

“宇宙级带货”实力升级 这群95后00后立功了

中青报·中青网记者 邱晨辉

5月10日晚,椰林、沙滩、海浪,在大地震颤、火焰倒影、人群欢呼声中,天舟六号货运飞船搭乘着长征七号运载火箭升入如墨的夜空,越飞越远,最后变成了一个小亮点,融入繁星之间。

沙滩上的人群欢呼、拥抱,兴高采烈地散去。然而,在中国文昌航天发射场的指挥控制大厅,天舟六号的设计师们还在紧张等待,10分钟后,火箭分离,货运飞船进入预定轨道;很快,太阳能电池翼展开;飞船进入光照区,供电正常。大厅里响起掌声——天舟六号货运飞船任务取得圆满成功。

与以往的标准型货运飞船相比,作为改进型货运飞船的天舟六号,其总运输能力和上行货物能力大幅提升,整船物资装载能力由原来的6.9吨提高至7.4吨,上行载货比由0.51提高至0.53,成为世界上现役货物运输能力最大、在轨支持能力最全面的货运飞船。

鲜为人知的是,在中国“宇宙级带货”实力升级的背后,有一支洋溢着青春气息的青年团队,他们承担着天舟货运飞船电源分系统、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的研制工作。他们来自中国航天科技集团八院,其中还有不少95后、00后。

太空快递新“嫁衣”和一群年轻的“老航天”

天舟六号已是我国货运飞船的第六次任务。从这个角度上说,天舟已经是一个相对成熟的航天器了,但此次任务除了推进舱布局状态变化较大以外,还拥有了一套全新的“嫁衣”。这套“嫁衣”包裹着它从北京的厂到天津码头,最后奔赴文昌航天发射场参与发射任务。

“以前舱体都是水平状态运输,这就需要先将一些舱外设备拆下来单独运输,到达发射场后再安装、测试。”1994年出生的技术综合设计师钱佳程说起产品,带着一股自豪劲儿,这次他们研制了全新的产品包装箱,采用公路+海运的垂直运输方式,除了太阳能电池翼产品以外,其他舱外设备都随舱运输。

这个包装箱可不是常见的纸质、布质的箱子,而是用铝合金制成的96立方米的“豪华”空间,包装箱内配备了空调,配置了测控系统、减振系统、自动充排气系统,随时测试着箱内的温湿度、压力、振动与冲击等数据,确保给货运飞船提供最舒适的运输环境。

1996年出生的总装设计师邸乔月和1995年出生的工艺员王亦凡见证了新包装箱的设计、生产和试验。为了验证新包装箱的性能,他们将天舟一号的同样产品放在包装箱内进行了跑车试验。

“产品运输时是有速度限制的,一般是每小时50-60公里。”邸乔月告诉记者,产品从北京运往天津码头的时候,产品在前面开,他们就坐着大巴跟在后面,整整开了7个小时。

为什么要跟着呢?因为每3个小时他们就会停下来检查一下。这时候,团队中最年轻的、2002年出生的操作岗技术人员吴子南就会仔细检查包装箱测试数据和紧固件状态。产品车上会有一个产品测试员,随时通过检测包装箱内的产品环境状



天舟六号发射现场。

都鑫鑫/摄

态,其余跟着的人员除了3小时一次的检查,也作为随行的技术支持。

包装箱内还有4台风扇,有了空调为什么还需要风扇呢?主要是为了让氮气能够在箱内均匀分布。

“运输的时候我们会给箱内充氮气,确保箱内气压大于外界压力,这样可以有效防止海上盐雾进入包装箱侵蚀产品。”王亦凡说。

就这样,这群95后、00后的年轻设计师们,制成了天舟六号的新“嫁衣”,但他们都已经是“老航天”了,人均参加过3次以上发射任务。

“我2021年入职,正赶上了空间站建造阶段,任务高密度发射,两年时间我参加了1次载人飞船任务、4次货运飞船任务。”钱佳程说,“但我时刻不敢忘记师傅对我的叮嘱:每一次任务都不是简单的重复。”

70后80后保持“空杯”心态,让95后更有底气

相对于推进舱和包装箱的状态,货运飞船的对接机构和电源分系统就是成熟产品了。

说起对接机构产品,中国航天科技集团八院805所对接机构副主任设计师杨威如数家珍:截至天舟五号任务,货运飞船的对接机构一共对接了11次,其中天舟一号是2.0版对接机构首次亮相,对接了3次,验证了推进剂在轨加注技术;天舟二号对接次数最多,是4次;天舟五号是最快的交会对接,打破了天舟一号6.5小时的纪录,仅两小时便完成了与空间站的交会对接。

但成熟产品并不意味着工作量会变小。“成功不等于成熟,成熟不等于可靠。”805所对接机构副主任设计师蒋彦超说,“航天人都知道一句话,刚听说这句话觉得像绕口令,工作时间久了才越发感受到,航天产品来不得半点马虎。”

中青报·中青网记者 任明超 邱晨辉

5月10日晚,天舟六号货运飞船在文昌航天发射场成功发射,之后与在轨运行的空间站组合体顺利完成了交会对接。

对于12岁的周睿妍来说,这些新闻以前只能在电视里看到。但5月8日至11日,周睿妍参加的“手牵手·望天宫”青少年与载人航天面对面之走进文昌发射场活动,让她感觉自己离“天宫”更近了。

周睿妍来自浙江省宁波市海曙区石碶街道实验小学。她和来自北京、河北、河南、陕西等全国12个省份的师生代表一起,参加了此次由中国载人航天工程新闻宣传办公室、全国少工委办公室联合指导,中国航天基金会主办,中国航天科工二院二〇八所承办的活动,来到文昌航天发射场观看了天舟六号的发射。这里是天舟送货的起点,从某种程度上说也是“离空间站最近的地方”。

在发射现场,青少年们看着长征七号火箭喷出的焰火照亮淇水湾夜晚的天空,听到火箭升空的隆隆巨响,他们蹦跳,他们欢呼,他们尖叫。

“我看到了祖国航天事业的巨大发展,很震撼。”刘欣荣是深圳大学大一学生,参加第二届“天宫画展”时她还未满18岁,刚好符合参评标准。

因为自己的作品《我们的征途是星辰大海》获奖,并在今年除夕由神舟十五号航天员乘组在中国空间站展示,刘欣荣成了深圳大学的明星。

刘欣荣并不是第一次到文昌航天发射场,从小着迷航天的他去年一个人跑来文昌看问天实验舱的发射。

在“手牵手·望天宫”活动里,刘欣荣是“生命线”。

这条“生命线”由中国电科10所牵头研制,其中“基带池”测控技术体制,成为一个共享、通用、大规模信号处理平台。中国电科首席科学家柴霖表示,这次发射任务应用了“基带池”技术体制是航天测控保障的全新亮点,“10所承研的天链二号03星地面终端站,是本次发射任务的主力测控站,全面使用‘基带池’新技术体制”。

空间站长期飞行,燃料不断消耗,需要货运飞船来完成“推进剂”在轨补加,该过程被称为“太空加油”。中国电科技术专家表示,团队研发的“混合式步进电动机-丝杠组件”采用一体化设计,能有效控制浮动连接器的插合与分离,为推进剂补加管路的连通与断开提供动力,从而保证

这群青少年在“离空间站最近的地方”放飞梦想

唯一年满18周岁的青年。和那些小朋友比,他对中国航天的认识更多一些,刘欣荣说:“我小时候就盼着中国什么时候能够有自己的空间站,没想到天宫空间站这么快就建成了,这样的航天精神也一直在影响着自己的每一天。”

在文昌航天发射场,很多青年少年代表和刘欣荣一样,在院士专家讲座中一步步了解航天,现场观看火箭发射,见证天舟六号飞天,并在发射场开展“少年绘天宫”巨幅画卷创作活动,与航天人在发射场开展“同心树”活动,通过系列活动的开展进一步走近载人航天工程和中国空间站,也走近了星辰大海,放飞了心中的航天梦。

5月11日,发射任务成功后,青少年们再次走进发射场,与“嫦娥姐姐”崔艺涵等科技人员以及各地来文昌研学的大小朋友一起手拉手,共同在发射场里完成了9幅大型创作的涂色创作活动。

绘画由9幅拼成的九宫格组成,每幅边长3米多,面积约100平方米。这9幅画分别反映了神舟一号发射、神舟五号首次载人飞天、神舟七号首次出舱、神舟八号天宫一号首次交会对接、神舟十号首次太空授课、天舟一号首次货运飞船发射、长五B首飞、航天员乘组首次太空会师、空间站全面建成等9个载人航天工程30年来的标志性节点。

活动主办方、中国航天基金会秘书长王程说,通过百名青少年与航天人共绘航天画的形式,反映载人航天工程从一张白纸到成为现实的辉煌发展历程,加深了青少年对载

人航天事业的认识,引导青少年增强志气、底气、骨气,播下了热爱航天的种子。

5月11日上午,文昌航天发射场,雨一直在下。青少年穿上雨衣和航天科技工作者、科普专家们来到“成功林”,共同种下了一棵“连心树”。

特别值得一提的是,种树的土壤都是青少年从各自家乡带来的:嘉兴南湖的土壤、塞罕坝林场的土壤、红旗渠的土壤、钱学森故居的土壤、成都熊猫基地的土壤……还有来自黄土高原的黄土、东北平原的黑土、华南大地的红土、西南地区的“肥土”……

王程解释这个“策划”:“用来自祖国大江南北、不同颜色,象征着各种文化与希望的土壤,大家‘手牵手’共同种下一棵‘连心树’,同时也播种下孩子们‘望天宫’的梦想。”

长七火箭进行升级,朝着运载火箭更为前沿的发展方向——智慧火箭迈进。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

认,但检验员需要把好每一道关,严肃认真的工作态度 and 细致入微的工作习惯才能将产品放心地送入太空。”姚晓峰非常健谈,说起产品犹如说起自己的孩子。

一位年轻的航天人说,这些70后、80后的“航天老人”始终保持着“空杯”心态,他们从心态上清空过去的成功,始终以载人的标准、首飞的意识去面对下一次任务,从不倚老卖老,他们永远年轻;同时,也正是有了他们的托举,才让95后、00后的航天新人有了底气和力量。

“萌新”不懂懂,探索的“好奇心”一直在路上

此次试验任务,天舟六号为了携带更多的“货物”,货物舱后锥段由非密封状态改为全密封状态,如此一来,原本后锥段的仪器设备就必须寻找新的“座位”。

作为天舟六号货运飞船95后工艺员,王亦凡告诉记者,面对数十台新增的仪器设备,推进舱必须先为这些“乘客”让出足够的空间。仔细打量它,外表并没有什么变化,但其内在却大有乾坤。

“经历了连接舱内的穿舱管路移至舱外、取消补加层配置、下移仪器圆盘……在这些设计更改后,舱内空间比起原来的天舟飞船多出了近一倍的载荷搭载能力,但对设备的总装提出了不小的要求。”王亦凡说。

空间变大后,原本在一个平面上安装的设备,变成了三维立体模式,不仅“座位”层层错落,还“占满”了舱体内壁,从而降低了总装过程中仪器设备的可维修性。为此,研制人员借鉴了房屋建筑中的“脚手架”结构,研制了一套由多个部件拼接而成的可自由组合的水平进舱工装,巧妙地将舱内结构作为支撑架,搭建起了一个可供总装人员站立工作的操作平台。

如今,王亦凡已从一个懵懂少年成长为一位能够独当一面的青年“新秀”。短短两

这群青少年在“离空间站最近的地方”放飞梦想

再次走进发射场,与“嫦娥姐姐”崔艺涵等科技人员以及各地来文昌研学的大小朋友一起手拉手,共同在发射场里完成了9幅大型创作的涂色创作活动。

绘画由9幅拼成的九宫格组成,每幅边长3米多,面积约100平方米。这9幅画分别反映了神舟一号发射、神舟五号首次载人飞天、神舟七号首次出舱、神舟八号天宫一号首次交会对接、神舟十号首次太空授课、天舟一号首次货运飞船发射、长五B首飞、航天员乘组首次太空会师、空间站全面建成等9个载人航天工程30年来的标志性节点。

活动主办方、中国航天基金会秘书长王程说,通过百名青少年与航天人共绘航天画的形式,反映载人航天工程从一张白纸到成为现实的辉煌发展历程,加深了青少年对载

“太空快递”再出征 “硬核科技”齐上阵

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

火箭发射的特点之一是高风险,往往一些看似不起眼儿的异常状况,会决定任务的成败。“火箭以精准入轨为终极目标,而智慧火箭将能‘化腐朽为神奇’,即使真的出现了‘小毛病’,也能智能纠错,转危为安,确保入轨。”邵业涛说,随着智慧火箭的研制应用,未来,长七火箭即使出现故障也能实现智能纠错,保证任务成功。

漫说天舟家族

要带货吗?能上天的那种

2015-10 2017

LOAD LIST

- 推进剂
- 太阳能电池翼
- 货物
- 平台物资
- 试验载荷
- ...

天舟六号物资保障设计KPI为7.4吨

装载航天员系统
空间站系统
货运飞船系统
应用任务领域等

共计200余件货包

包括航天员乘组3人超6个月的消耗品
平台物资、上行设备
补加推进剂与试验载荷等
上行物资总重约5.8吨

相比天舟五号

天舟六号主要升级的就是吨位的提升
天舟六号在天舟五号基础上改进
将原非密封的后锥段更改为密封舱
开辟了新的“散货区”
提高了带货能力

此外

由于天舟五号需要执行在轨补加推进剂的任务
使用的是8吨罐箱结构
也就是带着8个罐箱上班
用于支持大部队需要

而此次天舟六号进行平台优化
把原本的一层油罐位置
让给了设备与货物
将原后锥段舱内设备调整至推进舱
再次提升了带货能力

实现我国货运飞船货物装载能力首次突破7吨

—TCoil1专用分装线—

在这里

不得不给精打细算的航天工程师们TCoil1
他们通过合理调整结构,优化任务安排
使货运飞船发射次数得以
由4次提升至5次
切实提高了空间站工程综合效益
实实在在的算了一笔用心账

这次要给天舟六号戴上另一朵小红花
就是实现了关键元器件
100%国产化

针对进口电子元器件国产化替代
货运飞船系统开展了大量工作
遴选可替代件、论证设计方案、开展逐级鉴定
涉及的所有产品全部采用
单板、单板、分系统、系统多级测试
确保验证无死角
实现了关键元器件100%为国货
给中国空间站又加上了自给的一笔

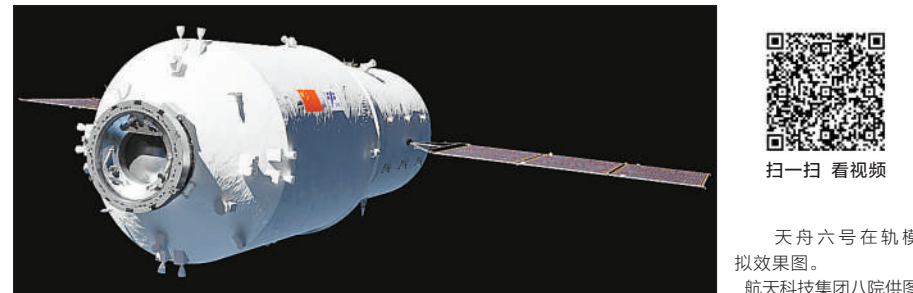
天舟的一生是华丽而沉默的

始于热爱的南海畔
归于浩瀚的太平洋
肩负谆谆嘱托
化作漫天星火

天舟六号出征
恰逢一年一度来到
正合那句
待到山花烂漫时,她在丛中笑

石磊 董浩然 曹博 曹博 曹博 曹博 曹博
航天科技集团五院总体部宇航部宇航部宇航部
火箭青年可视化协同创新中心联合实验室

中国青年报



天舟六号在轨模拟效果图。

航天科技集团八院供图