



# 壮丽70年·奋斗新时代 共和国的故事·飞天记

## 浩渺太空见证“中国高度”

建设说



中国空间站示意图。

(资料图片)



航天员王亚平在太空授课。

(资料图片)



天宫二号发射场景。

(资料图片)



2018年5月15日,位于贵州省开阳县的“风云四号”气象卫星贵州接收站建设完成。

本报记者 郭静原摄

## “天宫二号”是这样“炼”成的



天宮二号总设计师 朱枞鹏

2019年7月19日,历经近5年的研制周期,在轨运行近3年,延寿飞行近1年的天宫二号空间实验室在我们的目送下受控离轨,少量残骸坠落于南太平洋预定海域,用极其壮烈的方式为天宫二号任务画上了圆满句号。

从2012年开展正样研制至今,我和天宫二号一起度过了7年岁月。这是我和它共同磨砺成长的7年,也是我和团队一起奋斗追梦的7年,更是我们用默默的付出创造辉煌的7年。

在突破推进剂在轨补加技术过程中,为全面验证补加系统的功能性能,验证飞行器间的补加流程并获取关键数据,我们集智攻关,组织搭建了系统间补加综合试验平台来模拟真实太空环境。为吃透每一个细节,团队设计了极其详尽的方案,确保每个工况都能准确模拟太空环境。经过20多天的奋战,试验顺利完成,获取了极其宝贵的数据,破解了在轨补加的关键技术难题。

在真空热试验中开展补加压气机抽气试验时,出口压力数值不达标。我们第一时间将压气机拆下开展排故,并在一个排气阀的阀芯上找到了一个0.1毫米的多余物。尽管问题原因找到了,但多余物从何而来,管路内还有多少,产生的原因是什么……一系列问题随之而来。为了保证100%的可靠性,我们必须严上加严。之后,大家把管路一段一段重新拆下来检查、吹除,直到找到多余物来源并清

7年时间里,我们团队的很多同志特别是年轻同志,为天宫二号牺牲了很多。飞船工程师尚明友直到出发前才告诉妻子要进场参加任务,因为他知道自己一进场就等于把年幼的孩子全都交给了妻子;第一次进场的吴冰,任务期间爱人的预产期到了,吴冰只请了3天假,匆匆返回北京看了一眼刚出生的孩子,便立即赶回工作岗位;电总体主任设计师南洪涛,在发射场测试进行到关键时刻时因为身上肿胀高烧不止,当地医院诊断后建议他立即回北京手术治疗,但他考虑到自己身上的责任,硬是靠着输液撑到电测结束。

类似的故事在我们和天宫二号一起度过的岁月里还有很多。方案设计时,我和团队一丝不苟地思考、复核,夜已至深,办公楼内仍灯火通明;首次加电测试时,每个人都配合默契地把工作做得细致一点,再细致一点,不分昼夜,和衣而眠;大型试验前,团队一遍遍推演模拟,让试验方案覆盖得充分一点,再充分一点。

作为航天人,只要国家有需要,我们就会义无反顾、全力拼搏。未来,我和我的团队将继续在时间的阶梯上、奋斗的征途中,拾级而上、努力奔跑,以再创业的心态,切实肩负起载人航天后续任务的重担,牢牢守住空间站工程任务圆满完成这条基本底线,在新时代,有新担当,更有新作为!

## “风云卫星”凝聚千万人汗水



国家卫星气象中心主任 杨军

从青年到中年,从普通技术人员到国家卫星气象中心主任,30年如一日。可以说,我个人的人生历程,与我国气象卫星的发展紧紧联系在一起。

1988年9月7日,太原卫星发射中心,我国第一颗风云系列气象卫星风云一号A星在长征四号甲火箭的托举下一飞冲天。

然而不久后,在国家卫星气象中心的云图接收与处

理工作室里,大家失望地看到:卫星姿态发生了故障,云图正慢慢变得偏斜,最后只留下地球的一道弧线——风云一号A星升空仅39天,便结束了短暂的“生命”。

紧随其后的风云一号B星同样留下遗憾。由于经验不足,卫星的计算机电路芯片受空间高能粒子轰击,产生单粒子翻转问题,引发计算机工作失常,风云一号B星也只正常运行了156天。虽然我们成功地将卫星送上太空,但要想让风云卫星长期稳定在轨运行,还需要经过一个反复试验的过程。显而易见,这么短寿命的卫星是无法为百姓提供服务的。

那段时间,接二连三的事故让风云卫星研制陷入低迷。后来研制风云二号遭受的挫折似乎更大。风云二号第一颗星还没来得及发射,就由于燃料泄漏原因在基地爆炸了。第二颗星在1997年发射后只工作了8个月就出现故障,第三颗星经过改进仍然只间断工作了1年半。

面对这些堆叠在一起的“不尽如人意”,大伙儿的情绪非常低落,对于是否还要继续坚持走“自己造卫星”的道路,质疑声不绝于耳。“气象卫星是不是不该搞了?”有人认为直接使用或购买国外的卫星算了。当时有一种说法,造飞机不如买飞机,买飞机不如租飞机。但那时,原国家气象局局长邹竞蒙力排众议,在会上极力排除这些杂音,坚持倡导自主研制。

在哪里跌倒,就从哪里爬起来。前期试验卫星尽管出现挫折和失败,但形成了人才队伍,突破了关键技术,积累了宝贵经验。研制卫星过程中有曲折是必然的,既然最主要的是解决卫星高可靠和长寿命的关键问

题,使其从一个实验卫星变为业务卫星,那我们就朝着这个难题不断攻关。

终于,风云一号C星成了一颗“扬眉吐气”星,是我国真正意义上的第一颗业务气象卫星。如果当时众人没有坚持自主创新,按照保守的思路去发展,那我们不可能有风云卫星的今天。

风云气象卫星的成功研制是航天人和气象人共同奋斗、团结协作的生动案例。我们是地面系统的建设单位,每一颗卫星的发射,工作量其实跟航天部门一样,非常紧张。气象部门的工作贯穿了卫星全生命周期,从用户提出需求,前期联合航天部门一起设计研发卫星可以搭载什么样的观测仪器,到紧盯卫星升空后是否偏离轨道,以及后期卫星投入应用后,收集来的数据如何处理才能更好地发挥作用等。

我们许多同事为了把卫星搞出来、应用好,没日没夜地工作。研制第二代极轨气象卫星风云三号时,由于是一个全新的卫星,地面系统比以往更复杂。我们组织单位几十名科技人员集中到一个地方,几十天封闭式连续作战,攻克关键技术,根本没有周末可言。有些同志连家里的老人孩子都顾不上,现在回想起来,都觉得很感动。

气象卫星事业从来不是一两个人的功劳,而是一群不计名利、无私奉献的一线工作者们辛苦打拼换来的成果。我不过是气象卫星这项大工程里的一颗螺丝钉,我的身后还有千千万万颗螺丝钉,一辈子都致力于把风云卫星从无到有、从弱到强地发展起来。

## “高分三号”如何震惊世界

在高分三号之前,我是搞神舟飞船的。卫星对我而言是一项全新的挑战。作为高分专项中唯一一颗采用合成孔径雷达(SAR)的民用卫星,高分三号在技术上的复杂性让世界上许多遥感专家感到惊讶。

高分三号是我国首颗C波段、多极化的合成孔径雷达卫星,也是迄今为止世界上成像模式最多的合成孔径雷达卫星。多极化是其技术上的难点之一,由于通道数据比单极化系统更为复杂,导致收发信号的仪器研制、信号通道隔离的研制难度加大。

系统的稳定性是对高分三号极大的考验。高分三号卫星载荷是脉冲工作,工作时功率达到15000瓦,不工作时1000瓦左右。大范围的功率波动,却不能对整星供电母线造成扰动,这区别于以前的光学和微波卫星。

为了解决这一问题,我和团队研究人员

经过长时间讨论后,决定从大容量电容器的国产化自主研发入手。在此之前我对电容器没有深入的了解,只能硬着头皮学边干。2014年上半年,我带领团队终于敲定生产厂家,以研发和应用验证同步进行的方式解决了这个问题。

创新就是要常学常新。多年来,我养成了在工作中学习、在工作中创新的习惯。我曾任神舟飞船副总设计师,主持研制了我国首颗民用高分辨率遥感卫星“资源一号”、首颗海洋动力环境卫星“海洋二号”、首颗C波段多极化合成孔径雷达卫星“高分三号”……不断变化的工作岗位督促我不断拓宽自己的知识面,使我的知识储备也从载人航天拓展到卫星遥感,从学电到现在光、机、电、热都要深入学习了解。

科学无止境,探索不能停。作为一名航天人,我会继续为服务国民经济建设,服务人民大众生活和国防建设,不断学习,勇攀高峰。



高分三号卫星总指挥兼总设计师 张庆君



中央气象台的预报员们正通过风云卫星云图制作天气预报。

本报记者 郭静原摄