



# 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

新华社甘肃酒泉6月17日电(记者黄明、黎云、张汨汨、高玉娇)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“为人民服务”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上,孙继先看着石岭和荒滩,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名长眠于此的先烈中,有共和国元帅董荣臻、首任司令员孙继先……

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学校招人。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部测试发射技术室主任。如果把飞船比作火车,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,他时不时地去看场区边的那片胡杨林,去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雄墙建设,让广大科技工作者从峥嵘岁月和辉煌历史中,汲取战胜困难的精神养料。

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“C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,只为了那一簇簇火,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,难度上很大。”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要,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伟介绍:“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。”

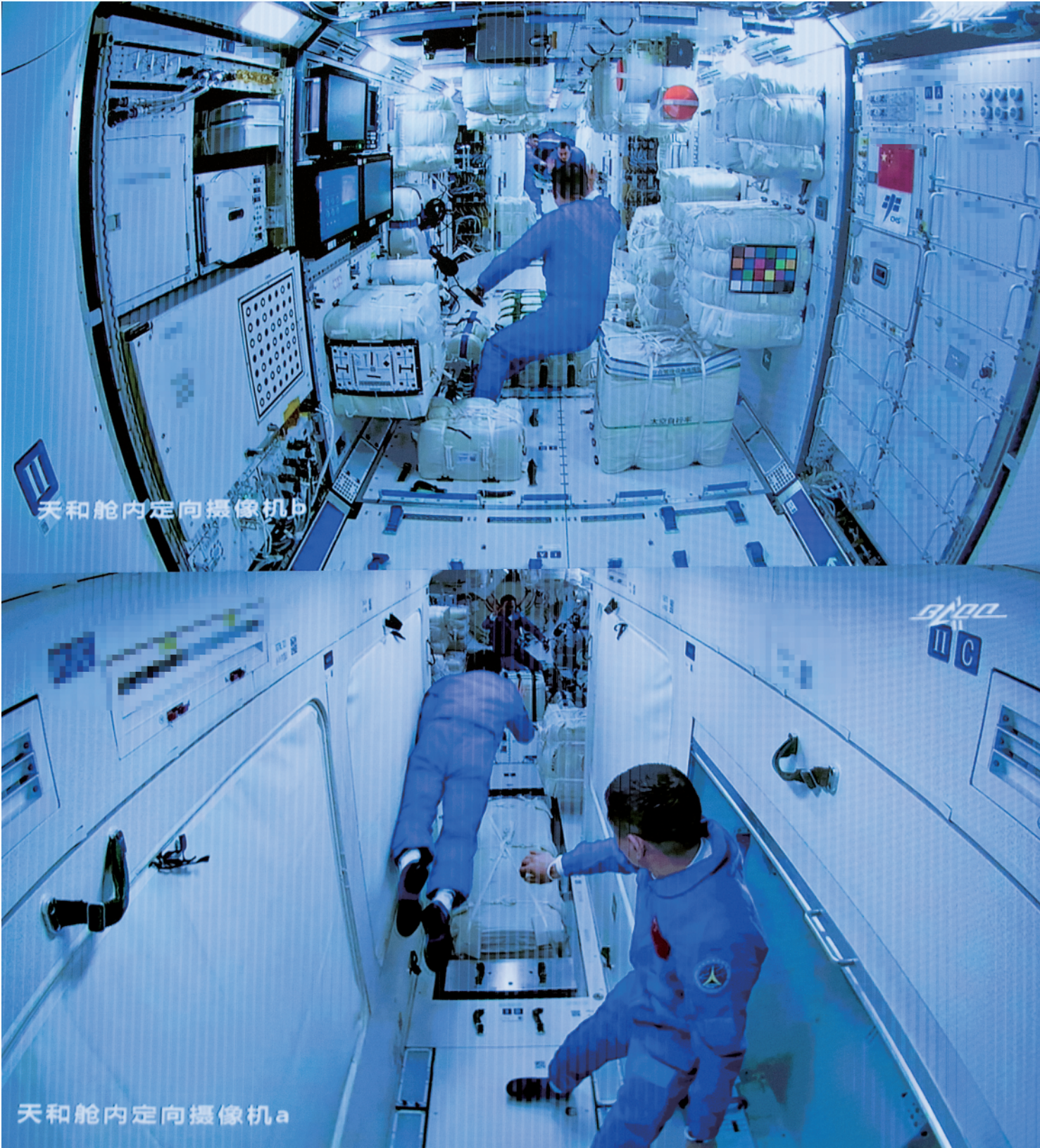
发射载人飞船的长征二号F运载火箭全长58.3米。相对其他运载火箭,该型火箭增加了故障检测和逃逸系统,以确保航天员在发射过程中的安全。

应急救援需求也对飞船系统提出了更高标准。当箭舱组合体在发射塔准备发射时,另艘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工作程序。

“我们已经实现了飞船的批次投产,两舱同时出厂,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经理郑伟介绍,研制队伍通过技术流程优化等措施,几乎在原来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,以满足具备应急发射救援能力的需求。酒泉卫星发射中心自2018年具备对垂直总装套房等进行了36项改造,配备了两枚火箭同时进行测试、待命飞船存储以及火箭应急加注能力。

长期驻留空间站对航天员选拔训练的要求也显著提高。应急救援、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

“航天员需要接受训练的科目和内容非常多,技术难度也很大,平均达到了6000学时以上。”航天员系统总设计师贾伟介绍,航天员在轨的健康保障技术难度也随之增大,长期失重和密闭狭小环境对航天员的在轨锻炼、心理支持等方面都有影响,既要配备先进可靠的装备,还要设计科学高效的方案。

为满足任务需要,从2017年3月开始,航天员的训练就全面转入空间站任务准备阶段。本着“从严从实、从实战出发、实训一体”

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

其中有两项活动,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

19次飞行任务,也是我国空间站阶段的首次载人飞行任务。

翻开中国载人航天工程“三步走”战略,不难看出,神舟十二号飞行任务承上启下,十分关键。

神舟十二号的成功发射,意味着我国第一座自主研发的空间站开始进入一个全新的篇章,开始验证解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。

在稳健完成“第二步”后,中国载人航

天工程,启航新征程。

“挑战是永远存在的。”周建平说,有很多具有挑战性的事情要做,一些技术需要验证完了以后再建造,而有些则需要边验证边建造。

“今后我们还要发射一个视场角比哈勃望远镜还要大300多倍的巡天望远镜,和空间站组合共轨飞行。”周建平说,望远镜可以帮助科学家揭示一些宇宙细节,解开一些科学谜团。

在今明两年中,我国共实施11次飞行任务,包括3次空间站舱段发射,4次货运飞船以及4次载人飞船发射。

在这两年中,“验证”成为中国载人航天的关键词。除了首次启用载人飞船应急救援任务模式外,神舟十二号还将进一步验证载人天地往返运输系统的功能性能,全面验证航天员长期驻留保障技术,在轨验证航天员与机械臂共同完成出舱活动及舱外操作的能力,首次检验东风着陆场的搜索回收能力。

航天人的征程是星辰大海。随着我国北斗系统全球组网完成,北斗导航终端已经引入神舟十二号飞船设计之中,导航计算、返回搜救落点报告等都采用了北斗系统定位数据。神舟十二号飞船使用的控制计算机、数据管理计算机也完全使用国产CPU芯片,元器件和原材料全部实现自主可控。

在航天员系统副总设计师刘伟眼中,太空中的生活处处都体现了科学家的智慧,饮水分配器可以流出不同温度的热水,汗液尿液循环利用达到可以饮用的标准,垃圾压缩抽真空后半年不会腐烂产生臭味,私密电话可以屏蔽其他同伴与家人视频通话……

“我们为航天员准备的食物有120多种,一个星期都不会重样。”刘伟波说,还会照顾到航天员的口味,比如山西人喜欢吃醋,湖南人喜欢吃辣,冰箱里有冰激凌,喜欢喝酸奶可以自制酸奶,还有粽子和月饼。

探索太空是全人类共同的事业,中国空间站已经配备了标准化的载荷接口,具备了与其他国家和地区联合开展各类科学实验的能力。“我相信有那么一天,我们港澳台航天员、友好国家的航天员会跟我们一起飞行。”周建平说。

扎根大漠戈壁20年的纪容林有一个梦想,他希望有一天,能看到酒泉卫星发射中心建设成为世界上第一个智能化发射场,在信息化技术、物联网技术、智能计算技术方面领跑全球。

“这是一个大时代,中国正在从航天大国向航天强国转变,我们这一代人赶上了。”纪容林说,对他而言是一种莫大的荣。

蓦然回首,当年那条仅能容下十多个人的革命小船,已在惊涛骇浪中成为新时代的社会主义巨轮。极目天空,我国自行研制、具有完全自主知识产权的神舟系列飞船已达到甚至优于国际第三代载人飞船水平。

中国人的强国之梦,还会远么?

## 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遥十二运载火箭划破苍穹,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,可靠性和安全性再上新台阶。

#### 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运载火箭总指挥荆木春介绍,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喻说,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仪用考试打比方,从50分提高到90分相对容易一些,但从90分提高到91分,背后的工作并不比从50分提高到90分少。

“为了确保任务成功、确保安全,只要能换来百分之零点零几,甚至是零点零几的指标提升,我们所做的任何工作都是值得。”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安全控制进行了改进,进一步提高了火箭的安全性。

假如火箭突发意外情况,逃逸飞行器会像“拨萝卜”一样带着返回舱飞离故障火箭,返回舱与逃逸飞行器分离后,打开降落伞,缓缓降落到地面,但开伞过程中,返回舱会受到地面低空风的影响。

研制人员在现有的控制逃逸发动机的基础上,

通过对软件进行调整,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。

#### 更灵活

本次发射中,长征二号F运载火箭还首次采用了超飞滚转技术,更加灵活。

以往,长征二号F运载火箭的任务较为单一,射向基本一致,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射向,在一个射向内飞行即可,但后续空间站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:一是针对每次任务的轨道倾角,改造瞄准方向,确定火箭射向;二是通过火箭自身超飞滚转适应轨道倾角的变化和射向的变化。

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超飞滚转技术,使火箭起飞后在空中转体,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,任务适应能力也能进一步提高。

## 天地往返的“生命之舟” 神舟十二号载人飞船看点解析

“神舟十二号是目前功能最完整的飞船,可以说,它已经完全实现载人航天工程立项之初载人飞船的研制目标。”高旭说。

#### 四个“首次”令人瞩目

神舟十二号载人飞船将创下多个国内首次的纪录。

——首次实施载人飞船自主快速交会对接。

在空间站不断调整姿态的配合下,神舟十二号载人飞船实现了发射后快速与空间站对接。高旭形容,神舟十二号就像是有着全自动驾驶功能的“超跑”,自主计算、判断到达目的地。

——首次实施绕飞空间站并与空间站径向交会。

在此次任务中,神舟十二号载人飞船的交会能力得到加强,具有更复杂的交会对接飞行模式,具备与空间站进行前向、后向、径向对接和分离的功能,并计划在本次任务中首次开展绕飞空间站和径向交会试验。

——首次实现长期在轨停靠。

神舟十二号载人飞船将实现在轨停靠3个月,为适应空间站复杂构型和姿态带来的复杂外热流条件,神舟团队对返回舱、推进发动机和贮箱等热控方案、船站并网供电方案进行了专项设计,使飞船具备了供电、热环境保障的适应性配套条件。

——首次具备从不同高度轨道返回着陆场的能力。

神舟团队对返回轨道进行了适应性设计,使载人飞船返回高度从固定值调整为相对范围,并改进返回算法,提高载人飞船返回适应性和可靠性。

#### “天地结合”保障飞船安全

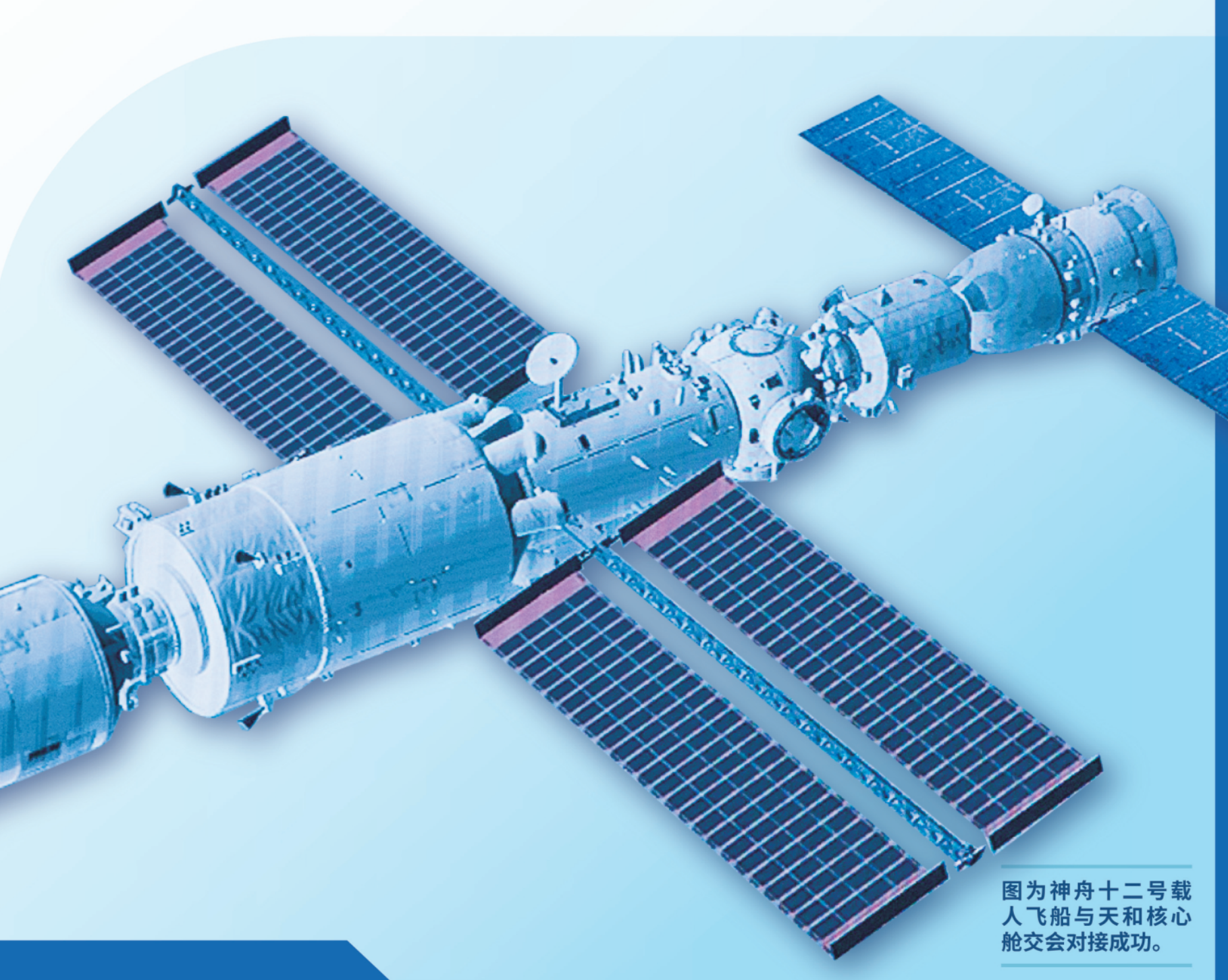
在神舟十二号载人飞船飞行任务的任何阶段,都有保护航天员安全的预案和举措。

发射阶段,如果出现相关意外,神舟十二号载人飞船在其上部逃逸塔的帮助下,可以迅速地随航天员带离危险区,并依托降落伞实现安全着陆。神舟十二号载人飞船在与空间站天和核心舱自动对接过程中,如果发生相对位置、相对姿态的测量控制设备故障,导致不能进行自动对接时,神舟十二号载人飞船可由航天员手动控制飞船,通过摄像机图像,观察空间站对接十米靶标,进行人工对接。

停靠空间站期间,神舟十二号载人飞船也具备随时紧急撤离空间站、安全返回地球的能力。

神舟十二号载人飞船配备了两套降落伞,飞船返回舱冲向地球表面时,当一套出现问题时,另一套降落伞可以顺利顶升,起到减缓缓冲的作用。

此外,神舟团队携带两艘飞船进场,由一艘飞船作为发射船的备份,是遇到突发情况时航天员的生命救援之舟,在前一发载人飞船发射时,后一发载人飞船在发射场待命,具备8.5天应急发射能力及太空救援的能力。



图为神舟十二号载人飞船与天和核心舱交会对接成功。