



11月11日,力箭一号遥五运载火箭在东风商业航天创新试验区发射升空。新华社发(汪江波摄)

史晓宁:让卫星“拼火箭”上天

总师对话

◎本报记者 宗诗涵 付毅飞

11月26日,北京中科宇航技术有限公司(以下简称“中科宇航”)宣布,力箭一号遥六运载火箭在中科宇航产业化基地如期完成总装测试工作,并顺利通过出厂评审,将于12月下旬在东风商业航天创新试验区执行“一箭11星”发射任务。

截至目前,力箭一号运载火箭(以下简称“力箭一号”)已完成5次发射任务,发射成功率100%。“五战五捷”离不开力箭一号总设计师史晓宁及其团队的持续攻关。日前,史晓宁接受科技日报记者采访,讲述了他和团队成员让卫星“拼火箭”上天的故事。

“使‘经济舱’搭载更多卫星‘乘客’”

记者:请您简单介绍下力箭一号。
史晓宁:力箭一号是由中国科学院力学研究所抓总、中科宇航参与研制的固体运载火箭。它专为微小卫星“拼火箭”升空而设计,运载能力突出,至今已经将57颗卫星送入预定轨道,是我国商业航天主力火箭之一。

记者:当初为什么要启动研制力箭一号?

史晓宁:2018年,我们团队对未来5年至10年的航天市场进行了深入调研。调研结果显示,从2023年至2028年,遥感卫星、科学实验卫星等微小卫星发射需求将明显增加。这些卫星的重量通常在几十公斤至两三三百公斤之间,如果“拼火箭”发射,一发火箭大约能够搭载5颗至10颗卫星,可大大节约发射成本。于是,公司决定研发一款可供卫星“拼火箭”上天的火箭,也就是力箭一号。

除此之外,为了满足市场需求、发射尽可能多的卫星,我们努力控制成本,让力箭一号的发射成本比市场同类火箭降低约50%,使“经济舱”搭载更多卫星“乘客”。

记者:在研制力箭一号时,您和团队遇到了哪些难题?

史晓宁:力箭一号的研发难点主要体现在两方面。其一是缺乏技术经验。当时,大多数固体火箭由成熟型号改制设计而来。但力箭一号要让尽可能多的卫星一起上天,使命不同于以往固体火箭。因此在研发过程中,我们没有太多可借鉴的经验。其二,在控制研制成本的同时,我们必须实现力箭一号的高性能。

为了解决这些问题,我们进行了多方面的技术创新。我们打破了传统火箭设计模式,采用总体面向单机的集成设计方法,使设计效率大幅提升。同时,我们引入综合航天电子的集成设计理念,进一步提升了力箭一号的性能。在动力方面,我们还首次使用了直径2.65米的大推力新型固体发动机,为力箭一号提供了强大推力。

记者:最难解决的问题是什么?

史晓宁:我认为最难解决的问题在于试验验证。由于当时缺少经验和相关基础设施,如何选择合适的试验方法、自主搭建试验场景,是我们当时面临的最大困难。

比如,在设计阶段,为了增强火箭

的运载能力,我们团队将力箭一号整流罩直径设定为3.35米,它和箭体最小直径比例超过1.6。当时在国际上,这一比值前所未有。这样的创新到底能不能成?我们谁心里都没底。这一比值关乎火箭整体稳定性,一旦出错后果非常严重。

为了验证这一比值,我们做了噪声试验等一系列试验。而后,我们根据试验结果,不断优化设计细节。从设备的支架厚度到材料结构,我们都进行了细致的调整。

记者:如今,力箭一号取得“五战五捷”的好成绩。回顾研制历程,您觉得有哪些关键性的时间节点?

史晓宁:力箭一号五次发射,每一次都各具特点。2022年7月首飞,它是当时国内最大的固体火箭。发射成功前,团队上下“压力山大”。通过第二次发射,我们验证了一箭多星技术。在第三次发射中,我们使力箭一号经受住了低温发射和高密度发射挑战。从第四次发射后,基本每个月都有一次发射任务,这对我们团队的研发能力、质量控制能力都提出了更高的要求。

要说最艰难的时期,我认为是每次发射前的准备阶段。因为每次发射都是一次全新的挑战,需要我们团队全力以赴,确保每一个细节都做到位。

“攻下一个山头还有另一个山头”

记者:目前,全球商业航天正处在高速发展阶段。未来几年,您和团队有何具体规划?

史晓宁:力箭一号的“五战五捷”只是一个开始,攻下一个山头还有另一个山头。未来,我和团队在确保力箭一号可靠、高密度发射的同时,还要开展以下两方面工作。

第一,我们将全力推进力箭二号液体运载火箭(以下简称“力箭二号”)的研制、生产、发射工作。我们的目标是在2025年9月实现力箭二号的首飞。这款火箭的特点是大运力、高可靠、低成本,它将满足未来我国大规模星座组网建设和低成本货物运输需求。

第二,我们还在推动力箭系列可重复使用飞行器的研发进程。该系列飞行器的主要目标是验证可重复使用技术,以提升发射的经济性和可持续性。我们计划2025年完成两项重要试验任务:一是百公里级飞船降落伞缩比验证试验,二是助推飞行器垂直起降飞行试验。未来,团队还将探索载人亚轨道太空旅行的可能性。

记者:在研制力箭系列可重复使用飞行器的过程中,需要攻克的核心难点是什么?

史晓宁:团队面临的主要技术难点集中在三方面。首先,如何在回收过程中有效控制飞行器运载能力的损失。其次,要提高飞行器复用次数,就必须减轻结构重量并提高其在恶劣环境中的适应能力,但两者存在一定的矛盾。如何解决这一矛盾,是我们需攻克的另一难点。此外,我们还要探索解决大型飞行器的回收匹配问题。

记者:如何解决以上问题?

史晓宁:我和团队成员聚焦复用检测这一核心难题,从基础做起,建起自己的试验中心,并引进相关检测设备和材料。完成前期铺垫后,我们通过积累大量试验数据,验证材料的可复用能力;同时尝试使用新材料,以提高飞行器结构的复用性能。

记者:在火箭发射降本增效方面,您和团队进行了哪些探索?

史晓宁:从历史数据来看,力箭一号的发射成本不断降低。首发价格约为8万元/公斤载荷,现在价格已经降至7万元/公斤载荷,未来价格有望低至5万元到6万元/公斤载荷。

在降低成本的同时,我们也注重提升火箭的性能。通过优化减重措施,如采用新复合材料、提升发动机性能等,我们逐步降低了火箭的结构重量,提高了其运载能力。

除此之外,我们还提高了卫星的发射效率。在火箭发射中,如何让个头、功能不同的卫星“乘客”安全“坐好”、准点下车,同时下车后没有“晕车反应”正常运行,是不小的考验。为此,我们设计了一系列方案。我们采用多星分离控制技术,如今一次可以分离50颗以上卫星;同时优化卫星的布局能力,从而提高了它们“拼火箭”发射的灵活性。

“为年轻人创造尽可能多的实践机会”

记者:力箭一号的成功,离不开一支实力强大的研发团队。请您介绍一下这支队伍。

史晓宁:力箭一号团队成员平均年龄35岁。其中,技术骨干由现役长征火箭副总设计师、总体及各分系统一线研制人员组成,平均拥有10年火箭研制经验。

在力箭一号团队组建之初,我们面临的挑战是团队成员缺乏研制经验。然而,通过多次地面试验和飞行试验的历练,这批年轻人逐渐能够独当一面。

记者:您是如何让这些年轻人快速成长的?

史晓宁:我的方法是,为年轻人创造尽可能多的实践机会。在参与项目过程中,当他们遇到问题时,我会让他们一直分析,直到把问题弄明白。这个过程不仅有助于他们深入掌握专业技能,还有助于提升他们对相关接口和系统的认识。

同时,为使新人更快适应岗位,我们主导建立了一套完整的人才培养体系,帮助年轻人更快掌握工作技能,提升工作效率。

记者:您觉得该如何培养年轻人的创新精神?

史晓宁:年轻人充满创意与活力,他们的创新精神是推动航天事业发展的重要力量。然而,航天技术需不断创新也要稳妥可靠。因此,我在鼓励年轻人创

新的同时,也注重培养他们严谨的工作态度,叮嘱他们遇到问题时要“大胆假设,小心求证”。

比如,在研制力箭一号时,我们团队在国内首次采用级间分离的冷气推冲分离系统。为了验证这一系统的可靠性,我带领年轻人开展了大量地面试验。

记者:我国商业航天产业快速发展,相关人才能否跟上?

史晓宁:与传统航天领域相比,我国商业航天领域人才储备相对不足,能够承担火箭发射技术研发任务的核心骨干人才尤为稀缺。这在一定程度上制约了行业发展。为应对人才短缺的挑战,我建议采取以下措施。第一,鼓励更多年轻人加入商业航天行业。第二,加快构建我国自主商业航天人才培养体系。

记者手记

记者见到史晓宁时,他正埋头处理文件。意识到有人靠近,他才把眼睛从电脑屏幕上“拔”出来,和记者打招呼、握手。

史晓宁对航天的向往始于2003年。那一年,神舟五号载人飞船成功发射。这在少年史晓宁心中“种”下了探索浩瀚宇宙的种子。

10年后的2013年,史晓宁获得博士学位,毅然投身航天事业,希望“打造一款全新的火箭”。尽管缺乏火箭型号研制经验,他凭着初生牛犊不怕虎的劲头,加入力箭一号研制团队,成为团队的早期成员之一。

力箭一号的研制过程漫长而艰辛,耗时近4年。在那1303个日日夜夜里,史晓宁与团队成员们完成了151项、共计761次地面试验,编写了27.73万行代码,绘制了646张图纸,并撰写了超过850份项目文件。

研制完成只是航天梦的开始。随着力箭一号进入高密度发射阶段,每月一次的发射任务让史晓宁的工作节奏变得更快。采访前一日他才落地北京,之后参加项目研讨会、接受采访,行程紧凑、活动密集。次日,他又奔波于发射场。忙碌,成了他的常态。

但史晓宁从没觉得这样的日子苦,总能在忙碌中找到快乐。“一提到航天,很多人会想到埋头苦干、隐姓埋名这样的词语,但我觉得那不是航天人的全部。”史晓宁说,每一次成功发射、技术突破,都能让他开心很久,那是独属航天人的快乐。

史晓宁是无数航天追梦人的代表。这群追梦人用智慧和汗水,书写着中国航天的辉煌篇章。

人物剪影

史晓宁,北京中科宇航技术有限公司副总裁、力箭一号运载火箭总设计师,长期从事运载火箭总体设计工作,先后参与多项国家重点型号项目研制任务。



受访者供图 田晶晶制图

用好第一资源

北京选拔培育一批卓越工程师人才

科技日报讯(记者代小佩)记者从日前举行的第二届中关村卓越工程师发展论坛上获悉,20名工程师入选北京市科协卓越工程师成长计划,100人入选卓越青年工程师培养计划。北京市科协相关工作人员介绍,入选者将获得相应的培育经费。

北京市卓越工程师人才选拔培育计划分为卓越工程师成长计划和卓越青年工程师培养计划两类。

北京首创智能生态科技有限公司副总经理、高级工程师申若竹入选卓越青年工程师培养计划。从业11年,她参与运营了海绵城市建设、黑臭水体治理等重要项目。

“培养造就大批德才兼备的工程科技人才,关乎实现高水平科技自立自强,关乎首都高质量发展大计。”中关村卓越工程师发展论坛主席、中关村实验室总工程师傅首清说,相关单位要为建设北京国际科技创新中心打造一支规模宏大、结构合理的高素质工程科技人才队伍,全链条全要素提高卓越工程师自主培养质量,充分发挥首都资源优势,形成涵盖产学研用的人才发展解决方案,不断激发创新活力。

安徽来安推动产才深度融合

科技日报讯(记者吴长锋)“院士工作站助力安徽联科新材料股份有限公司一步步发展为国家级专精特新重点‘小巨人’企业。我们将继续围绕各类高性能改性塑料的开发和产业化开展应用研究和项目合作,转化落地更多科技成果。”在日前举办的第四届星耀来安·人才科技节上,中国工程院院士、大连理工大学教授蹇锡高告诉科技日报记者。

蹇锡高说,冰箱内胆开裂一度是行业难题。两年前,蹇锡高与位于安徽省滁州市来安县的安徽联科新材料股份有限公司签订了院士工作站协议,开展产学研合作,共同开发出耐腐蚀、抗开裂冰箱内胆聚烯烃专用料。

如今,在来安县,越来越多高层次人才与地方主导产业和重点企业合作,开展形式多样的产学研合作。在地方政府牵线搭桥下,院士等高层次人才与当地企业合作,共同解决技术难题。

“来安县大力支持人才发展,科技创新氛围浓厚,是创新创业的好地方。”中国科学院院士、清华大学教授杨万泰介绍,他的学生杨鹏已经出任位于来安县的滁州柚美生物技术有限公司首席科学家。

在此次活动上,滁州市还为蹇锡高等4名院士颁发了滁州市人才工作顾问聘书。

“来安县致力于人才与产业‘双向奔赴’。”来安县委书记杨军介绍,来安县搭建“校友+高校+项目”招引平台,校地企合作技术合同成交额达36.9亿元。截至目前,来安县拥有高新技术企业142家、省市级研发平台106个、省级院士工作站2家。



图为第四届星耀来安·人才科技节活动现场。

安徽省滁州市来安县委宣传部供图

福建厦门多部门赴高校开展引才专项活动

科技日报讯(记者符晓波)今年11月以来厦门市委组织部联合市人社局、教育局、卫生健康委、国资委、工信局等部门前往北京、合肥等地重点高校,开展“留厦青春创未来”全国高校厦门专场引才活动,重点介绍厦门2025届“青鹭英才”优培生政策、厦门重点产业领域发展情况及相关青年人才培养举措。

其中,厦门“青鹭英才”优培生项目备受关注。该项目围绕中学教育、高校科研、医疗卫生、国企民企四大领域,引进优秀博士(博士后),给予安家补助等支持。

厦门大学、嘉庚创新实验室、翔安创新实验室、中国科学院城市环境研究所、自然资源部第三海洋研究所、中国科学院海西院厦门稀土中心等优培生引进单位代表,在活动现场解读相关政策。

此外,在专场活动中,厦门36家重点企业现场揽才,提供110余个岗位,发布近1200个用人需求。



在福建厦门人才市场,用人单位代表(左)与求职者交流。

新华社发(曾德猛摄)