

跑出“中国制造”的加速度

——看一家有态度的企业如何闯出一条自主创新之路

★ 台前幕后

■本报记者 邹维荣 韩阜业

行星滚柱丝杠，是一种性能优异的核心传动部件，被广泛应用于军事及民用核心领域，全球仅有极少数国家能够制造。

早在上世纪，行星滚柱丝杠便“横空出世”，因配置维护简单、体积小、寿命长、不存在液体渗漏等特点，在飞机、军舰的传动系统中起到关键作用，小小的行星滚柱丝杠被欧美等发达国家称为“真正能替代液压系统的控制部件”。

在我国，一个民企团队，用了2年时间成功制造出国外十几年才研发出来的行星滚柱丝杠。这项尖端技术产品，一般人想都不敢想、干都不敢干，谁也没想到，仅有9人的王建波团队竟奇迹般地成功了。

行星滚柱丝杠结构复杂，研发过程异常艰难。

王建波是善于抓住机遇的人。找准目标便发起冲锋，他的团队从2010年开始研发，克服重重困难，成功研制出国产行星滚柱丝杠。他们的产品，2次参加军民融合高技术成果展，受到评审专家的高度好评。

10多年前，王建波还是某自动化企业的一名工程师，因为工作需要才有机会接触到行星滚柱丝杠。他在调研中发现，国内无法自行生产行星滚柱丝杠，而精密机床、特种机械、飞行器和武器装备都迫切需要这类产品。如果依赖进口，价格极其昂贵不说，“命根子”还掌握在别人手中。

“行星滚柱丝杠，外国人能造中国人也一定能行！”有着机械制造丰富经历的王建波对这件事耿耿于怀。从那时起，他就“迷”上了行星滚柱丝杠。一有空就钻到屋子里翻阅相关资料研究

行星滚柱丝杠，欧洲的几家公司已经有了成熟的产品，但相关基础理论、试验研究、制造工艺一直对我国进行严格技术封锁。王建波认为，如果仿造国外产品，虽然会节约不少时间，但性能是无论如何也不可能超越他们的。

“如果没有国外产品做得好，就是一种失败。”王建波决心把高性能行星滚柱丝杠所需要的全要素研究透，从基础理论、制造工艺、专业人才等多方面

2014年5月，首届民营企业高科技成果展览会在京举行。王建波敏锐地意识到这是一次机会，他迅速提交材料，决定参与选拔竞争。

搭建交流平台，促进信息互通。首届民营企业高科技成果展遴选出100多家优势民营企业参展，既有大中型企业，也有小型民企。王建波的行星滚柱丝杠，经过评审专家一致认可，以动力与传动组第一名的好成绩顺利参展。

正是这次成果展，王建波团队迎来了巨大转折。得到权威认可的国产行星滚柱丝杠迅速受到众多企业的青睐，订单也随之增多。

同年底，国内某型飞机的研发过程

“行星滚柱丝杠，外国人能造中国人也一定能行”

基础理论和制造工艺。

在一次学术交流会上，王建波向一位外国学者咨询行星滚柱丝杠的技术细节。没想到，这位外国学者表情有些不屑地说：“你用不着问那么细，这种东西中国人是做不出来的。”

说者无意，听者有心。王建波的自

尊心受到强烈刺激。他暗下决心，一定要研制出国产的行星滚柱丝杠。

为了这个梦想，王建波果断辞职，成立自己的公司，开始研发。梦想的启航总是异常艰难。研制行星滚柱丝杠，不仅需要长期、持续、稳定的资金和技术投入，团队稳定与人员素质也至

关重要。企业成立之初，只有9个人，全都是亲朋好友，这就是王建波团队的全部人马。

国内缺少行星滚柱丝杠动态性能的试验研究，就连对其承载能力和寿命影响因素的研究都很少。对于王建波团队来说，每一次实验，都是在挑战一

“如果没有国外产品做得好，就是一种失败”

推进，进而实现核心技术突破。

2012年9月15日，王建波永远不会忘记这一天，国产行星滚柱丝杠终于研制成功了。他们不仅可以设计制造市

面上所有规格型号的行星滚柱丝杠，还可以根据特定需求进行定制。

“行星滚柱丝杠的设计制造一直是世界制造领域的难题。”王建波伸出4个手指

对自豪地记者说，那时候，全球解决这个难题的企业只有4家，3家在欧洲，1家在中国。

产品问世，王建波本以为会在国内大

“军民融合似春风化雨，让民企也能有所作为”

中，需要一种微型行星滚柱丝杠，性能要求极为苛刻。他们最初采用进口行星滚柱丝杠产品，但最新一批进口产品测试结果不符合装配需求。飞机设计研发人员着急了，如果找不到合适的产品，将影响整个研发进程。

2015年1月，全军武器装备采购信息网成功上线运行，并实时发布装备采购需求信息。这时，飞机设计研发人员把微型

行星滚柱丝杠的采购需求在全军武器装备采购信息网上发布出来。

看到网上发布的信息后，王建波迅速与飞机设计研发人员联系对接，并形成初步合作意向。这次成功“牵手”，得益于全军武器装备采购信息网顺畅的交互机制。

项目是谈拢了，后面才是真正考验王建波团队的实力。“以前，我们从来没有做过这类微型产品，确实是一个全新

的挑战。”压力再大、困难再多，王建波决心毫不动摇，带领团队向微型行星滚柱丝杠发起挑战。

经过艰苦的攻关，王建波团队硬是把对方要求的微型行星滚柱丝杠研制出来了，测试结果优于国外同类产品，符合设计需求，王建波的企业直接被该型飞机设计单位列为行星滚柱丝杠的指定供应商。

国产行星滚柱丝杠不仅在军工领域备

座难以攀爬的山峰。

没有数据、没有经验，团队做试验搞研究就像是大海捞针。“那个时候很艰难，早晨7点起床就钻进车间，不停地做试验，直到晚上12点才出来。我们十分清楚研发这个产品面临的困难和压力。”王建波谈起自己的创业历程感慨不已。

数据和基础验证已经消耗了的大量资金，而样品制作需要高精度设备，这又是一笔巨大的资金投入。面对困难，王建波斩钉截铁地说：“就是倾家荡产，我也要研制成功。”

受欢迎。但让他意想不到的，他遇到的却是同行质疑：“国内企业都没有研制成功，一个9人的小企业，怎么可能？”

“市场不认可，只能说明我们的产品还不够好。”王建波并没有气馁，他认为行星滚柱丝杠实现国产只是开始，后面的制造改进之路依然漫长。

王建波对行星滚柱丝杠有充足的信心，“只要产品质量够好，绝对会有市场。”

受追捧，在民用领域也打开了市场。某品牌汽车生产线的机器人，所用的国产行星滚柱丝杠与国外产品进行测试比较，结果显示：性能参数、使用寿命和承载能力没有差异。王建波团队各型行星滚柱丝杠产品犹如雨后春笋般应用到了多个领域，甚至还被用于舰船建造、卫星制造等领域。

“军民融合似春风化雨，让我们这样的小企业也能有所作为。”王建波在谈到公司发展前景时说，希望行星滚柱丝杠能更多地为军服务，他们将进一步提高自主创新能力，提升产品性能指标，在新的起点上跑出“中国制造”的加速度。

版式设计：侯继超
照片提供：郭晓威、吕京涛

★ 匠心慧眼

感悟管理学中的「火炉法则」

■符马林

管理学中有个“火炉法则”，意思是指制度好比火炉，烧得红红的“火炉”放在那里，大家都知道会烫伤人，必然会心存畏惧，不敢触碰，若有触碰者，必然会被烫伤。这一法则体现了制度约束警示性、及时性、必然性、公平性的原则。在军工企业安全管理中，尤其需要借鉴“火炉法则”。

没有规矩，不成方圆。纵观一些生产安全事故，究其原因不难发现，一些员工存在安全生产制度不熟知、遵守制度不自觉、满不在乎存侥幸心理；对违反企业安全制度的个人，有的领导睁一只眼闭一只眼，没有及时对危险行为进行批评制止，从而导致惨剧的发生。海恩法则指出，每起严重事故背后，必然有29起轻微事故、300起未遂征兆和1000个隐患。上世纪70年代，墨西哥湾发生天然气井喷事故，造成严重的生态灾难和经济损失。事后调查发现，当时的现场技术服务组负责人违规操作，卸回压阀防井喷装置，然而，钻井队技术人员明知违规却未制止，录井工更不以为然，发现了这些问题也没有及时上报……一连串“漏洞”导致井喷事故的发生。

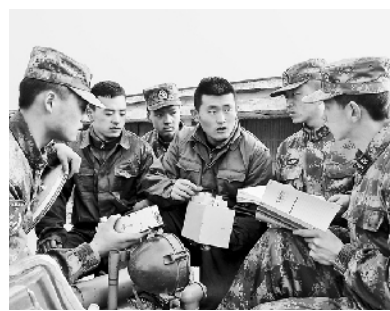
衡量一家企业的安全水平，不仅要看领导干部抓安全的能力高不高，还要看员工的安全意识强不强，企业有没有形成良好的安全文化氛围。企业的每一名员工，只有明规矩、知敬畏、存戒惧，严格遵守安全制度，不碰“高压线”，才能保安全促发展。

在《脱线的风筝》的寓言故事中，风筝迎风自由飞翔，可它不满足，它想要没有线的束缚，可以飞得更高更远。于是，它试图摆脱线的束缚，摇头摆尾地说：“谁能帮助我获得自由？”“我来。”大风施展看家本领，刮得天昏地暗。只听“咔嚓”一声，线断了。风筝得意忘形，可没想到在空中飞了一阵子后，翻了几个跟头便摔落在地。这则寓言启示我们：员工与安全生产的关系如同风筝和线。没有线的束缚，风筝不能飞翔；没有制度的约束，员工就不能安全生产。由此可见，严格落实安全制度是企业平稳运行、持续发展的关键因素之一。

“天有所不敢，故冬不雷而夏不雪；地有所不敢，故山不流而水不止。”在企业安全管理中，要让制度走出纸头、走上墙头，真正融入员工的心头，落实到工作的手头，必须时刻督促员工加强自我约束，坚守“底线”不越“红线”，这样才能防患于未然，企业才能实现安全高效的生产。

当好战车的“安全卫士”

■韩强



前不久，新疆军区某装甲团在野外开展实战化训练。训练场上，一辆新型战车突来“趴窝”。面对刚刚列装的新装备，大家一时找不准故障原因。现场指挥官当即决定，向军工厂的维修队请求支援。

接到电话后，工厂维修技师马亮等5人组成巡修小组，紧急奔赴现场。经检查发现是散热系统出现问题，他们运用野战维修设备，只用了10多分钟便将这个问题解决，使战车重新投入训练。

马亮作为军工厂的维修“大拿”，经常到部队进行新装备排故，还手把手帮助官兵熟悉和掌握战车的操作方法，传授维修操作技能，官兵们亲切地称他为战车的“安全卫士”。

“新型装备科技含量高，很多故障非专业维修人员难以排除，官兵想要学会这些维修技能需要一个过程。”马亮说，为适应战场需求，军工人主动前出保障是战场打赢链条上的重要一环。

上图：马亮为官兵讲解维修技术难题。
韩强摄

张维敬：做有准备的事 打有准备的仗

■黄腾飞 郭淑军

★ 人物·基层创客

人物小传：张维敬，陆军第77集团军某旅技术维护室工程师，曾被表彰为“全军装备保障训练先进个人”，荣立个人一等功1次，三等功2次。

相比“一等功臣”，张维敬更喜欢官兵送给他的另一个称呼——“车队守护神”。官兵这么称呼他，是因为他有一双将车辆“起死回生”的“妙手”。

有一次，一台军车电路出现故障，在高速路上突然“趴窝”，张维敬随即提出一个让人不解的抢修方案，在场的驾驶员提出质疑：“张工，这样能行吗？”

“没问题，相信我！”张维敬运用自创的“急救分线法”，巧妙快速地排除了故障难题。

之所以得到官兵的信任，还得从20多年前张维敬的一段经历说起。那一年，张维敬是一名年轻的车管助理员。一次执行运送演习物资任务过程中，车辆突然熄火。由于经验不足，张维敬未能排除故障，随后他找来随行保障的企业维修人员，才算解了围。这次“不成功”的保障经历让张维敬陷入深思：“平时修不好，未来如何上战场？”

回到部队，张维敬从零开始补齐技术短板。他自购专业书籍，收集各类型教材，积累汽修基础理论。只要一有时间，



他就跑到汽修车间“拜师学艺”，反复琢磨和练习。在积累一定经验后，他决定用一台报废吉普车“练手”。

那一阵，他一心扑在这台车上，甚至连吃饭、走路时都在思考。1个月下来，他将车内上百条老旧油电路一一换新并精准对接，奇迹般地让这台吉普车“起死回生”。

这次成功“试水”，让他信心倍增。勤学苦练，让他练就了一身“闻、望、断、切”的硬功夫。无论是普通车辆还是特种车辆，从性能特点到规格型号、从常见问题到特殊情况处置，他都能做到“一口清”，只要他一出手，必定“手到病除”。

正是凭借这一手判得清、摸得准、修得好的绝活，张维敬成为长途机动、野外驻训、部队演习等任务保障的“救火队员”。

可真正让他“一战成名”的，却是一次抢救救灾物资、抗冰保电的经历。

那次任务机动距离远，加之高原地形复杂、路面结冰，导致车辆保障难度加大。作为车辆维修“大拿”，张维敬主动请缨，驰援灾区。

第二天一早，张维敬便随车队出发。在途经一段结冰的盘山公路时，他最担心的情况发生了。一阵颠簸后，一辆车突然抛锚，停在原本只有一车之宽的路中央，后续车队前行受阻。更加危险的是，车队正处在下坡路段，一侧便是悬崖沟壑，一旦车辆打滑，后果不堪设想。

迎着漫天风雪，张维敬赶到现场。他有针对性地对制动系统和离合器展开检查，最终“确诊”是离合器压盘断裂的故

障。虽然找到了问题根源，但短时间内排除故障并不容易。车底活动空间狭小，加之风雪天气车辆行进中溅起的泥土为底盘盖上了一层厚厚的“铠甲”，增加了拆卸难度。

“抢先一分钟救援，就能让受灾群众多一分生的希望。”张维敬顾不上太多，脱掉大衣就钻进车底展开抢修。

在-5℃的冰面上操作1个小时，张维敬的双手渐渐不听使唤。拆卸螺丝、更换配件、装配总成……这些曾上万次练习过的动作变得异常艰难。当故障顺利排除后，他的身体冻得几乎失去知觉，最终硬是靠2名战士把他拽了出来。

时间就是生命。这次任务，车队提前2小时到达灾区现场，供电设备第一时间投入启用。当希望之灯点亮灾区现场，张维敬心中悬着的石头终于落地。

在急难险重任务面前，张维敬从来都是“做有准备的事，打有准备的仗”。前不久，在一次演练中，一位驾驶员报告车辆突发故障。张维敬闻讯赶到现场，听完驾驶员的描述后，他拿出手电筒直指断电电磁阀，果然发现一根保险丝熔断。他迅速接入备用保险丝，故障成功排除，演练顺利进行。

这些年，张维敬总结出20余种维修检测方法在部队推广使用。他常说，一个人的力量是有限的，他练就的绝活离不开老师傅手把手的帮带，现在他要把这些宝贵经验完整地传授给徒弟们。

图为张维敬正在调试车辆。
黄腾飞摄