机组装有多重要？德国科学家奥托·李林塔尔说：“发明一架飞机算不了什么，制造一架飞机也没有什么了不起，而试验它才艰难无比。”歼-10总设计师宋文骢院士说：“航空科学的每一次突破，都以试飞员技术突破为基础。”

飞行员，试飞员，一字之差，风险程度却不一样。对试飞的风险，有人这样形象比喻：如果说飞行员是在高速公路上开一辆定型的好车，试飞员就犹如在悬崖边上一开一部新车；飞行员不允许半个车轮悬空，试飞员却要去做试验有几个轮子悬空才能可能坠落悬崖。

恩格斯说：“任何一门学科，如果能够用数字来描述，那么它才能说是

科学的。”试飞中到底会遇到多少风险？数据最有说服力。统计显示，每型战机组装前，都要完成1500-4000架次的飞行试验。在“飞豹”战机组装试飞中，平均18分钟遇到一次险情。

飞天之路，是一条“血路”。上世纪80年代末，法国研制的4架“幻影”战斗机，在试飞中全部坠毁；美国仅在超音速飞机颤振和操稳试飞中，就摔掉了56架飞机，牺牲了72名优秀飞行员；60多年来，我军也有试飞员在苍穹试剑中血洒长空。

李大钊曾说：“人生的目的，在发展自己生命，可是也有为发展生命必须牺牲的时候。”试飞员之所以在试飞

中临危不惧、遇险无畏，敢于跳“刀尖上的舞蹈”，在“必须牺牲的时候”敢牺牲，是因为他们知道“国之重器，须以命铸之”，能否试飞成功，事关国家巨额财产，事关科研人员心血汗水，事关科技强军进程。

有位哲人说过，平庸的人只有一条命，叫性命；优秀的人会有两条命，即性命和生命；卓越的人会有三条命，即性命、生命和使命。它们分别代表着生存、生活和责任。翻阅李中华、邹延龄、梁万俊等试飞英雄的事迹不难发现，“使命”是一个关键词。李中华说：“心里装着使命，试飞就有了更大力量。”邹延龄讲：“不

国之重器 以命铸之

■刘天明

把试飞当崇高使命，就会把试飞当负担。”梁万俊道：“我的幸福感，来自对心头使命的担当。”心无旁骛，精于本职，不忘初心，锐意进取，一位位英雄试飞员用行动诠释了崇高的使命感。

历史上，履行任何一项伟大又神圣的使命，都不能缺少崇高的献身精神。一位位试飞员之所以能在试飞战线上不断取得突破，最根本的是靠牢记使命、为国奉献的高度政治觉悟。正是这种使命，让他们始终把国家和民族利益放在第一位，义无反顾地走上了充满风险的科研试飞岗位。

诗人这样说：“知识的确是天空中

伟大的太阳，它那万道光芒投下了生命，投下了力量。”如果说以前的试飞员最需要“蓝天拼刺刀”的勇气，那么今天的试飞员还必须全程参与新型战机组装研制，成为“会飞的工程师”。在歼-10试飞过程中，李中华先后提出了10多项设计改进意见和建议。连飞机的驾驶杆模型，都是李中华和战友们用橡皮泥一点一点捏出来，再移植到生产工艺中。

“欲与群象比矫健，南天浩荡誓纵横。”正如一首歌中唱道：“英雄不过是为理想献身的凡人。谁的心中只要装着祖国，谁就会在平凡中显得超群……”

空军“功勋飞行人员金质荣誉奖章”获得者、歼-20首飞试飞员李刚——

飞国产新一代隐身战机的人

■本报记者 张天南 通讯员 杨春源 杨元超



试飞英雄③

第十二届中国航展上，以“新涂装、新编队、新姿态”惊艳亮相的歼-20四机编队，在天幕上留下一道道炫酷的银白色涡流。歼-20从上届航展双机编队1分多钟的“惊鸿一瞥”，到这届航展以四机编队进行了约8分钟的飞行展示，让国人欢欣鼓舞。

隐身战机对一个国家空军有多重要？网上公布的一则新闻可以证明：数年前，美国空军曾组织F-15、F-16、F-18G，以及欧洲台风等战机与F-22进行空战对抗，F-22取得了绝对优势。

当时，有中国军人不无艳羡地说：“真正的‘王者’，属于隐身战机。”更有军事专家指出：“在世界空战史上，战机之间的代差往往致命。”

作为歼-20的首飞试飞员，李刚是第一位将我国隐身战机组装上蓝天的人。这一飞，开启了中国空军的“20”时代，也宣告了“隐身时代”的到来。

试飞员，是与技术人员一起，把蓝图和数据变成战机的人。一款新机从试飞到服役，要通过上千个试验项目，上万个状态点都要试飞员进行试飞。对试飞员来说，试飞即是战斗，未见硝烟，战斗已经开始。

“国之重器，以命铸之。”这是李刚的信条，更是他20多年试飞生涯的真实写照。

“歼-20包含太多‘第一’，试飞员不断超越才能创造更大价值”

2011年1月11日，我国新一代隐身战机经过18分钟的空中飞行后平安落地。

身为歼-20首飞试飞员的李刚，驾驶飞机滑过观礼台并举起右手敬礼，在场的空军官兵、航空工业集团的科研人员，

鼓掌欢呼、热情拥抱，那抹靓丽的黄色深深地印在每个人的心头。一旁的歼-20总设计师杨伟，早已热泪盈眶。

这是足以载入中国航空史册的一天。经过长达几十年的奋力追赶，我国终于有了比肩世界先进水平的战机。事后，一位见证者回忆，那一刻刚好是1点11分。这是一种巧合，也是一种昭示，在歼-20身上，包含太多“第一”。

“当飞机座舱盖关闭时，耳机里传来指挥员熟悉的指令。环顾四周，机务人员分布两侧，前方是彩旗招展的观礼台。这一刻终于来了。”在李刚看来，这是他10多年试飞生涯中最浓重的一笔，无数个日夜的准备和攻关，梦想终于成真。完成首飞后，李刚立刻冷静下来，“作为试飞员，不断超越才能创造更大价值”。

从成为试飞员起，李刚就养成了一个习惯，每个飞行日结束后，总要静静地坐在办公室里，把一天的任务回想一遍，然后再认真写下当天的飞行日志。长短不一的心得体会，经过多年的积累，竟然达到7万多字，李刚从中陆续提炼出了10余篇研讨文章，解决了多项试飞技术难题，有的还获得了试飞技术交流奖项。

对于试飞，李刚有着自己的理解，他常常对年轻战友说，试飞员不仅是飞行员，更是飞行的工程师，不仅需要高超的飞行技能，还要有丰富的知识储备和善于思考的习惯，从基础原理上去理解、思考每一个试飞科目和动作，真正做到融会贯通。这种学习和思考，使李刚在歼-20首飞的准备中受益良多。培训归来，李刚就带领首飞小组一头扎到试飞准备现场。整整6个多月的时间，他们天天和科研人员“泡”在一起，在模拟平台上一遍又一遍地试验飞机的操纵系统。

经过无数次的讨论、模拟、试验和调整，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。

李刚的专业素养和工作态度，赢得了杨伟的信任。按照国际惯例，新机的试飞员手册都是由设计人员和试飞工程师编制的。杨伟决心改变惯例，由试

飞员和科研人员一起编制试飞员手册。在半年多的时间里，李刚几乎天天泡在飞机里，熟悉歼-20的每一个零件、每一个仪表和每一个设备的性能。每一个试飞科目和动作，他都反复琢磨，形成肌肉记忆，从理论到思维，从技术到身体，为歼-20飞行做好充分准备。

李刚说，座舱布局对一架飞机非常重要。歼-20的座舱设计，被李刚称为是“最好的办公室”，其成功之要诀，在于杨伟带领试飞团队的深度参与。

“杨伟给我们发了很多空白的座舱图，给了好多电门开关的小图片，让我们自己去体验，把相应的开关贴在自己认为合理的位置上。”李刚说，如果大家都贴在一个位置上，说明意见一致；不一致，就开会讨论。

在李刚的印象中，这样的讨论至少经历了五轮。“最后，所有的座舱布局都是一个协调的结果。”

从试飞团队画出来的一张张图纸，到木头座舱，再到金属座舱……设计师与试飞员一遍遍对接，对细微之处的精益求精，终于打造出中国最好的战斗机座舱。

“历时7年歼-20实现从首飞到列装部队，我感到无比光荣和自豪”

“报告，高度×××米，发动机停了。”“改出，改出，高度×××米，看速度进行空中启动。”“转速上升，起来了。”……

这是李刚与塔台指挥员的一段对话，看似平常，实际上每一秒都处在生死边缘。李刚在试飞某型战机时，发动机突然空中停车，他果断处置，使飞机安全返航。

“当危险不期而遇时，谁都紧张，但试飞员必须有更强的心理承受能力。面对危险动作、异常情况，老试飞员要坦然，新试飞员要淡定。”这样的“生死关头”，对于像李刚这样的老试飞员来说，已经司空见

惯。走下机舱，李刚一脸平静。

但是，面对险情，李刚身边的许多战友，再也没有回来。

“面对危险，我的战友首先想到的不是个人的安危，而是保住飞机和试飞数据，不到最后关头不会跳伞。我们不仅要记住功成名就的功勋试飞员，更要铭记那些血洒长空、用生命铸就中国战鹰腾飞航程的铺路人。”回忆起牺牲的战友，李刚一脸严肃地说，试飞不仅是在践行他毕生的追求和信仰，更是在完成战友的遗志，实现一个国家和民族的蓝天梦想。

在军校的课堂上，李刚曾了解到我国试飞领域走过的艰辛历程：1956年，试飞员吴克明驾驶歼-5飞上蓝天，中国有了自己的喷气式战斗机。1960年，歼-6试飞时，没有加油车，机务人员和科研人员只能用脸盆、铁桶等给战机加油……

试飞前辈曾讲过，上世纪90年代初，到国外学习时，外国试飞同行对中国试飞员傲慢地说：“中国也有试飞员吗？你们的飞机都是仿制的，要试飞员干什么？”

李刚庆幸自己赶上一个我国航空工业发展的好时代，能够飞自主研发的先进战机。“过去几年飞一个型号，现在一年飞几个型号。”虽然有歼-20首飞之功，但李刚依然认真对待每一项试飞任务。“老老实实做人，认认真真做事”，是他的人生准则。

“一架飞机列装部队是很不容易的，中间飞了好几千架次。”李刚说，从2011年首飞歼-20验证机，到2014年首飞原型机，再到今年年初正式列装作战部队，歼-20历时7年走完了从首飞到技术鉴定再到列装部队的完整过程。

自2011年以来，李刚一直担负歼-20技术型号负责人，带领试飞团队完成了歼-20测试工作。

“歼-20的很多新技术，我们国家都是第一次采用。”李刚说，“短短这么几年，完成这么大量的试飞任务，这么快装备部队并形成作战能力，我感到无比光荣和自豪。”

“飞，一直飞到不能飞的那一天”

很多国家有一个不成文的规定：一

名试飞员把一架新型战机第一次飞起来，这个试飞员就可以光荣退休，国家一辈子养着他。

歼-20飞起来了，李刚的试飞员之路却没有止步。每次飞行任务，他总是理着整齐的头，戴着雪白的手套，一副干净利落的样子，时刻保持精神焕发的状态，举手投足间表现出对飞行的热爱。他常说：“飞行员必须要有适度的兴奋感。有这种状态，才会飞得更好。”

事实上，李刚也曾经历过不少人生抉择。世纪之交，李刚所在部队进行人员调整，摆在他面前有两种选择，或调到其他部队，或退役进入地方航空公司工作。到其他部队，意味着已过而立之年的李刚很快崭露头角。到地方航空公司，意味着更好的待遇，有更多的时间陪家人。

“祖国选择了我们，我们就不能再选择别的。有的人选择生活，有的人选择利益，我选择去追寻生命的意义。”李刚选择进入试飞部队，当一名新兵，从头学起。在20多年的时间里，他参与完成了歼轰-7、歼-10、歼-11B等20多个型号飞机的科研试飞任务。

危险如影随形，体力脑力消耗巨大。有人问他当试飞员亏不亏，李刚毫不犹豫地说：“不亏，我深深感到作为空军试飞员的自豪。因为我仍然能够飞行，而且是飞我国最先进的战机。”

这些年，空军推进实战化训练，急需培训一批尾旋教员，李刚接到任务后，二话没说来到部队。为了尽快把尾旋教员带出来，他住住是一天飞几十个尾旋，到了晚上累得身体像散了架。到了第二天，面对学员，他又是精神抖擞的模样，别人劝他不要“这么拼”，李刚却说：“部队的需要，就是我们试飞员的责任，也是我们的价值所在。”

“飞，一直飞到不能飞的那一天！”这是李刚及空军试飞员英雄群体共同的心声。如今，50多岁的李刚仍然坚守在试飞一线，如果任务需要，他还会一直飞下去。

试飞的航迹依旧在延续，只为追梦苍穹。李刚的一位战友曾经为他写过一首诗，他格外喜欢，时时自勉：“大漠戈壁凛寒风，阎良大道树树花。老将急招归旧日，举杯相约又出发。”

照片提供：马彦军、刘应华
版式设计：韩 洋



军 工 圈

点评军工圈里的人和事

■本期观察：陶宜成 韩卓业 谢啸天

一堂课



新学期第一堂课，北京市八一学校迎来了一位“明星”老师。

他是航天英雄景海鹏，曾执行过3次飞天任务。景海鹏用3个词分享他的飞天感受——“激动”“幸福”“享受”。

面带笑容的景海鹏向孩子们讲述了他第一次执行飞天任务的经历。当整流罩打开的一刹那，景海鹏下意识地向右舷窗，所见美景冲击了他的视觉，原来太空如此美妙。

飞天之旅看似美妙，但航天员飞天背后要承载巨大压力。在太空中，他们每分每秒都要面临未知危险和生死考验。

景海鹏和两名战友在太空曾遇到一次险情。航天员翟志刚出舱时，舱门险些打不开，刚刚打开准备出舱时，轨道舱又连续响起火灾报警。有那么一瞬间，景海鹏以为自己回不来了。虽然最后证明是系统误报，但他知道，操作稍有不慎，都会留下致命的隐患。

“飞天英雄需要迎难而上、不畏生死的勇气。”这一刻，孩子们对“英雄”有了更深的理解。

一堂课，点燃了小学生探索神秘宇宙的梦想。景海鹏知道，只有让孩子们早早埋下逐梦太空的种子，激活他们心中的想象力，才能接过“探索太空”的接力棒。

一封信



人生由无数个梦想串联而成，点亮这些梦想，有时需要一封信。

最近，顾诵芬院士给航空工业集团的年轻员工们写了一封信，勉励大家在航空事业中坚定自己的理想和信念。

和以往的书信不同，这封信是实实在在的“干货”。顾老为年轻员工们开出了长长的书单，推荐书籍从专业理论到人物传记，勉励年轻人从事航空事业，既要继承前辈的光荣传统，更要在巨人的肩膀上更进一步。正如顾老所说，“要搞出新飞机，不认真读书是不行的”“现代飞机的研制技术非常复杂，知识面很广，只有勤奋好学，博采众长，才能在前人的基础上，创造新的环境，攀登新的高峰”。

一封不足700字的信，院士希望点燃年轻人的航空梦想，让他们心无旁骛、脚踏实地埋首科研，坚定“航空强国”的一颗初心。

一张检修单



如果不是这次演练中防暴车意外“冒泡”，或许一张小小的检修单并不会引起大家的注意。

前不久，武警台州支队举行一次反恐维稳演练。演习中，一辆防暴车行驶不久突发故障。战士随车科紧急赶赴故障现场，对照装备维修“病历本”，他发现企业维修内容记录模糊不详，结果折腾了半天也没找到症结所在。这次抢修并不是个例，过去企业技术员记录车辆“病情”不够具体，往往只是笼统登记维修名目。一张模糊不详的检修单，让部队维修人员短时间内很难找准故障原因。这次抢修，引起了部队和企业领导的重视。

通过这次事件，企业与部队联合召开研讨会，他们从武器装备意见反馈、驻地维修人才交流及部队后勤保障等方面查找问题与不足，签订了装备保障责任书，使企业保障管理机制走向正轨。

一张小小的检修单，折射着军民双方主动融合的探索与努力。双方只有本着对战斗力负责的态度，坦诚相待、互利共赢，才能为强军事业作贡献。