

■周一有约

文·通讯员 姜宁 祁登峰  
本报记者 付毅飞 李艳

北京航天飞行控制中心轨道室主任谢剑锋终于稍稍松了一口气。

19日凌晨,经过该中心5次远距离导引控制,神舟十一号飞船如约来到了天宫二号后下方52公里处的天地交差点,踏上了实施交会对接的精准轨道。谢剑锋把身体靠在椅背上,揉了揉眼睛,拧了拧脖子,又立即回到工作岗位。

作为负责此次任务轨道计算、预报与控制工作的专家,自天宫二号发射升空以来,谢剑锋一直保持着高度紧张的工作状态。每项数据处理,每次轨道计算,每个控制策略,他都全神贯注,丝毫不敢大意。

尽管参加过历次载人航天和探月工程任务,拥有丰富的大战经验,但如履薄冰的感觉始终伴随在谢剑锋左右。“轨道人计算的是飞行器的轨

道线,关系的却是航天员的生命线。”他说,尤其是载人交会对接任务,频繁的控制环环相扣,任何一次出现失误都会影响后续任务实施,都可能影响航天员的在轨安全。

因此,带领团队创新攻关、提升飞行技术水平,把每个环节都做到精准无误,始终是他最关注的事。

早在2015年初,北京飞控中心就成立团队,集中备战天宫二号与神舟十一号载人飞行任务。面对393公里的崭新交会对接轨道,以及飞船发射前21天实施轨道维持,如何兼顾调相和圆化控制的任务要求,提高长时间轨道预报精度,成为谢剑锋首先要攻克难题。“一个月内保证解决。”他立下军令状。

谢剑锋带领技术攻关小组日夜浸泡在轨道测量数据里,通过对天宫二号进行精细化建模,

反复对大气密度估值与空间环境参数应用策略进行优化,逐步提高轨道预报精度。最终,他们只用20天就突破了高精度中长期定轨预报技术。经过多次联调演练检验,定轨预报精度完全满足任务指标要求。

关键技术创新是任务执行的基础,轨道控制计算精度则是任务成败的关键。神舟十一号飞船入轨后,与天宫二号相距万里之遥。如何成功牵引神舟十一号飞船抵达相距52公里处天地交差点,5次远距离导引控制至关重要。谢剑锋带领团队反复推敲每一个控制细节,认真核对每一个控制策略,充分考虑每一个可能故障,直到能确保万无一失。

17年前,当神舟一号飞船遨游苍穹时,他的团队把轨道精度做到了百米量级;5年前,面对被称为“太空穿针引线”的我国首次

空间交会对接任务,他们把轨道精度提高到了十米量级。如今,随着中国人迈向太空的脚步迈得越来越远,他们也将“中国精度”不断刷新。

谢剑锋温文尔雅,却有一颗倔强的心。带着这份执着,他创造了北京中心飞控领域的多项第一:开发第一个轨道监视软件、第一套轨道仿真系统,设计我国第一个飞船上升段大气层外逃逸救生控制策略,拟定我国第一份载人飞船的自主应急返回控制方案……他先后创新突破了“高精度定轨”“精确返回控制”“地月转移轨道控制”等二十多项具有自主知识产权的关键飞行技术,填补了国内空白。

在一个激动人心的圆梦时刻,都是谢剑锋最忙碌的时候。虽然听不到飞控大厅内欢庆胜利的掌声,他却坚信自己是离梦想最近的人。

# 听不到掌声的追梦人

## ——记北京航天飞行控制中心轨道专家谢剑锋

### ■人物点击



#### 秦川： 我国实验动物 科技发展任重道远

“我国实验动物科学技术发展还有很长的路要走。”秦川说。日前,第十二届中国实验动物科学年会在广西南宁召开。作为中国医学科学院医学实验动物研究所所长、中国实验动物学会理事长的秦川在会上向来自海内外的600多名实验动物科学领域的工作者,介绍了我国实验动物科研近况。

我国实验动物科学发展面临哪些关键问题?该寻求怎样的对策?未来的发展前景如何?

“我国实验动物科学技术在资源建设、技术进步和产业发展上,紧跟国际前沿,取得很大进步。”秦川说。

“但是,由于资源总量少,共享程度低,资源分散,标准化、质量控制和信息化程度低,总体上国内还缺乏原创性的科技成果,实验动物和动物模型资源产业方面缺乏自主知识产权的种质资源和技术产品。”秦川说。



#### 马云： 未来是智慧驱动 与数据驱动

阿里巴巴董事局主席马云10月13日在2016杭州云栖大会上发表演讲时说:“未来的变革远远超过我们的想象。过去基本上是以知识驱动的科技革命,我想未来趋势不仅是知识的驱动,未来还是智慧驱动,数据驱动。”

马云说,三次技术革命中,第一次技术革命释放了人的体力,第二次技术革命释放了人的距离,这一次技术革命将会释放人的大脑。每次技术革命大概都是花五十年,前二十年基本是纯技术公司的斗争,纯技术公司的竞争、发展,而未来的三十年基本上是技术的应用。

马云认为,未来有五个新的发展将会深刻地影响到中国、影响到世界:一是新零售;二是新制造;三是新金融;四是新技术;五是新能源。

“这五个‘新’将会方方面面改变人类。过去20年我们要把人变成了机器,未来20—30年,我们把机器变成人。”马云说:“新零售,新制造,新金融,新技术,新能源。这五个‘新’将会方方面面的对各行各业发动巨大的冲击和影响,把握者胜,逆流者将会亡。”

(本报记者 官建新)



#### 张柏楠： 希望老百姓能 乘飞船太空旅行

据《新京报》报道,中国航天科技集团五院载人航天总体部,张柏楠的办公室内,白色写字板上写满了数据演算的公式。

54岁的张柏楠是中国载人航天工程飞船系统的总设计师。这位从神舟一号飞船便开始参与中国载人航天工程的科学家,个头高大,说话语速很快。

接受记者采访时,距神舟十一号飞船发射已不到一周。但张柏楠看起来沉稳淡定。他全面解读了神舟十一号飞船的技术状况,畅谈中国载人航天技术的未来。

他向记者介绍,神舟十一号的飞行任务和神舟十号基本相似,是为空间实验室运输航天员,并保证航天员安全。为验证空间站的关键技术,神舟十一号在技术状态上略有变化。因为天宫二号的飞行轨道与空间站相似,所以我们要在新的轨道上,与空间实验室进行交会对接。从神舟十号开始,我国载人航天已进入新的阶段和发展模式。载人天地往返的关键技术,我们已经基本都掌握了,神舟飞船的产品和技术状态等也已基本稳定。这样就从研制阶段进入到应用阶段。以后飞船的变化会越来越小,这也是载人航天技术走向成熟的一个标志。

聊到自己的梦想,张柏楠说:“如果说有什么梦想,我希望将来载人航天可能只是一条新闻,中国的老百姓就像坐飞机一样,搭乘飞船到太空旅行。如果发展到那一天的话,肯定可以标志着中国已经进入航天强国的行列。每天做的事儿都是别人做不到的事儿。这一天才是真正航天强国的标志。”

(图片来源于网络)

# 程磊：给火箭发动机发“通行证”

文·通讯员 陈鹏 何澄 本报记者 付毅飞

“3、2、1,点火!”

10月17日清晨,在铿锵有力的口令下,托举神舟十一号的长征二号F火箭发动机爆发出雷霆万钧之力,呼啸而去。振奋人心的一幕久久定格在国人心中。

这一幕让程磊格外激动。这段口令,他再

熟悉不过。作为中国航天科技集团公司六院165所常规液体火箭发动机试验指挥员,这位80后小伙儿多年驻守在秦岭深山之中的发动机试车台前,一次次下达“启动…3、2、1,点火”的口令,为火箭发动机发放了一张飞向太空的“通行证”。



## 成竹在胸,方能当机立断

火箭发动机试车点火,在普通人看来绚丽壮观,但对于试验指挥员来说,却要承受巨大的压力。在这项复杂的系统工程中,指挥员如同贯穿整个试验的神经中枢,任何一个错误的口令都可能铸成大错。

一次发动机点火后,喷管照例喷出巨大的火龙,但很快,火焰回缩,火龙变成了时断时续的小火苗。与此同时,程磊也观察到试验数据异常、转速为零、流量很小。他立即判断:发动机工作出现异常。为了保住昂贵的发动机和试验成果,他果断下达了紧急关机的命令。

程磊和岗位人员立刻开始紧张的数据分析,很快确定了故障原因与试验系统无关。同时,他启动了应急预案:放空容器压力,泄出发动机内腔介质,组织人员查找讨论,紧急修改试车程序,调整发动机时序,指挥更换火工品……一系列指

令有序发出。

多项措施完成后,程磊决定进行验证试验点火,并判定发动机工作正常,时序调整正确,系统状态完好。确保万无一失后,他下达了正式点火指令。火龙如期喷出,试验取得成功。欢呼声中,他心里的石头落了地,这才感觉浑身酸软。

身处易燃、易爆、剧毒、超高压力的工作环境中,面对试验成本昂贵、失败不起的重压,程磊总是如临深渊,如履薄冰。每次试验前,他要反复反复核对试验系统状态,一遍遍演练程序口令,经常独自在灯下查看试验大纲和程序至深夜。人员的统筹调度、任务的进度掌控、试验的流程安排,全盘过程他都要了然于胸。

至今,程磊指挥的上百次试验中,从未出现过一起质量事故。

夫,他优化调整了计算过程,排除了增压过程中的不确定因素,增加了压力闭环调节系统,并在实时显示程序中加入预置曲线……多种技术手段的应用,使得升压时间和入口压力的精度得到了有效控制,确保了增压精度。

随着载人航天火箭发动机试验任务的要求越来越高,试车台需要开展的相关试验技术准

备和硬件准备也越来越复杂,这就带来了工作任务量增加、时间紧、项目多、变化多等困难,需要在原有工作程序安排上进行适当优化,确保试验任务的质量和进度。程磊对试验工作流程统筹规划,精心组织协调,形成了针对不同型号、不同种类试验的组织指挥程序,确保各项工作有条不紊地展开。

## 深山筑梦,甘愿悄然绽放

每个人心里都有梦想,程磊把自己的青春和梦想扎根在秦岭深处。

一年中,程磊有200多天住在试验基地里。很多时候,他觉得很难,但这份苦,是他坚守责任的代价。对于远在西安的家,他是亏欠的。每次回到家,哪怕只有一天,他也会把家里好好打扫一遍,亲

手给妻女做一顿饭菜,珍惜这不多的团聚时光。

如今,程磊已为百余颗国内外卫星飞船中的液体发动机发放了合格“通行证”,获得了全国重点工程建设青年贡献奖、全国青年岗位能手、“全国最美青工”等众多荣誉。他还将继续默默坚守,让梦想在深山中悄然绽放。

### 留声机

文·本报记者 高博

# 钢铁厂和卫星上,都有他的智慧



“惟其艰难,才更显勇毅;惟其笃行,才弥足珍贵。”10月8日,在严东生院士的追思会上,上海副市长赵雯这样回忆说。

9月18日早上5点56分,著名材料科学家、战略科学家、教育家,中科院和工程院院士严东生在上海瑞金医院去世,享年98岁。

严东生一生钻研无机材料,他的杰出成果包括高温结构陶瓷、无机复合材料、高温无机涂层、耐火材料以及高温过程物理化学研究,为中国飞机制造、卫星上天突破材料瓶颈。他不仅引领中国的无机材料学科与国际接轨,还领导建立一套依靠科学家的评审制度,成为国家自然科学基金委的基础。

## 他的材料都关系国计民生

严东生,1918年2月生于上海。1935年考入清华大学,后于1949年获美国伊利诺伊大学博士学位。

1950年严东生回国,就任开滦化工研究所

水供应系统开展全面改造工作,从改造方案设计、实施策划、设备安装到调试验证,他全程跟踪。改造后,系统稳定性、可靠性均得到提高,为神舟十一号任务火箭发动机试验提供了有力保障。

在发动机试验过程中,对于增压精度的控制一直是难题。尽管有定型的调整计算公式,但在实际试车过程中,升压时间等一些因素很难把握,往往离设计要求有较大偏差。程磊下了苦功

器的高分辨率电磁量器,要生产一万多根23厘米长的BGO晶体。当时,国内外尚无人能长出这种无缺陷、大尺寸的晶体。严东生大胆改变该晶体的生长方案,一年研究,就得到性能优良的大尺寸(30厘米长)单晶体材料。当时美、日、法有关公司也在竞相研制,但在各项性能的比较测试中,上海硅酸盐所的晶体名列榜首。在此基础上,上海硅酸盐所完成了从实验室成果到大尺寸晶体批量生产的开发,成为世界上BGO产出规模最大、质量最可靠的单位。

严东生90岁时,他参与的“大尺寸掺杂钨酸铅闪烁晶体及其制备技术”项目还获得了国家技术发明二等奖。应用该技术,中科院上海硅酸盐研究所利用下降法工艺大批量制备出大尺寸、高性能的掺杂钨酸铅晶体。

## 科学家当官坚持公平, 杜绝行政干预

接触过严东生的人都认为他是一位战略科学家。赵雯说:“多少次,年逾90的严老,以战略科学家特有的敏锐眼光与宽广视野,谈中国科学发展的战略设想,谈九三学社如何发现人才、培养人才、用好人才,精神矍铄、思维敏捷,给我启迪,给我帮助。”

1980年代担任中国科学院党组书记、常务副院长期间,严东生建立起了一套依靠科学家的评审制度,坚持公平、客观、择优支持,杜绝行政干预的原则。让科学家管科学家,避免不符合科技发展规律的行政干预,是严东生对我国科技管

理体系的一大贡献。1980年代初,为重新建立一套适合国民经济发展的科研管理制度,他到科学院下属的各个所调研。每到一所,都要住上五六天,白天晚上开会、谈心不断,一个个实验室去看,掌握了大量而实在的情况。严东生主管科学院面向全国的自然科学基金委员会。由此,他为1986年国家自然科学基金会工作体制的建立、实施提供了良好的基础。

改革开放后,严东生迅速与国际学术界建立联系。1978年,严东生参加中科院访问英国、瑞典代表团,访问期间签订了中科院与英国皇家学会的合作协议,以及与瑞典皇家科学院及皇家工程科学院的合作协议。1979年严东生推荐中科院上海硅酸盐所第一位赴英国剑桥大学的访问学者,此后又陆续派出多名去联邦德国、美国、日本等国的访问学者,这些人回国后大都成为新一代的学术骨干。

赵雯评价严东生说,1970年代,出席全国科教工作座谈会,为“科学的春天”鼓劲;1980年代,主持制定中科院第一个科技体制改革方案,为中国科技的起飞谋篇布局;六十岁后,潜心培养团队,引领科技攻关,人才辈出,硕果累累。

严东生的弟子施剑林说,90岁后,严东生还坚持看化学领域前沿杂志,还有《自然》和《科学》。施剑林经常将杂志送到他家。严东生有一个大本子,看到重要的论文会记下摘要,有何启发、问题在哪儿。施剑林说:“直到9月10日送进医院前,严先生都一直思路清晰。”在严东生的追悼会上,施剑林为他拿来了最新一期的杂志。