

探索浩瀚宇宙 迈向航天强国

神舟十二号载人飞船飞天全景扫描

新华全媒头条



神
箭
中
国
航
天



12

新华社甘肃酒泉6月17日电(记者张泉、胡喆、黎云、张汨汨、高军)北京时间2021年6月17日9时22分,搭载神舟十二号载人飞船的长征二号F遥十二运载火箭在酒泉卫星发射中心点火升空。

约573秒后,飞船与火箭成功分离,进入预定轨道,将3名航天员顺利送入太空。此刻,距中国共产党百年华诞不足14天。

“红”“蓝”融合,送君再上凌霄阁

除了五星红旗,参加中外媒体见面会的3名航天员的胸前,都佩戴着一枚由党旗和“人民军队”字样组成的徽章:鲜红的党旗、国旗与蓝色的航天员制服交相辉映。

红色是基因,蓝色是梦想,第三次执行载人航天任务的神舟十二号指令长聂海胜,已有35年的党龄。在他看来,中国载人航天的发展历程,不仅凝结着中华民族的千年飞天梦想,也为党的百年奋斗征程增添了壮丽篇章。

“我们向前走的每一步,都承载着党、国家和人民的厚重期望。”聂海胜说。

对于中国航天人而言,红色基因早已融入红色血液,不忘初心是支撑其前赴后继的精神密码。红军长征时期率领“十七勇士”强渡大渡河的营长孙继先,就是酒泉卫星发射中心前身——中国第一个导弹综合试验靶场的第一任司令员。

在这片大西北的戈壁滩中,孙继先看着石岭和荒漠,留下了“干在戈壁滩,埋在青山头”的誓言。酒泉卫星发射中心东北方向4公里处的东风烈士陵园可以作证,共产党人言出必行。768名长眠于此的先烈们,有和孙继先一起的。

作为我国空间站阶段的首次载人飞行,神舟十二号飞行任务实施期间恰逢迎来党的百年华诞,广大科技工作者大力弘扬“两弹一星”精神、载人航天精神和“东风精神”,在感悟奋斗历程中坚定航天报国志向。

纪容林来到这片大漠戈壁上,今年刚好是第20个年头。他还清晰地记得大学毕业那一年,酒泉卫星发射中心来校招人。纪容林说:“我对自己说,我要去这个地方。”

20年后,纪容林已经成为这里的技术标兵。神舟十二号已经成为这里的“技术标兵”。纪容林的工作就好比是铺设和检修铁轨,艰苦而寂寞。“在这里,没有忠诚和热血是留不下来的。”纪容林说,他会时不时地去看考场区边的那片胡杨林,感受生命的坚韧和执着。

神舟十二号飞行任务各系统参试人员进入发射场区后,酒泉卫星发射中心举行了隆重的誓师动员大会,启动东风革命烈士陵园英名墙建设,让广大科技工作者从峥嵘岁月和辉煌历史中,汲取决战决胜的精神养料。

执行神舟十二号任务的参试人员中,“80后”“90后”已经成为主力军,他们像一颗颗铆钉,分布在火箭、飞船、航天员和发射

场等各个分系统,少有花前月下,多有天各一方。

每次飞船发射,0号指挥员都引人关注。神舟十二号飞行任务的0号指挥员邓小军就是一名“80后”的党员。从进入发射程序到点火,邓小军要在这个“0”位上,下达上百个口令,不允许有任何差错,其背后付出的艰辛可想而知。

“他们继承了老航天人的优良传统,而且一直在不断地传承、不断地发扬光大。”中国载人航天工程总设计师周建平这样评价。

所有人的努力,只为了那一簇火红,能融入头顶的那片深蓝。

“天”“神”合一,革故鼎新向天歌

神舟十二号载人飞船发射升空后,与天和核心舱完成了自主快速交会对接。天和核心舱、神舟飞船、“天”“神”合一。

加上天舟货运飞船,在轨飞行的组合体总重超过40吨。“技术上很新,难度也很大。”周建平坦言,“很多技术对于我们来说都是第一次。”

通往太空之路无平坦大道,唯有革故鼎新、勇往直前。也许是巧合,就在距离酒泉卫星发射中心不到百公里的地方,有一个小镇,就取名“鼎新”,出自《周易》,意为“更新、革新”,似乎寓意着这群扎根戈壁的航天人在创新中前行。

“载人航天是航天领域技术难度最大、系统最复杂的工程,要建好一个国家太空实验室,不仅需要有强大的组织能力、保障能力,还需要有创新精神。”周建平说,实际上在神舟十二号飞行任务中已经实现了很多创新。

为满足航天员在轨驻留期间的应急救援需求,火箭系统进行了108项技术状态的更改,运载火箭系统副总设计师刘烽介绍说:“通过技术改进,火箭系统已经具备了8.5天和16天的应急发射能力。”

发射载人飞船的长征二号F运载火箭全长58.3米。相对其他运载火箭,该型火箭除了故障检测和逃逸系统,以确保航天员在发射过程中的安全。

应急救援需求也对飞船系统提出了更高标准。当船箭组合体在发射塔准备发射时,另一般地面待命救援飞船也已经完成推进剂加注准备,随时可启动后续发射和逃逸系统。

“我们已经实现了飞船的批次投产,两船同时出厂,一旦需要救援,可立即启动救援程序,短时间内即可发射入轨,将航天员接回地面。”载人飞船项目产品保证组组员介绍,研制队伍通过技术流程优化等措施,几乎是在原地完成一艘飞船时间内完成两艘飞船的工作。

发射场系统、测控通信系统技术的状态变化也多达100多项,以满足具备应急救援需求的能力。酒泉卫星发射中心自2018年起对垂直总装厂房进行了36项改造,具备了两枚火箭同时进行测试、待命飞船存储以及火箭应急注入能力。

长期驻留空间站对航天员选拔训练的要求也显著提高,应急救生、积极撤离、积极救援、待援、故障处置……对航天员的身心素质、知识技能等综合能力提出了很高的要求。



6月17日在北京航天飞行控制中心拍摄的神舟十二号载人飞船航天员乘组进驻天和核心舱的画面。新华社记者金立旺摄

的原则,航天员系统策划设计并实施了8大类100余项目的训练,包括基础理论、体能、心理和航天专业技术等。

其中两项活动,也被写进了航天员训练内容列入工作计划:一是升国旗仪式,二是瞻仰东风革命烈士陵园。

接“二”连“三”,浩大蓝图正展开

这是我国载人航天工程立项以来第

神舟载人飞船:进入批量化生产时代

本报记者张建松、丁汀

6月17日,载有3名航天员的神舟十二号载人飞船,由长征二号F运载火箭成功发射至预定轨道,发射任务取得圆满成功。中国航天科技集团八院承担了飞船的电源分系统、对接机构分系统、推进舱结构与总装、测控通信子系统、总体电路分系统推进舱电缆网及三舱配电器等研制任务。

从神舟一号到神舟十二号,每一艘神舟飞船都承载着亿万中华儿女的航天梦。当前,随着我国空间站建设紧锣密鼓有序展开,我国的神舟载人飞船也进入了批量化生产时代。

打造“标准化飞船”

根据计划,我国将在2022年完成空间站在轨建造。建造期间,将陆续发射4艘载人飞船往返天宫,完成空间站关键技术验证与建造任务;后续空间站建成后,每半年将会有艘飞船往返运送航天员进入空间站,进行长期有人照料运营。飞船任务环环相扣,对飞船产品的高质量生产、高效率交付提出了极高要求。

记者从中国航天科技集团八院飞船项目办获悉,为顺利完成我国空间站的建造任务,八院积极探索飞船组批投产的高效率研制模

式,通过产品定型,一次投产分批交付、严格质量控制等方式,力争实现空间站建造和运营阶段飞船产品组批研制“好、快、省”的目标,打造“标准化飞船”。

八院研制的飞船型号产品涉及到72台(套)。确保各阶段的产品质量,是进行首次交会对接动作,其中包括5次载人对接。

八院研制的对接机构凭借其可靠稳定的优越性能,已提前一步迈入了产品化进程。今后,计划每年投产5至6套对接机构,在满足飞行任务需求的同时,还能保证一定的有效保质期。

八院研制团队在天舟货运飞船在轨飞行试验的基础上,提出了载人飞船与货运飞船对接机构产品通用的方案,将部件产品化、通用化。通过一批投产、多船使用的模式,不仅大大节省了研制成本,还完善了组部件组批投的机制,有效提高了双线作战的效果。

据八院805所对接机构分系统主任设计师姚建介绍,目前,对接机构从生产、总装到试验,已从原先的10个月缩短到6个月。

组批生产还意味着有源源不断的产品进行交付,一旦有临时发射需求,还具备在最短时间内实现总装测试并投入使用的能力。根据空间站任务要求,空间站在轨运营阶段,航天员驻留3至6个月将成为常态。神舟十二号将实现3个月在轨停靠,是目前为止驻留时间最长的神舟飞船。为此,神舟十二号载人飞船新增了自主快速交会对接、

向交会对接和180天在轨停靠能力。

针对8吨重的神舟十二号载人飞船与30多吨的天和核心舱组合体相遇,如何确保平稳对接,八院对接机构研制团队首次在载人飞船对接机构上安装了可控阻尼器,用于吸收两个航天器在对接过程中产生的巨大能量。对接机构可以缓冲上万牛的撞击力,不仅可有效减轻对接过程航天员的不适感,还可以对对接机构实现有效保护。

神舟十二号与天和核心舱前向对接口实现刚性连接后,两个航天器之间会形成一个密闭通道。同时,要确保在任何情况下“断得干脆”。

在太空中,由于没有空气的阻挡,当两块金属放置的距离过于接近时,两块金属就会自动碰撞到一起,这种现象就被称为“冷焊”,为了避免“太空自动焊接”的情况,八院对接机构研制团队在对接机构上喷涂了一层特殊设计的“保护膜”,从而起到阻隔和润滑的作用。为此,团队做了长达6个月的地面对接试验,确保对接机构在长期对接锁紧的情况下,可以实现安全可靠分离。

成立一支专业“产保”队伍

神舟飞船在轨时间从30天延长到3

个月,以后还会更长。如何确保神舟飞船高可靠的能源供给也极为重要。

据八院电源分系统主任设计师钟丹华介绍,从神舟十二号飞船开始,电源分系统完全建立并引入了“产保”概念,研制团队编制了分系统产保大纲,并成立了一支专业的产保队伍,参与产品从设计到交付整个流程的质量保证。

从神舟十二号飞船开始,电源分系统产品设计阶段,还增加了一些特色工作,如开展包括安全性、风险控制等在内的6个专项的再设计与复核再确认;梳理所有的关键环节,形成9个关键环节的控制清单,引入“产保要素”新概念,对设计、工艺等方面的产品质量保证。

根据载人航天工程实施规划,八院测控通信产品研制任务也呈爆发式增长,研制周期从原来的2年压缩至6个月,对产品设计能力及科研生产管理模型提出了巨大挑战。

八院测控通信产品项目组在技术负责人吴庆学和项目经理林川的带领下,根据任务特点,采用通用硬件模块化的设计思路,按最大包络开展设计和技术保障,同设计、同备料,同投产、同调试、同试验,合理安排计划,责任到人。项目组根据任务特点和需求,将原来“一人负责一个型号一个产品”的局面,转变为由“团队一起负责多个型号多台产品”的并列式,项目团队积极参与总体的方案论证,仔细梳理型号产品的需求数,按最大包络需求开展设计,为后续组批投提供了技术保障。

根据载人航天工程实施

护送神舟的“可靠神箭”

长二F遥十二运载火箭亮点观察

新华社甘肃酒泉6月17日电(记者张泉、胡喆、黎云)6月17日,长征二号F遥十二运载火箭成功将载有3位航天员的神舟十二号载人飞船送入预定轨道。

素有“神箭”美誉的长二F火箭是目前我国唯一型载人运载火箭,自首飞以来共成功实施7次载人发射任务。据抓总研制这一火箭的中国航天科技集团有限公司一院介绍,长征二号F运载火箭进行了多项技术改进,可靠性与安全性再上新台阶。

更可靠

长征二号F遥十二运载火箭在此前基础上,共进行了109项技术状态更改,其中有70项余项与可靠性提升相关,再次刷新了自身纪录,处于世界前列。

航天科技集团一院长征二号F运载火箭总指挥荆春介绍,这些改进不涉及重大技术状态变化,主要是为了消除薄弱环节。

“在可靠性已经相当高的情况下,再提升,难度可想而知。”航天科技集团一院长征二号F运载火

箭总体副主任设计师秦峰说,每一处改进,都体现了研制人员对可靠性的不懈追求,背后都意味着无数次的理论分析、数学仿真和试验验证。

航天科技集团一院长征二号F运载火箭总体主任设计师常武权用考试打比方,从50分提高到90分相对容易一些,但从90分提高到91分,背后的任务并不容易,从50分提高到90分。

“为了确保任务成功,确保安全,只要能换来百分之零点零几,甚至是零点零零几的指标提升,我们所做的任何工作都是值得的。”航天科技集团一院长征二号F运载火箭副总师刘峰说。

更安全

研制队伍在追求安全性的道路上从未止步,遥十二运载火箭对逃逸控制体制进行了改进,进一步提高了火箭的安全性。

航天科技集团一院长征二号F运载火箭总指挥荆春介绍,这些改进不涉及重大技术状态变化,主要是为了消除薄弱环节。

“在可靠性已经相当高的情况下,再提升,难度可想而知。”航天科技集团一院长征二号F运载火

箭进行了多项技术改进,可靠性与安全性再上新台阶。

更灵活

本次发射中,长征二号F运载火箭首次采用了起飞滚转技术,更加灵活。

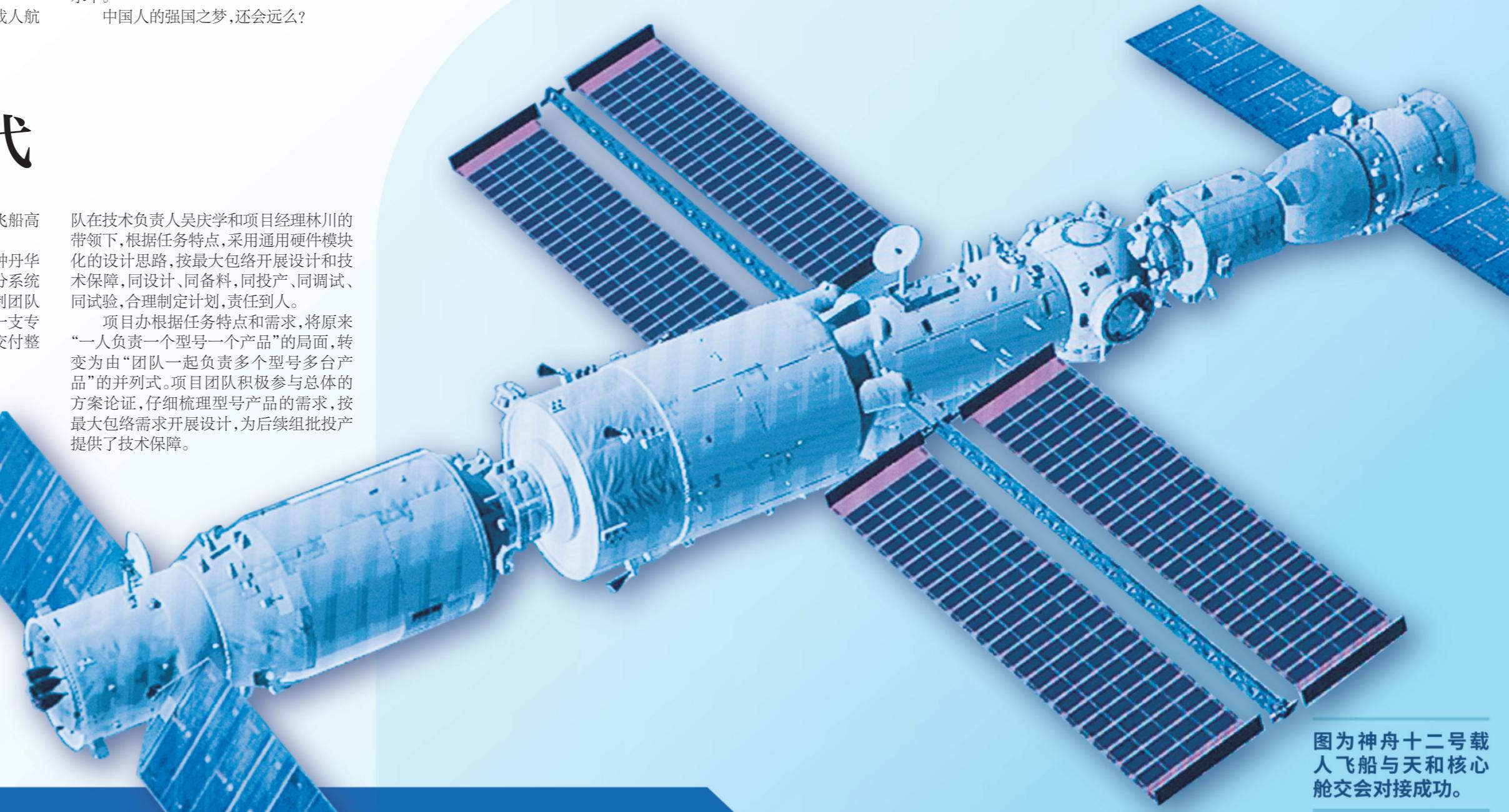
以往,长征二号F运载火箭的任务较为单一,向右基本一致,火箭点火起飞后,经过俯仰转弯等姿态调整,直接瞄准一个固定的向右,在一个箭体内飞行即可。但后续空间站在建造和长期运营过程中,轨道倾角会有一个变化范围。

火箭要适应这种变化,有两种方法:一是针对软件进行调整,使逃逸飞行器可以向垂直于地面风的方向逃逸,更加安全、灵活。

在以往发射中,长征二号F运载火箭首次采用了起飞滚转技术,更加灵活。

因此,型号队伍根据任务特点,从火箭自身出发,在载人状态的长征二号F运载火箭上首次应用起飞滚转技术,使火箭起飞后在箭体转体,转到合适的角度后,再飞向任务要求的方向。采用该技术以后,火箭更加灵活,任务适应能力也进一步提高。

中国人的强圆之梦,还会远么?



图为神舟十二号载人飞船与天和核心舱交会对接成功。