

弘扬科学家精神
hongyang kexuejia jingshen

邢球痕：足迹深嵌星球间

邢球痕长期致力于我国固体火箭动力技术研究，先后主持多个国家重点战略、战术武器型号用固体发动机的研制、生产、试验工作，解决了一系列重大技术难题，推动我国多型重点战略战术型号立项研制，是我国航天固体火箭技术领域的主要开拓者和固体导弹由梦想变为现实的突出贡献者之一，为中国航天事业、国防装备事业发展和航天科技人才培养作出了重大贡献。

他与航天有着不解之缘

1949年10月1日，新中国成立了，五星红旗在全国各地高高扬起，浙江嵊县的太平村也不例外。在这个山区小村里，一位年轻人和好友怀着报效祖国的心愿，相约报考军校，他就是邢球痕。

1953年，邢球痕被中国人民解放军军事工程学院（哈尔滨军事工程学院）录取，师从航天元勋任新民，成为固体火箭武器专业的第一期学员。这是邢球痕人生的转折点。毕业后，邢球痕被分配到国防部五院一分院火箭发动机研究室（中国航天科技集团有限公司四院的前身）工作，从此与固体动力事业结下不解之缘。

1959年年初，结束“上游二号”的工作后，邢球痕所带领的小组又接受了仿制防空导弹的任务。

在固体火箭助推器的壳体试制工厂，邢球痕组织了3人驻厂工作组，他任组长。工作组主要任务是帮助工厂审查图纸、翻译《验收技术条件》等俄文技术资料。

驻厂期间，他们3人像战场上的侦察员，仔细搜索，竟发现了图纸中的不少错误。一个数据错了，就会形成一条错误链。邢球痕与专家交涉，一张一张核对，并与同事逐一修改错误，保证工厂正常加工。

事后，相关项目总代表称赞这位艺高心细的中国青年是“很有才华的人”。

他在航天发光发热

而立之年已过，邢球痕在种种历练中逐渐独当一面。作为主要参与者之一，他研制了我国第一台采用复合推进剂、具有内孔燃烧新型装药功能的300毫米固体火箭发动机。这是四院的“头生子”，邢球痕开始在固体动力事业发光发热。

1966年12月，四院接到七机部下达的任务书，受命完成“长征一号”末端发动机这一重大任务，全院上下倍感振奋。

邢球痕为该发动机研制出了两个



邢球痕 资料图

高招：一是提出了简单易行的圆柱形内孔装药方案，解决了六边形星芯模加工的困难，提高了发动机的质量比；二是解决了高空点火的地面模拟试验难题。

1970年4月24日晚9时35分，长征一号运载火箭载着东方红一号卫星直冲云霄。在最后一刻，四院的第三级发动机用力一推，使卫星达到第一宇宙速度，成功入轨。中国就此进入航天时代。

这是四院的第一场胜仗。

1974年11月5日，返回式卫星首发失利，失利的原因虽然与四院无关，但无形的压力依旧来到邢球痕等人的身上。这是国家的重大战略之一，四院研制的卫星返回制动发动机必须万无一失。

次年11月，返回式卫星第二次发射成功，太空遨游3日后，成功返回地球。

回收舱能够返回地面，说明四院的返回制动发动机工作是正常的，但比原计划往南飞偏了，并且降落伞没有打开，大家有些疑惑。钱学森问过邢球痕：“邢所长，你们的固体发动机有没有问题呀？”邢球痕郑重其事地回答：“钱老，我们的发动机不会有问题！”

事后，经过分析，他们发现是爆炸螺栓没有炸开，甩不掉制动发动机的壳体，压住了降落伞，造成了回收舱的硬着陆。1982年10月1日，经国务院、中央军委批准，新华社受权向全世界发布禁海公告。我国要发射“巨浪一号”。

10月12日，中国第一代固体潜地导弹“巨浪一号”试射成功。四院研制的两级发动机在此次试射中作出了重要贡献。

海天之间，邢球痕看着那条白色长龙，似乎在无声地叙说着他和四院同事们这些年来的酸甜苦辣。

他是邢球痕

1983年1月20日，邢球痕被任命为航天部四院院长。邢球痕任职后，在千人大会上说：“我们一定要把两台大发动机拿下来，年底的时候要地面热试车。”这是“巨浪一号”之后的第二代大型固体发动机，但一经提出就遭到许多人的质疑。

几场小雪飘落蓝田，白皮松更显郁郁葱葱。1983年12月25日，新一代潜射导弹第一级模样发动机要在401试验站进行热试车了。那天，山谷里车水马龙。四院迎来了许多重要的客人，有国防科工委的政委和副主任、有陕西省委书记和省长、有航天部和海军的领导还有四院的老领导们。

“点火！”随着一声令下，橘红色的烈焰喷薄而出，轰鸣声如巨龙咆哮。各项测试仪器显示正常，试车完全成功。

四院老院长林爽和邢球痕握手说：“老邢，你胆子真大！一下子就敢试这么大的家伙！”

年初的目标不止一个。2天后，12月27日，第二级模样发动机的地面热试车试验进入倒计时。

没有问题，圆满成功！

黄伟禄总师在观看试车现场后说：“看来，我们可以研制战略导弹了。”

闻此喜讯，中央军委副秘书长、国务委员兼国防部长张爱萍于1984年1月15日专程来到四院。他在视察装药台之后，向职工们走去。他行了军礼，朗声道：“同志们好！同志们辛苦了！我代表党中央、国务院和中央军委来看望你们了！”掌声经久不息。

张爱萍说，这是固体火箭技术的一个新的重大突破，使我国运载火箭技术进入了新时代。第三级也要抓紧搞，尽快把成果应用到型号中去。

张爱萍在听完邢球痕未来工作计划的汇报后，问他：“邢院长，你们四院还有什么要求没有啊？”

邢球痕迟疑片刻，鼓起勇气说想搬出山沟。张爱萍马上转过身，对陪同的陕西省副省长说：“四院要迁到西安市，希望你们多多支持。”

张爱萍离开蓝田不到一周，1984年1月20日，中共中央、国务院、中央军委给四院发来了贺电。在中国航天事业发展史上，中央党政军最高机关联名给航天部的一个下级单位直接发贺电，这是第一次。贺电的春风，吹遍了蓝田的每条山沟。

同年8月，国务院领导同志听取了三线办公室的汇报，同意将蓝田基地列入迁建规划。

1998年11月，邢球痕因身体原因不再担任重要职务。虽然被疾病缠身，但在院里的支持下，他仍带领着一群退休的老科技人员，围绕全固体运载和空射导弹技术，深入开展理论与实践。他总感到前方不知耸立着多少更高更险的山峰。他要用尽毕生精力，不断地向着新的目标攀登。2003年，邢球痕当选中国科学院院士。

2024年12月29日，这位为我国固体导弹由梦想照进现实作出突出贡献的老者永远离开了我们。邢球痕院士的一生是为航天事业呕心沥血的一生，他留下的宝贵精神财富将永远激励航天人在新时代奋勇向前。

任长胜

刘可夫：大庆油田的『数维医生』

朱虹

29岁捧起省技能竞赛奖牌，31岁手握中国石油技能竞赛金牌，34岁被聘为集团公司技能专家，41岁获得“全国技术能手”称号……他就是大庆油田采油三厂数字化运维中心数控运维室维修电工刘可夫。

经过多年努力，刘可夫练就了一套“望、闻、听、试”的故障查找方法，被大家称为油田“数维医生”。

“再硬的‘骨头’也要‘啃’下来”

在刘可夫的工作室，摆放着各种各样的零部件和研发“半成品”。“我爱摆弄这些小东西，把它们拼拼凑凑，没准就有意想不到的效果。”刘可夫说，“它们可都是我的‘宝贝’。”

前不久，他就用这些“宝贝”快速解决了井场难题。“这是我和团队研发的小型光伏控制器。”刘可夫指着桌子上一个“小黑匣子”对笔者说，这款控制器是他和团队针对井场光伏控制器高故障率自主研发的。

目前，刘可夫带领团队将这款小型光伏控制器安装在全厂512处光伏控制系统中，使设备故障率大幅降低，节约公司设备采购费5120万元。

原本让全厂上下头疼的井场光伏控制器高故障率难题，就这样让刘可夫解决了。同事们都说：“没有问题能难倒他。”

有一次，直流屏和保护柜发生故障，需要排查成千上万个接线端子，工作量巨大，技术人员一筹莫展。刘可夫到现场后，仅用螺丝刀就准确判断出端子接触状态，迅速完成排查工作。

精湛技艺源自日复一日的积累。

2002年，刘可夫成为一名配电路工。“上杆”是他面临的第一个难题。

老师傅们把脚插进脚扣，登上12米高杆，再单用手提绳把25公斤重的维修零件拽到杆顶，进行安装……全套动作行云流水。站在电杆下，刘可夫却犯了难。

“再硬的‘骨头’也要‘啃’下来。”刘可夫和电线杆较上了劲。中午，他顶着烈日爬杆。下班回家，他一条腿站着，另一条腿离地，弯曲身体，单手拽25公斤重的一袋大米，苦练臂力。一个月后，刘可夫成了队里“上杆第一人”，登杆速度比老师傅还快。

“所有的坚持都没有白费”

随着油田数字化转型的推进，刘可夫和团队面临更多挑战。电机控制核心部件——变频器就曾让他们犯了难。“很多看起来一样的变频器，打开内部完全不同。该怎么使用和维修，谁也说不明白。”刘可夫回忆，“那段时间，我们白天进行试验研究，晚上自学数据包解析技术。”

历时100多天，他们把21种变频器的原理和使用方法全部搞懂。然而，应用后又有新问题。工人反映，有两种变频器在改变模式后，无法正常使用。

“我联系厂家，但对方没有给出解决方案。”刘可夫说。为了找到解决方法，他和团队查阅了大量资料，尝试了十多种技术方案，但全都失败了。

直到有一天开车回家时，刘可夫突然想到，可以利用车载时钟的持续性原理来解决这个问题。后来，团队在这一思路的启发下，反复测试、不断优化，终于解决了变频器故障。

“所有的坚持都没有白费。只要不放弃，办法总比困难多。”刘可夫说。

践行“四力” 立足基层 ——寻访最美科技工作者

黄超：暗室里的追光者

科学导报记者 王小静

“有些成长需要先走进黑暗，有些答案必须经历解冻期，像菌丝在寒冬编织暗网，像春芽用破土丈量勇气。”4月14日，山西汇硕食用菌科技公司负责人黄超在微信朋友圈发文道，中国食用菌商务网曾这样评论他——山西黄超是第一个种蘑菇种到人民大会堂的人。

黄超2008年毕业于山西农业大学。大学毕业后，他一直从事食用菌种植、新技术研究及推广，2012年被国务院授予“全国优秀创业就业个人”称号，2019年入选山西省“三晋英才”支持计划青年优秀人才。他联合当地菇农成立的食用菌合作社2014年被命名为“省级示范社”，2017年被评为“山西省最具成长型企业”。他创办的企业山西汇硕食用菌科技开发有限公司2022年获批国家高新技术企业。

大三时，黄超东拼西凑了3000元开始平菇种植试验。第二年筹集10万元做平菇生产，但由于试验和生产脱节、技术与管理跟不上，投入都成了“学费”。面对失败他没有放弃，前后多次到省内多家菇场学习，虚心向菇农请教，认真剖析失败的原因。为了种植成功，黄超经常24小时蹲守菇棚，烧火、调温、保湿，比看护自家孩子还要精心。就算是付出

这么多辛苦，有时候也会事与愿违。“我也沮丧过、迷茫过，整夜整夜地睡不着，难道就失败了、放弃了？不行，别人能做成，我为什么做不成呢？我要对标做得好的菇农，向他们学习，和他们同吃同住同劳动，认真分析自己失败的原因。”黄超说道。

就这样，经历一次次的失败，克服一道道难关，黄超终于掌握了一套蘑菇生产技术。菇棚也由1个变成2个，2个变成4个……生产规模逐渐扩大。如今在晋中国家农高区，他已拥有先进的食用菌机械加工车间、食用菌菌棒生产车间、消毒车间、冷库、育种室、实验室、食用菌病虫害研究室等，年生产鲜菇能力500吨，菌种生产能力覆盖山西全境，在怀仁、太谷和太原建立了鲜菇销售中心，组织销售各类鲜菇8000吨。

山西地处黄土高原东部，夏季气候凉爽宜人，为食用菌栽培提供了得天独厚的条件。然而，如何在夏季为食用菌创造更稳定的生长环境，仍是亟待解决的问题。

为此，黄超深入调研山西气候特点，经过反复试验，在春秋拱棚基础上创新设计出双层拱棚。该棚型由外遮阳棚与内保温保湿棚组成，外层覆盖高遮光率遮阳网，有效降低棚内温度；内层则维持适宜温湿度，精准满足食用菌生长需求。这一设计既解决了夏季高温



黄超（左）和菇农在种植地交流
图片由受访者提供

对出菇的抑制问题，又通过双层结构提升了抗风、雨、冰雹等自然灾害的能力。

双层拱棚凭借架构简单、成本低、寿命长等优势，显著改善了“夏菇”品质，成功填补了国内夏季食用菌市场空白，产品畅销全国。目前，该技术已获专利授权，并在多地推广应用。

“但是这么单薄的大棚冬天不能种植吧？”面对菇农的疑问，黄超肯定地说：“对，这个大棚就是为夏天设计的，冬天是不考虑的。”按照山西菇价的市场行情，夏天的价格比肉贵，冬天的价格不如白菜。所以，按照黄

超的设计，他是想让蘑菇种植户夏天挣够钱、冬天吃得起。

黄超不断突破技术瓶颈，将生产实践与创新相结合，截至目前，已开发出食用菌新技术10余项，获得国家专利9项，制定省级地方标准3项。山西汇硕食用菌科技公司也通过了国家高新技术企业的认定，成为首批“科创中国”山西省博士创新站。

黄超说：“一个人种好蘑菇，管好自己的一亩三分地，不算什么本事。只有将自己置身于农村大舞台，融进农民的生产生活中，影响一批人，带动一群人种好蘑菇，帮助农民创业，

带领农民发家致富，才有更广的空间、更多的机会、更大的价值。”他用了3年时间慢慢设计，一有进展就发到群里和菇农沟通。终于在2022年研究出“一个人就能种蘑菇”的平菇轻简化生产线，深得菇农的喜爱，并迅速推广到全国各地。这种一个人也能种蘑菇的机器，老百姓只需要花1万多元就能照着图纸自己焊接下来。

“原来雇不到人，效率也低，市面上存在的机器价格高达十几万元，功率高、用电贵，我们老百姓很难用得起。现在我们夫妻二人轻松拿下。”一位菇农感慨道。

类似“小发明”黄超团队研究了不少，例如，接种钉技术、夏季双拱棚生产技术、平菇发酵熟料无污染生产工艺、黄土高原香菇夏季差异化生产模式和食用菌全自动加湿系统等，“我们现在已经申请的专利是12项，授权的专利是8项。”黄超说。在他看来，这种小的发明创造不仅解决菇农在日常生产中“卡脖子”的问题，更是为蘑菇行业进行科技赋能。

扎根山西十多年，黄超一直秉持“学农、爱农、为农”的情怀，把自己的技术推广到太谷、和顺、娄烦、沁源、宁武等31个县市，累计发展农民生产基地30个，服务太行山区、吕梁山区2000多户菇农。“这些技术菇农用得着、用得了、用得起，大大降低了生产成本，提高了效率，增加了收入。”黄超笑着表示，“菇农的笑脸与满意就是我最大的收益。”