

11日17时38分,神舟十号飞船一飞冲天,准确入轨。问天之旅再度起航,凝聚了中国人的飞天梦想!  
从神一到神十,从火箭推进剂到飞船轴承,再到逃逸塔锻件,神舟系列飞船上承载着洛阳人的自豪与骄傲!  
“洛阳制造”给力中国航天事业,参与航天工程的洛阳人,用智慧和汗水谱写了一曲动人之歌。

# 神十飞天,“洛阳制造”再给力

本报记者 赵志伟 王晓丹/文 潘郁/图



李俊贤讲述火箭推进剂研制历程



黎明化工研究院技术人员正在攻关

## 关键词一： 火箭推进剂

火箭推进剂是火箭升空的动力源,它的性能是决定火箭发动机喷气速度的重要因素之一。在点燃过程中,推进剂燃烧的热化学能转变为高速排气的动能,使火箭获得足够速度升空。

从1970年我国发射的第一颗人造地球卫星“东方红一号”,到神舟系列飞船,黎明化工研究院生产的火箭推进剂原材料,一直为我国航天事业提供着源源不断的“动力”。

谈及我国航空航天化学推进剂的诞生地黎明化工研究院,就不能不提到一个人,他就是李俊贤。

作为中国火箭推进剂的创始人之一,李俊贤的科研成果实现了中国人一个又一个飞天梦。60余年来,他淡泊名利、甘于奉献,把整个身心交给了与寂寞相伴的科研事业。

神十发射前夕,我们采访了这位中国工程院院士、黎明化工研究院原院长、今年已经85岁的李俊贤。

### 参与钱学森的战略布局

见到李俊贤时,老人精神矍铄,他用带着四川口音的普通话,为我们讲述了自己的科技人生以及他与火箭推进剂结下的不解之缘……

1928年,李俊贤出生于四川省眉山县的一个农民家庭。1950年毕业于乐山市国立中央工艺专科学校化工专业。

20世纪50年代,我国提出了“两弹一星”及其火箭推进剂研制任务。刚从国外学成回国的李俊贤,被安排到北京化工研究院五所执行一项“秘密任务”——承担偏二甲肼等四个课题的研究,并先后担任火箭推进剂研究室副主任、主任职务。

从1970年我国发射的第一颗人造地球卫星“东方红一号”,到神舟系列飞船,黎明化工研究院生产的火箭推进剂原材料,一直为我国航天事业提供着源源不断的“动力”。

“其实我当时并不晓得为何要研制偏二甲肼,若干年后才知道,我国‘两弹一星’奠基人之一的钱学森,他的战略布局需要偏二甲肼。”李俊贤回忆道。

火箭升空必须依靠强大的推动力才能实现,偏二甲肼就是让火箭冲向太空的推进剂。在“两弹一星”系统工程建设中,推进剂的研制必须先行。只有有了火箭动力源,才能设计和进行火箭发动机点火试验。没有这个关键的动力源,“两弹一星”就上不了天,相当于造好了汽车而没有汽油。

### 宁被处分也要搞研究

刚开始,由于资料缺乏、基础薄弱,课题研究进展不大,李俊贤和同事们对偏二甲肼的20多种制备方法逐一进行分析,筛选出可能工业化的制备方法。充分论证后,他提出用液相氯胺法制备偏二甲肼。当时上级领导更倾向于气相法制备。于是,上级决定,李俊贤所在的单位利用气相法制备偏二甲肼,上海化工研究院则采用液相法制备。

李俊贤在试验中发现,气相法看似获取的燃料浓度高,但存在一些当时条件下难以解决的困难,而液相法已有一定基础,选择液相法进行深入研究反而能在短期内完成,且能提供大规模生产所需的技术数据。

为保险起见,李俊贤又查阅了大量资料,坚信液相法是最好的选择。当时他认为:“上海化工研究院没有这方面的积累,我能比他们做得更快,更能成功。”

可是不按上级的要求进行试验,延误工期是要承担责任的。好在他的想法得到了全组成员的一致认同。为了

早一天为中国火箭提供强大的动力源,全组人员顶着压力,继续进行液相法制备偏二甲肼的研究。经过半年的埋头苦干,他们经合成扩大试验取得的数据表明,完全可以用于工业生产。

消息还是被上级知道了,领导们不但没有追究他们的“违纪”责任,反而认同了他们的“秘密研究”成果。

### 山沟里升起“东方红”

推进剂研制获得突破性进展后,生产任务被提上日程。

1965年春天,周恩来总理指示,要求化工部立即组织大会战,以最快的速度生产出高能推进剂燃料。1966年,国家决定在青海修建工厂生产推进剂。38岁的李俊贤告别了妻子和刚满月的孩子,来到青海省的一个山沟里,在一个化肥厂的旧址上筹建黎明化工厂,建设中国第一套制备偏二甲肼装置,并担任副厂长兼总工程师。

海拔2400多米,气压低、氧气稀薄,吃的是盐水煮蚕豆、青稞粉,睡的是大通铺,遇到下雨,泥水经常渗透被褥,冬天下雪,大家互相依偎取暖……

他在试制、装配、试车等关键阶段,经常日夜不离现场。对于各种设备的安装,他总是亲力亲为,反复检查和把关。由于试制、设备都在露天工地,加上分析仪器跟不上,为了获得第一手材料,他和同事们往往要在没有围墙、-20℃的车间里连续观察十几个小时,以便修正工艺方案。在异常艰苦的高原深处,李俊贤默默坚守毫无怨言。

1967年年底,他们终于在大山沟里建起中国第一套制备偏二甲肼装置,该装置于1968年2月正式生产。

1970年4月,我国使用偏二甲肼成功发射了第一颗人造地球卫星“东方红一号”。此后,长征系列运载火箭发射以及神舟系列飞船升空,均使用了偏二甲肼。直至今日,偏二甲肼仍是国内重要的推进剂燃料。

继偏二甲肼研制成功之后,李俊贤又先后完成了一甲基肼等一批具有世界先进水平的推进剂和原材料的研发工作,为我国的卫星上天、鱼雷潜海提供了动力保证。

1995年,李俊贤当选为中国工程院院士。

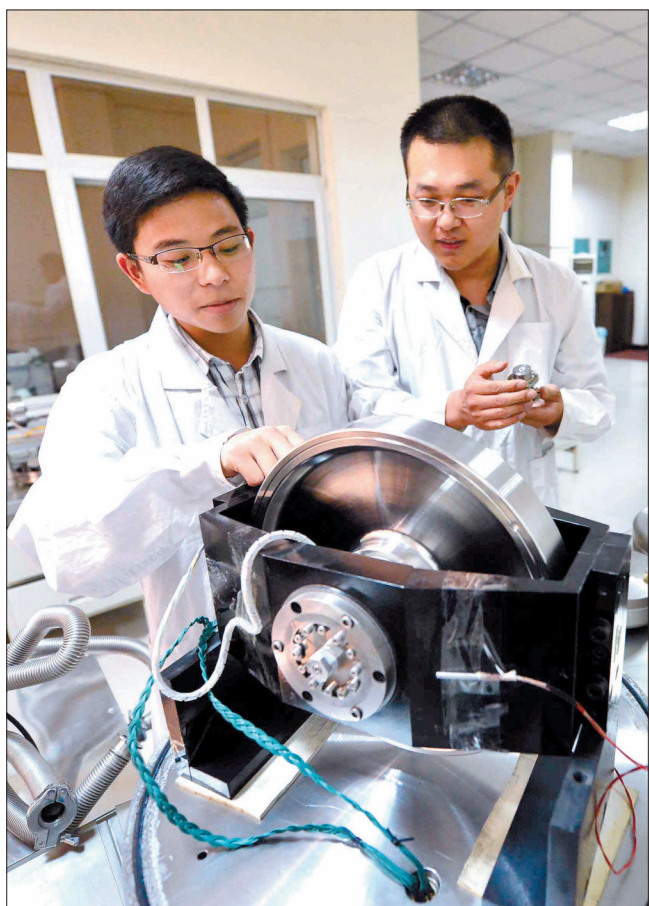
### 黎明化工院的一面旗帜

采访中,黎明化工研究院的许多职工,都把这位耄耋老人当成心中的楷模。

“他对事业极其执着,对名利却很淡泊。在一些重大项目的研究过程中,一些关键问题都由他亲手解决,但是在成果申报署名上,他却总是把自己的名字勾掉。他常说,工作是大家一起做的,功劳是大家的。”

“在研讨问题上,他从来不以成功人士自居,总是耐心听取大家的意见,尊重年轻人的想法。他虽然有着杰出的成就,但仍能把自己放在一个平常人的位置上。”

黎明化工研究院科技部主任王宏伟说,黎明院作为我国航天事业的配套单位之一,从未停止过科技创新的脚步,李俊贤作为我国“两弹一星”的元勋和载人航天工程的英雄,更是黎明化工院的一面旗帜,他将时时刻刻激励着黎明人奋勇向前。目前,黎明院的研发团队正致力于推出多种新型推进剂产品,以满足不同领域的需求。



洛阳轴研科技的技术人员研制航天轴承



瞧,这些都是航天轴承

## 关键词二： 飞船特种轴承

中国载人航天工程是我国航天史上迄今为止规模最大、系统组成最复杂、技术难度和安全性要求最高的跨世纪国家重点工程,由航天员、空间应用、载人飞船、运载火箭、发射场、测控通信、着陆场、空间实验室等八大系统组成。

这八大系统涉及学科领域广泛,技术含量高度密集,全国100多个研究所、3000多个协作单位和数十万工作人员承担了研制建设任务。

多年来,洛阳轴研科技股份有限公司在我国载人航天八大系统中一直参与其中七大系统中特种轴承的研制任务,为我国载人航天事业的发展做出了突出贡献。

在航天员系统中,轴研科技参与了舱内航天服、舱外航天服温度控制系统及关节轴承的研制任务;在空间应用系统中,参与了红外扫描地平仪、ccd光学扫描相机专用固体润滑轴承的研制任务;在运载火箭系统中,参与了火箭液氧液氮泵高速轴承、火箭导航平台用精密轴承的研制任务;在测控通信系统中,参与了远洋测控导航系统平台轴承及高速陀螺仪轴承的研制工作;在着陆场系统中,参与了海上、陆上搜索直升机用单向离合器轴承的研制工作;在空间实验室系统中,参与了空间实验室航天员生命保障系统轴承、惯性导航系统陀螺仪轴承、太阳帆板驱动机构轴承、机动变轨系统控制力矩陀螺、对接阻尼驱动电机轴承等的研制工作。

特种轴承开发部微型轴承及传动部

多年来,洛阳轴研科技股份有限公司在我国载人航天八大系统中一直参与其中七大系统中特种轴承的研制任务,为我国载人航天事业的发展做出了突出贡献。

件设计室,堪称洛阳轴研科技的“特种部队”,专门从事特种精密微型轴承及动量轮、轴承组件的研究开发工作,其研发的轴承主要应用在卫星、飞船、飞机、舰船、车辆的高精密导航系统。

请看三个“棋王”的轴承人生。

### 围棋高手带领“特种部队”

洛阳轴研科技股份有限公司微型轴承及传动部件设计室现有技术人员17名,这些技术人员平均年龄只有33岁,是一支富有朝气的年轻科研队伍。他们用一流的业绩,为我国的航天事业立下赫赫战功。

有趣的是,这支“特种部队”中,有三个不同领域的“棋王”,他们将自己的兴趣爱好装进口袋,把青春献给了轴承事业。

葛世东,今年44岁,是微型轴承及传动部件设计室主任。

作为“队长”,他刻苦钻研,带领团队出色完成了各项科研计划。

我国研制的第一代大功率大容量通信卫星,卫星的设计寿命为5年,要求卫星惯性陀螺导航系统的轴承寿命达到两万个小时,而当时我国这种轴承的寿命最长只有1万个小时,远远不能满足卫星的设计寿命要求。

有关部门只得准备采用国外产品,但国外对我国进行技术封锁。怎么办?

为破解这一难题,葛世东率领课题组和航天部门的科研人员,夜以继日地在试验室里反复做试验,先后解决了陀螺马达轴承的保持架高速运转稳定性问题、高精度陀螺马达轴承的预配合及筛选技术、高速陀螺马达轴承的精密润滑技术等一系列难题,最终成功使我国卫星惯性陀螺导航系统轴承寿命提高到两

万个小时,为我国研制成功新一代大容量通信卫星奠定了基础。

神八至神十飞船的发射,事关我国建立空间站,是我国航天事业走向太空的重要环节。

葛世东接受了从神八至神十飞船用于轨道舱、返回舱姿态控制系统以及太空服生命保障系统高速泵轴承的研制任务。

生命保障系统高速泵轴承是保障航天员生命及仪器设备正常工作的关键部件,一旦出现故障,将导致整个太空站不能正常工作,更为严重的还可能导致站毁人亡。因此,研制工作的责任和压力极其巨大,技术难度空前。

按照设计要求,生命保障系统高速泵轴承的寿命要由原来神一至神七飞船的1000个小时,提高到至少6000个小时,寿命提高5倍以上,轴承的可靠性要求也由原来的90%提高到99%。

面对挑战,葛世东带领课题组成员日夜“泡”在办公室和试验室,一个方案一个方案精心计算,一个环节一个环节缜密分析。当所有的方案都无法满足性能要求时,设计进入了死胡同。

他们没有放弃。

他们继续试验、计算,再试验,再计算,最终通过一种突破常规的极限设计方法,获得了最佳的设计参数组合。方案顺利通过了航天部门的设计评审,研制的轴承也一次性通过了主机高速泵6000个小时考核试验。

熟悉他人都知道,这位“队长”还有一个特殊爱好——下围棋,他是围棋业余四段,还曾在网络比赛上拿过奖。但是,繁忙的科研工作让葛世东长期“疏远”了围棋,他说,等这批年轻人成长起来了,我有的时间是时间下棋。

### 国际象棋冠军的飞天梦

“嫦娥二号”探月卫星、“天宫一号”空间实验室的姿态控制系统上关键旋转部件所用的轴承,也是由葛世东团队研发的。

今年37岁的杨虎,承担着该轴承的研制和试验任务。

“嫦娥二号”探月卫星2010年10月1日成功升空,中国人千年奔月的梦想一朝实现。

杨虎说,当时,“嫦娥二号”的任务有三大关键节点:第一大节点是“嫦娥二号”发射时直接进入地月转移轨道,第二大节点是“嫦娥二号”在接近月球100公里时进行第一次近月制动,第三大节点是“嫦娥二号”在轨道测试实验以后要进行一次机动变轨。这三个关键节点都与他们研制的高精度特种轴承密切相关。

与“嫦娥一号”不同,“嫦娥二号”直飞月球的方式对运载火箭的入轨精度和入轨速度提出了更高的要求,因此,护送“嫦娥二号”上天任务用了推力更大的长征三号丙火箭。其中,影响火箭入轨精度和入轨速度的主要是火箭的惯性导航平台和液氧火箭发动机。

前者对轴承精度性能要求很高,后者要求轴承在恶劣条件下正常工作。杨虎和同事们通过不懈努力,一举突破了所有技术难点,终于研制成功一种大推力火箭发动机专用高精度四点角接触球轴承(用在液氧火箭发动机上)和两种高精度的陀螺电机专用精密轴承(用在火箭的惯性导航平台上),保证了长征三号丙火箭高精度将“嫦娥二号”送入地月转移轨道。

(下转03版)