

4月25日20时59分,搭载神舟十八号载人飞船的长征二号F遥十八运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射,约10分钟后,神舟十八号载人飞船与火箭成功分离,进入预定轨道。2024年度我国首次载人发射任务取得圆满成功。

这次任务是我国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段的第三次载人飞行任务,是工程立项实施以来的第三十二次发射任务。本次任务具有什么特点?飞船和火箭进行了哪些技术改进?将开展哪些新的空间科学实验?

### 主电源储能电池从镉镍电池到锂离子电池,飞船技术逐步迭代升级

作为航天员实现天地往返的“生命之舟”,神舟系列载人飞船的技术日臻成熟,性能愈发优越。精益求精是航天人坚持的准则。通过技术局部提升,飞船逐步迭代升级,航天员才能持续“感觉良好”。

电源分系统是神舟飞船众多分系统中最为关键的系统之一。无论是为整船飞行提供电能的主电源、确保航天员安全的应急电源、为返回舱提供电能的返回着陆电源,还是为轨道舱和返回舱提供火工品控制能源的火工品电源等,都可以被称为飞船的“心脏”。

相较于神舟十六号载人飞船和神舟十七号载人飞船,神舟十八号载人飞船的电池容量更大、系统可靠性更高,能更好支持载人飞行任务。据介绍,在神舟十八号载人飞船上,主电源储能电池由镉镍电池改成了锂离子电池。

此前,锂离子电池已成功在中国空间站、货运飞船等航天器上应用,安全性可靠性已得到广泛验证;锂离子电池的比能量更高、循环寿命更长、高倍率充电更佳,而且能减轻重量50公斤左右。锂离子电池的充电方式亦有创新。研发人员采用了全硬件的充电控制方式,安全冗余采用三重冗余控制方式,每一种均可独立开展工作且互为备份,相当于为电池安全上了“三重保险”。

神舟飞船还有不少改进之处。神舟十八号载人飞船安装的仪表控制器应用软件,发挥着“智慧助手”的重要作用。飞船各分系统运行时,会产生大量数据汇集至数管分系统。仪表控制器应用软件能将复杂的参数加以转换,变成航天员能够直观识别和操作的内容,并在仪表盘上清晰地显示出来,有助于提高航天员执行任务的效率。

### 长征二号F火箭发射场流程已由空间站建造初期的49天缩减到30天

有着“神箭”美誉、托举神舟飞船顺利进入太空的长征二号F火箭,也进行了技术优化和改进。

中国航天科技集团一院专家表示,目前长征二号F遥十八运载火箭的可靠性评估值,已从0.9896提升至0.9903,安全性评估值达0.99996。看似微小的数字变动,背后是研发团队对火箭更高安全水准的不懈追求。

与长征二号F遥十七运载火箭相比,长征二号F遥十八运载火箭进行了32项技术状态改进,涉及火箭产品和地面设备等多个方面。

研制团队还不断探索发射场流程优化,切实提升火箭零组件的生产效率、装配效率以及测试效率。

例如,在火箭扣罩厂房里,之前操作人员需要乘坐升降车上下移动,在纵向分离面上,自上而下连接解锁机构,使两个火箭半罩“合二为一”。启用新的合罩操作平台后,操作台由单层升级为四层,实现了并行操作,合罩时间由12个小时缩短为8个小时,合罩效率提升30%。

如今,长征二号F火箭发射场流程已由空间站建造初期的49天缩减到30天。

除了飞船与火箭,各分系统都在持续进行技术优化,在细节上不断追求完美。

神舟十八号载人飞船顺利入轨后,与空间站核心舱实施径向交会对接。这也是继神舟十六号载人飞行任务之后,我国在空间站应用与发展阶段第二次实施径向交会对接,标志着我国自主研发的空间交会对接制导导航与控制技术的进一步成熟。

交会对接中,由中国航天科工集团自主研发的高精度加速度计组合发挥着重要作用,它是载人飞船在交会对接阶段的专用惯性测量设备,能够在微重力环境下精准测量加速度,将飞船在太空中产生的极其微弱加速度转换为电信号,并精确“翻译”成飞船控制系统“听得懂”的频率信号,帮助飞船把握速度、位置的毫厘变化,为飞船在轨运行和交会对接提供必需的实时数据。

为了打造舒适的舱内环境,神舟十八号载人飞船上安装配备了中国电科集团研制的各类传感器。这些传感器能够实时测量各系统内的压力、温度、湿度、气体、生理等信号,以此判断舱内的环境参数并随时调整,更好保障航天员生理安全和工作任务的顺利开展。

### 我国空间站将构建空间水生生态系统,开展各具特色的空间科学实验

本次神舟十八号乘组执行任务期间,将开展各具特色的空间科学实验。

随神舟十八号载人飞船上行的,包括“空间先进水生生态系统关键技术研究”“微重力环境调控植物干细胞功能和结构的分子网络研究”“蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究”“空间用固液复合润滑材料的设计、界面作用机理及舱外验证”等4项科学实验。上行样品及装置总重量约35公斤。

中国科学院空间应用工程与技术中心研究员仓怀兴介绍了这些空间科学实验的基本情况。首先,我国空间站内将构建小型水生

科技自立自强·逐梦深空

神舟十八号载人飞船发射取得圆满成功

# 神舟起大漠 逐梦叩苍穹

本报记者 刘诗瑶 谷业凯

生态系统。由中国科学院水生生物研究所、上海技术物理研究所承担的“空间先进水生生态系统关键技术研究”项目,将在轨搭建一个由斑马鱼和金鱼藻组成的小型水生生态系统,研究空间环境对鱼类生长发育、生态系统运行与物质循环的影响。此外,还要解析空间环境对脊椎动物生长发育与行为的影响,为空间密闭生态系统物质循环研究提供理论支撑。

其次,将在太空中探究植物干细胞微重力影响。由中国科学院遗传与发育生物学研究所和北京大学承担的“微重力环境调控植物干细胞功能和结构的分子网络研究”项目,以模式植物拟南芥的植物茎尖干细胞为研究对象,解析植物在空间微重力环境中干细胞形态功能与基因表达的变化,为定向设计适应太空环境的作物提供理论支撑。本项目上行了100余粒拟南芥种子,将在空间站进行为期4周左右的培育生长,后由航天员进行植株采集,并在零下80摄氏度冷冻固定,最后随神舟飞船返回,交付科学家开展地面研究。

另一方面,还要探寻生命起源的分子密码。厦门大学等高校院所的科研团队利用空间站长期微重力环境,开展“蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究”项目,从分子水平上探究基本生化反应对微重力环境的响应特点,为生命的化学起源中蛋白核酸共起源理论体系提供重要的科学依据。

此外,还将在太空中进行摩擦学领域的研究。由中国科学院兰州化学物理研究所承担的“空间用固液复合润滑材料的设计、界面作用机理及舱外验证”项目,设计开发了有关材料,期望在严苛的空间环境中实现机械运动的“超润滑”或近零磨损,在科学上揭示润滑材料在真实空间环境中的润滑演变过程和损伤机制等。本项目上行了球盘、轴承摩擦测试样品和静态舱外暴露样品共20余件,经过半年左右的舱外暴露试验后,会随神舟飞船返回,并交付科学家进行地面研究。



## 赴天宫,乘风万里

——神舟十八号航天员出征侧记

本报记者 谷业凯

4月的东风航天城,生机盎然。距地面近400公里的太空轨道上,中国空间站即将迎来新一批成员。

圆梦园广场内外,早已站满前来欢送的人们。大家激动地等待着即将出征太空的3名航天员。问天阁前,“再次出征,再夺胜利,再创辉煌”12个大字格外醒目;电子大屏上,圆梦太空的英雄航天员的肖像照组成了一幅中国航天员“全家福”。

4月25日18时09分,当雄壮激昂的《歌唱祖国》乐曲奏响,航天员叶光富、李聪、李广苏迈步走出,他们身着乳白色航天服,挥手向大家问好。担任乘组指令长的叶光富走在最前面,时隔2年多,他再次领命出征,步履从容、信心满满;首次出征太空的李聪、李广苏终于迎来了自己飞天圆梦的时刻。

3人移步至指定位置,指令长叶光富铿锵有力地报告:“总指挥长同志,我们奉命执行神舟十八号载人飞行任务,准备完毕,请指示!中国人民解放军航天员大队航天员叶光富。”“航天员李聪。”“航天员李广苏。”

“出发!”中国载人航天工程总指挥、空间站应用与发展阶段飞行任务总指挥部总指挥长许学强下达了出征命令。

《歌唱祖国》的乐曲再次响起,叶光富、李聪、李广苏一边微笑着向大家挥手致意,一边

走向开往载人航天发射场的专车。这次任务期间,他们将在中国空间站迎来新中国75周年华诞。他们也将用自己的实际行动,向祖国和人民交出一份优异的答卷。

现场送行的人群中,有多位英模代表、少先队员,还有奋战在航天一线岗位、为载人航天事业作出卓越贡献的代表等。中国空间站建成以来,载人航天工程全线密切协同,助力航天员乘组常态接续飞天、长期安全驻留,在轨实施130多项科学研究和应用项目,取得多项国际领先的重大成果,综合效益持续显现。

第一次作为受邀嘉宾参加出征仪式的李涛,已在航天搜救岗位工作25年。“今天我们欢送勇士们飞天,在他们凯旋之日,我会和其他搜救队员在第一时间抵达着陆点,确保航天员英雄们安全顺利‘回家’。”李涛说。

此刻,载人航天发射场已做好准备。今年是中国载人航天发射场奠基30周年,这里一次次成功将中国航天员送入太空。

“倒计时30分钟准备!”

“15分钟准备!”

“5、4、3、2、1,点火!”

20时59分,随着点火指令的下达,长征二号F遥十八运载火箭托举着神舟十八号载人飞船拔地而起,在星光的映衬下直刺苍穹。(杜兵兵参与采访)



图①:4月25日,搭载神舟十八号载人飞船的长征二号F遥十八运载火箭点火发射。新华社记者 连振摄  
图②:1月29日,神舟十八号航天员乘组在核心舱模拟器中训练(资料图片)。徐部摄  
图③:4月25日,航天员叶光富(左)、李聪(中)、李广苏在出征仪式上。新华社记者 李刚摄  
图④:2月5日,神舟十八号航天员进行植物投粉(资料图片)。徐部摄  
图⑤:4月25日,搭载神舟十八号载人飞船的长征二号F遥十八运载火箭发射现场。本报记者 李思尧摄



本版责编 肖遥 陈圆圆 陈世涵  
版式设计 蔡华伟

