

## ★ 军工档案



## 「狼群」的「利爪」这样进化

■ 梁晨 赵金靖 李润泽

第二次世界大战中以狼群战术闻名的T-34坦克，是二战时期苏联的主力装甲装备，也是二战中产量最多的坦克类型。T-34之所以能轻松扫除前进道路上的障碍，有效消灭靠近坦克的反坦克手，就是因为它有一副“利爪”——DT型7.62毫米坦克机枪。

在DT型坦克机枪服役之前，苏联的坦克和装甲车辆使用的车载机枪，大部分是老式的M1910型马克沁机枪。马克沁机枪较大的枪身和水冷套筒，让本来就有限的坦克内部空间变得更加拥挤，也一度让机枪手苦不堪言。是改良坦克内部空间，还是改造坦克机枪？在综合考虑经济成本和坦克战斗的灵活性等多方面因素后，苏联军方最终选择了后者。于是，他们把目光瞄向了苏联轻武器设计师捷格佳廖夫研发的DP28型7.62毫米轻机枪。

DP28型7.62毫米轻机枪素有“夺命留声机”之称，在战争年代风靡一时。而且它本身性能优越、操作简单、轻便耐用，最终得以在诸多机枪中脱颖而出。应苏联军方要求，捷格佳廖夫在DP28型轻机枪的基础上，开发了DT型坦克机枪。

DT型坦克机枪的结构与DP28型轻机枪相比，并无太大变化。但为了适应装甲车辆的狭小环境，捷格佳廖夫改变其发射和瞄准结构，同时将枪托由固定式改为了伸缩式，可以向前随意调节长度，直至完全缩入枪身，变成无托型机枪。枪托上装有锯齿形的铁片，可有效锁定枪托长度。枪身中部有一个圆环，主要用于机枪与坦克内部连接。如果坦克被击毁，坦克组成员可以快速拆卸该机枪，“秒变”步兵参与战斗，起到“一枪两用”的效果。

DT型坦克机枪在T-34型坦克上共设置两挺。一挺安装在驾驶室驾驶员右侧的一个球形机枪座上，由坦克驾驶员控制，可以在有限的角度里上下左右射击。另一挺则和坦克主炮并列安装，由炮长操纵射击，既能随炮塔进行360°转向射击，也可随火炮俯仰射击，可以有效歼灭相应作战目标，减少主要火炮的弹药使用量。

后来，根据一线作战部队反馈的情况，苏联枪械设计师们又对DT车载坦克机枪进行了改进。他们主要改进了枪管制造工艺，取消了机枪散热片，形成了DTM型7.62毫米坦克机枪。

作为T-34型坦克的重要辅助武器，DT型坦克机枪的研制成功，使得苏联军队有了一款轻便、趁手的车载作战利器，成了那一时代苏联各型坦克和装甲车辆的标配。从20世纪30年代到二战结束，几乎苏联所有的坦克和装甲车辆上都能看到DT型坦克机枪的身影。DT型坦克机枪为第二次世界大战的胜利，立下了汗马功劳。

上图：DT型坦克机枪。

资料图片

“光辉”发生坠毁事故并非没有前兆。在去年底举行的迪拜国际航空展上，印度“光辉”主表演机起飞后，座舱显示器突然黑屏导致飞机紧急返航。两天后，备份机起飞后不久，又因为机载电子系统故障紧急迫降，再次无缘飞行表演。一次航展，两次故障，关键时刻折戟沉沙的“光辉”战机成了航展上一大热议话题。

## “光辉”战机：关键时刻再折戟

■ 赵辉 李振举



印度空军部队的“光辉”战机。

资料图片

量生产的飞机首飞成功。2015年1月17日，印度空军才获得了第一架量产的“光辉”战机。

等待了30多年，“光辉”战机终于从梦想照进了现实，飞入了印度空军部队。

## 磕磕绊绊的发展现状

时光匆匆，2016年7月1日，印度空军在班加罗尔举行首个“光辉”战机中队成立仪式，将仅有的两架“光辉”战机交给空军第45中队。2020年5月27日，空军第18中队成为第二个装备“光辉”战机的部队。交接仪式在位于印度南部泰米尔纳德邦的苏鲁尔空军基地进行，时任印度空军总司令巴达乌里亚亲临仪式，并驾驶“光辉”战机飞行。

这可谓“光辉”战机的高光时刻。印度国民欢欣鼓舞，期待着更多战机出现在印度空军序列中。然而，“光辉”战机并没有如其名字所期待的那样“光芒万丈、照亮四方”。

首先，研制进度拖延使得“光辉”的技术路线难言先进。在研发、生产和列装部队过程中，印度媒体宣称，“光辉”

战机是世界上最小的轻型多用途战术战斗机，是“第四代”单座战斗机和双座训练机。然而，这个提法有待商榷。评判第四代战机的国际标准是“4S”，也就是隐身、超音速巡航、超机动和超视距攻击。拿这个尺子量一下“光辉”战机，它除了机动能力勉强够到超音速巡航指标的门槛，其他3个指标都未能达到世界四代机的通用标准。因此，“光辉”战机充其量只能算是三代机。

其次，部分关键子系统自主研发能力不足，迟滞了“光辉”的发展。研发伊始，“光辉”战机就瞄准自主研发，但实际情况又怎样呢？2021年1月13日，印度批准为空军采购83架“光辉”战机。

国防部长辛格表示，这一决定将加强政府的“自力更生”计划，并表示大约50%的飞机零件将在本国制造，到当年年底，这一比例可能会上升到60%。一款研发初期就决定走自主研发路线的军工产品，经过30多年还有诸多关键子系统需要引进，极大拖慢了“光辉”战机的研制与列装。这其中至少有3道难关需要跨越。一是“发动机”关。“光辉”战机原计划使用印度自主研发的“卡佛里”GTX-35VS涡扇发动机，但研发进度严重滞后，印度政府改变思路，在原型机装配美国通用电气的F404-GE-F2J3涡扇发动机，在量产机装配F404-GE-IN20涡扇发动机。二是“机载弹

药”关。战机形成战斗力，武器弹药是关键，但是“光辉”战机的弹药主要还是外国造。比如，近战短程空空导弹方面，R-73导弹是俄罗斯制造，“怪蛇-5”导弹是以色列制造，“先进短程空空导弹”ASRAAM是英国制造。超视距空战导弹方面，“德比”导弹是以色列制造，R-77导弹是俄罗斯制造，只有“阿斯特拉”MK1导弹是印度制造。三是“其他零部件”关。“光辉”战机的机载雷达由以色列制造，弹射座椅从英国进口。要想真正突破这3道关口，达到真正的“自力更生”，恐怕不是一朝一夕能完成的。

另外，“光辉”战机自主建造水平有待提升，作战性能缩水，导致印度军方对其态度含糊不清。虽然每年均有订单，但到目前为止，“光辉”战机交付的数量极其有限。2016年12月，印度海军以“推重比不足以支撑海上作战”为由，拒绝了“光辉”舰载机版本。2023年2月，“光辉”战机虽然实现了在国产航母“维克兰特”号上的首次起降，但转眼印度海军就声明不准备将“光辉”战机纳入采购计划。显然，“光辉”战机的表现还不能满足印度海军的预期和需求。

在看到军方对“光辉”战机的消极态度后，印度政府决定尝试国外市场。派遣“光辉”战机参加多项国际航展和

的顺利完成。团里各种型号的车辆需要维修时，他总能从容应对。

这些年来，郭承龙从不满足于现状，一次次向新领域勇敢冲锋。

入伍之初，郭承龙还是一名普通的驾驶员。一次执行任务，车辆发生故障，郭承龙只好蹲在车旁等班长来修理。班长修好车后，拍拍他的肩膀说：“好的驾驶员应该是半个修理工。”郭承龙涨红着脸说不出话来，心里默默发誓，半年时间，一定要成为一名合格的“修理工”。

学习修理的过程并没有郭承龙想象中容易。他对工程机械一窍不通，理论和实操对他来说都是从零开始。那段时间，他驾驶训练结束后就钻进修理间请教修理知识，为班长递工具、打手电，班长怎么修他就跟着做。晚上，他加班

加点阅读理论书籍，背记各种部件的拆解、维修步骤，绘制各类零部件操作图，等到白天再实践验证，一点点摸索车辆修理的门道。

半年时间过去，他不断增厚的笔记本上，密密麻麻记录着各种数据和维修案例。凭着一股子钻劲儿，郭承龙从一个“修理小白”成长为一名掌握数十种军车故障排除能力的“修理大拿”。

“这是由于制动间隙大小不同造成的偏刹，重新调整一下就行”“这是油路进气造成的打火故障”……自那以后，郭承龙热心奔忙于各个点位，主动给发生故障的车辆“问诊”。通过不断的实操考验，他成长得更快，技术越发扎实。

一次训练结束返营途中，团队新列装的某型车辆在行进时遭遇故障。“我们还没有进行这类车辆的培训，我留



郭承龙(右)和战友检修装备。

王国山摄

守，等维修人员过来检查。”连长说道。“部队随时可能出动，我想试试。”郭承龙主动找到连长，连长知道他是个犟脾气，于是允许他留下进行检查。

经过多次试验，郭承龙最终判断出是车辆某一个传感器发生故障。与厂家取得联系后，很快问题得到解决。

“部队装备更新迭代的速度越来越快，必须时刻保持本领恐慌感，勇于挑战自己的知识盲区，才能适应复杂多变

演习之后，“光辉”战机似乎又找到了新的市场。2022年8月，在确认“光辉”进入马来西亚战斗机招标计划后，印度国防部国务部长阿贾伊·巴特兴奋地表示，还有其他多个国家也对“光辉”战机表达了兴趣，包括阿根廷、澳大利亚、埃及、美国、印尼等。无奈，落花有意流水无情，马来西亚最终还是选择了韩国产的FA-50轻型战斗机。到目前为止，“光辉”战机的外销依然不容乐观。

## 充满未知的前行之路

前几天的首摔，再一次让“光辉”冲上了印度的热搜。飞机坠毁时，印度军方正在举行一场大型军事演习，印度总理纳伦德拉·莫迪和许多印度高级军官出席了演习。

“光辉”将飞往何方？种种现实困境，让“光辉”战机的前行之路充满了未知。

一是生产能力有限，难以满足列装需求。从公开报道看，“光辉”战机的数量远不及采购合同中的数量，其产能存在着明显不足。2021年1月，印度政府与HAL签订协议时，要求其至少实现每年生产16架飞机的目标，但该公司班加罗尔工厂每年只能生产8架“光辉”战机。这种生产速度根本无法满足印度军队的要求。虽然HAL一直在计划提高产能，但受限于工厂自身能力和国外零部件供应水平，一年生产16架飞机的计划仍然没有实现。可以预见，“光辉”战机的列装印度空军，还要经历漫长的等待。

二是训练水平有限，难以快速形成战力。战机的训练水平和装备数量密切相关。“光辉”战机目前只列装了两个飞行中队，虽说这是印度军方着力打造精锐空战力量，但与世界军事强国战机训练难度、训练强度、训练覆盖率等要求对照，“光辉”除了比之前的米格战机事故率低以外，其他方面并无明显优势。完成列装计划，形成战斗力仍需要较长时间，真正成为印度“荣耀”恐怕还要走很长的路。

三是技术潜力有限，难以完全升级换代。印军计划将“光辉”战机及其变体型号作为印度空军和海军的中流砥柱。为此，衍生出一系列版本，包括初始作战能力IOC、完全作战能力FOC、MK1、MK1A和MK2等型号，还包括教练机、海军型号等构型。然而，“光辉”战机的设计和定位是轻型战斗机，无论如何升级换代，其整体性能和发展潜力终究难以和中型、重型战斗机媲美。一些军事专家公开表示，印度斥巨资投入“光辉”战机，表面上是在研发自主战机，实质上是拿国家安全进行“豪赌”。但印度军方依然期待着未来有一天，“光辉”能够“闪耀”印度的天空。

## ★ 军工T型台

## 历经艰辛的研发历程

“光辉”战机又称LCA，是轻型战斗机LIGHT COMBAT AIRCRAFT的缩写。“光辉”战机由印度航空发展局(ADA)与印度斯坦航空公司(HAL)飞机研究与设计中心(ARDC)联合研制，被印度政府和军方寄予厚望。

然而，“光辉”战机的发展，充满了艰辛与曲折。回溯这型战机的历史，要从半个世纪前说起。

20世纪80年代，长期依赖进口的印度政府决定，自行设计和制造国防武器装备。从主战坦克到核潜艇，从巡航导弹到战斗机，印度把一切能想到的武器装备都列在本土制造清单上。1983年，考虑到米格-21战机即将退役，LCA研发计划应运而生。

但是，这个计划并没有想象中那样顺利。根据项目总干事阿鲁纳查拉姆回忆，苏联对LCA计划嗤之以鼻。苏联时任国防部长德米特里·费多罗维奇·乌斯季诺夫声称，印度“最终将放的是风筝而不是LCA”。法国经慎重考虑后也在中途退出了该计划。好在天无绝人之路，美国同意参与合作研发，LCA计划才迎来一丝曙光。但好景不长，1998年印度政府无视《全面禁止核试验条约》，在几天内连续进行了5次核试验，美国随即宣布对其实施制裁，LCA印美合作关系一度中断。

在诸多不利因素影响下，“光辉”战机的研发周期不断拉长。原计划1990年4月首飞、1995年投入使用的“光辉”战机，直到1993年4月才开始进行“概念验证”，包括设计开发和测试两架技术演示机TD-1和TD-2。随着美国解除对印度的制裁，LCA计划才得以顺利发展下去。2001年1月4日，TD-1技术演示机首飞。印度军方称，这打破了航空航天系统的高技术“天花板”。

2002年6月6日，配备自动飞行控制系统的TD-2技术演示机首飞成功。2003年，PV-1原型机完成首飞。TD-1完成试飞后，时任总理阿塔尔·比哈里·瓦杰帕伊难掩激动之情，将LCA战机正式命名为“Tejas”。这个名字来自梵语，意为“光辉”，希望它未来能够光芒万丈、照亮四方。

而后，“光辉”原型机和量产机首飞成功的消息纷至沓来。第2架、第3架原型机分别于2005年12月和2006年12月首飞。2007年4月，限量生产飞机进行首飞。2010年12月，“光辉”战机完成初始作战能力(IOC)测试，并于次年1月获得认证。2014年10月，第一架批

## 新疆军区某边防团修理技师郭承龙——

## 敢向新领域奋勇冲锋

■ 本报特约通讯员 龚诗尹 通讯员 王国山

## ★ 保障达人

仲春时节，新疆军区某边防团修理车间，修理技师、一级上士郭承龙待在车底许久，直到查清故障缘由并由维修好才挪出来。来不及休息，他赶忙掏出笔记本记下这次故障排查经过。检查维修车辆是他的日常。正是从这日复一日看似平常的工作中，他的维修技能日益娴熟。

在该边防团，提起郭承龙，大家忍不住竖起大拇指。每次任务途中出现车辆故障，战友们想到的往往是郭班长。“靠谱”，是战友们对他的评价。

这样的信任，源于郭承龙一次次在最短时间内排除车辆故障，保障了任务