

## 科技自立自强·逐梦深空

## 核心阅读

1月17日22时27分，搭载天舟七号货运飞船的长征七号遥八运载火箭，在我国文昌航天发射场点火发射，取得圆满成功。天舟七号货运飞船搭载了航天员在轨驻留消耗品、推进剂、应用实(试)验装置等物资，并为神舟十七号航天员乘组送去春节年货。

借助数字化、精细化的质量控制工作，长征七号测发周期已从早期的近40天提升到目前的25天。邵业涛介绍，长征七号正在开展5.2米整流罩的研制工作，研制人员也将不断提高火箭故障适应性，让长征七号成为具备故障诊断能力的“智慧火箭”。

发射塔架上，塔勤分队开展防腐维护，保证塔架设施质量安全可靠；高压变电站内，值班人员穿梭在高压供电站一排排机组间监测仪器参数，保障高品质电力源源不断输送至发射场各处……文昌航天发射场为本次发射的圆满完成提供了重要支撑。天舟七号任务发射区负责人张楠介绍，针对本次任务特点，文昌发射场从技术总体至分系统、从箭上操作至地面保障，所有岗位都开展了网格化、精细化分析，确保任务万无一失。

截至目前，我国所有天舟货运飞船都是从文昌航天发射场点火升空，这座发射场因此被誉为“天舟母港”。本次发射任务是文昌航天发射场今年的首次发射。

## 空间应用系统通过天舟七号上行物资，支持空间科学实验

天舟七号此行的重任，是为在轨的神舟十七号和后续的神舟十八号两个乘组运送补给物资，装载空间和载重重量均有不小提升。

飞船容量提升，离不开各类精密器件加量不“压秤”的设计巧思。凭借自主程度更高、性能更稳定的技术手段，中国电子科技集团为天舟七号提供了更加轻量化、小型化、高精度的核心器件。

“别看这单个芯片仅有几平方毫米，却能在实现低功耗的同时兼顾高效率的输出，极小体积可以产生巨大能量，为系统载荷的顺利运转提供强大助推。”中国电子科技集团专家表示，团队为货运飞船的关键器件研制配套了多款核心芯片、功放模块、电缆等产品，助力塑造更加智能、轻量的飞船载荷。

本次任务中，中国航天科工集团三院33所自主研发的石英挠性加速度计再次搭载飞船出征，它能够在太空微重力环境下提供精准的加速度测量，从而帮助飞行器实时把握姿态，成为九天之上展现“中国精度”的重要器件。

天舟七号还搭载了一位新“乘客”，它就是由中国航天科技集团五院529厂研制的可在轨独立更换熔断器的新型供电插座。在空间站建造阶段初期，供电插座的安装方式一旦发生熔断器熔断，只能进行整机更换，由航天员将供电插座带回地面并返厂维修。该种维修方式成本高、周期长，无法实现载人航天“低成本、可重复在轨维修”的目标。

新型供电插座具备显著优点，航天员在轨维修时，仅需要像拧螺丝钉一样，把供电插座外置熔断器组件摘掉，更换新的组件即可完成，大大节约了成本和维修周期。

空间应用系统在本次天舟七号任务中，为在轨实验提供实验载荷、实验单元及样品、实验耗材、备品备件等上行物资，有力支持持续滚动开展空间实验。据中国科学院专家介绍，本次任务共计上行产品61件，总重约473千克。据了解，应用物资上行后，将转运至空间站实验设施内开展空间生命科学、空间材料科学、微重力流体物理与燃烧科学等共计33项科学实验。

图①：天舟七号模拟图。

中国航天科技集团五院供图

图②：1月17日，搭载天舟七号货运飞船的长征七号遥八运载火箭，在我国文昌航天发射场点火发射。

新华社记者 杨冠宇摄

版式设计：沈亦伶

学内容，在生物城小学里都变成一首首儿歌。秦荻玥说：“我们针对教学创作的木洞山歌，时长大多也就1分钟，歌词就四句，对于小学阶段的学生而言学起来也很轻松。”

为什么要推动山歌进校园？喻良华告诉记者：“学校有课时、师资、教学器材等物质条件的支持，为的就是让民歌传承不断代。”为此，巴南区专门编写了《木洞山歌》等中小学生教材，在全区中小学进行课堂教学，让山歌成为孩子们的必修课。

在巴南区文化馆和木洞镇文化服务中心的支持下，喻良华与秦荻玥还积极进行改编创作，将快板、舞蹈、情景剧等形式融入山歌表演，使山歌得到多角度展示。

线上，直播、短视频等传播渠道样样不落。线下，2017年7月落成的木洞河街剧场，成为木洞山歌固定的演出舞台，实现了非遗周周演。剧场最新排练的木洞山歌音乐剧《爷爷的山歌》，以喻良华与秦荻玥为故事原型，演员中，有来自各行各业的群众和高校学生。

从初登舞台的观众寥寥，到如今观众不断，木洞山歌在当地政府的支持下保护体系不断完善，影响力也不断扩大。喻良华感慨道：“我们就希望在年轻人的心中埋下一颗种子，让山歌在传承中焕发新生命。”

## 因为梦想奔跑

杨芳坐在对面，一头卷发利落地盘在脑后。说话时轻声细语，一笑双眼就眯成了月牙，和指挥合唱时慷慨激昂的状态判若两人。

她怎么也想不到，与相识数十年的几位老歌友组成的龙城滨河之声合唱团，能在5个月里走红网络，她也成了全网粉丝量超过百万、视频累计播放超20亿次的“网红指挥家”。

去年重阳节，杨芳登上山西太原滨河体育中心半米高的指挥台，台下坐着天津、四川等多地慕名而来的歌友。站定后，杨芳挥动右臂给了乐队一个信号，随即大号、小号齐鸣。节拍密集时，她的双臂随着鼓点上下摆动；节奏舒缓时，脸上的笑容跟随拍子慢慢荡漾开来。全情投入的指挥点燃了整场的热情，歌声久久回响在滨河体育中心上空。

太原有着深厚的群众合唱文化传统。上世纪90年代后期，老百姓常自发组织在露天公园和广场合唱。近年来，人民群众精神文化生活不断丰富，群众登上了家门口的舞台，唱出心中的美好生活。截至目前，太原市登记在册的合唱团有300多个，定期参与合唱的市民上万人。

杨芳家里，一架钢琴，一台扬琴，谱架上铺展着几沓手写的曲谱。她今年63岁，与音乐结缘的这条路，一走就是50多年。杨芳出生在文艺之家，父亲是音乐教师。从她记事起，父亲就逐句地教她唱歌。12岁那年，杨芳开始学习扬琴以及乐理知识，后来又参加了部队文工团。从国退休后，音乐仍然是她最大的爱好。

2015年10月，龙潭健康合唱团的团长郭三宝邀请杨芳临时替他指挥。音乐响起后，在场的人被杨芳的状态吸引了，全身心投入合唱的氛围。众人评价：“这个指挥真好”。群众发自内心的认可，她都记在心里：“我就想指挥群众合唱团！”

夜深人静时，杨芳专为合唱团量身定制歌曲。不同于经过专业学习的指挥，杨芳通过自学摸索出了一条路——她的创作灵感来源于听。听着歌曲的伴奏，她能根据不同种类的乐器，模拟出合唱团相对应的和声：“听到贝斯蹦出来个啥声音，那就是我们低声部的和声，再听到段小提琴的，就思考这能不能当高声部的和声……”

70余人齐聚会议室排练时，她的耳朵灵敏地捕捉到了一个音调的细微错漏，随即停下手中的钢琴伴奏，让低声部靠后的几位单独唱。而后，她紧闭双眼，眉头紧锁，一边弹琴，一边细心聆听，不出5秒便锁定了唱错音调的区域，笑道：“有唱错吧？不在前头，也不在后头，就在你们中间位置。”

随着年岁渐长，一场指挥结束后，杨芳往往累得说不出话，胳膊也酸得抬不起来，但一看到视频下网友成千上万条评论，她又来了精神头儿。

未来，杨芳想带领合唱团一直唱下去：“大家喜欢我的指挥，我就发挥余热为大伙儿服务。”

## 南极罗斯海新站建设进入冲刺阶段

新华社“雪龙2”号1月17日电（记者周圆）记者17日从中国第四十次南极考察队获悉：南极罗斯海新站主楼主体结构已实现封顶，84个功能模块全部安装完毕。目前新站建设进入最后冲刺阶段，预计将于2月初完成建设。

新站主体工程建设自去年12月全面启动以来，工程整体进展顺利。主楼主体结构封顶后，工作重心转向外墙板、室内配套设施安装。与此同时，与主楼相连的后勤中心也正式开工建设，目前钢柱已全部安装完成。

据悉，后勤中心面积超过2000平方米，主要分为库房区和设备区，建成后承担车库、发电、污水处理、海水淡化等功能。建设过程中，后勤中心前期作为主楼的作业场和材料堆场，能够有效减少堆场占地，降低对南极环境的干扰。

中国第四十次南极考察由自然资源部组织，建设新站是本次考察最突出的亮点。新站是我国在南极的第五个考察站。

## 第二十二届澳门城市艺穗节揭幕

本报澳门1月17日电（富子梅、唐佳）由澳门特区政府文化局主办的第二十二届澳门城市艺穗节17日举行开幕仪式，多项节目随即进入各个社区，贯彻“全城舞台、处处观众、人人艺术家”的理念。

本届艺穗节呈献17个精彩节目和一系列周边活动。首场节目为集舞蹈和互动体验为一体的沉浸式演出《25步》，观众可通过互动体验的形式探索人与人之间的关系。参与式展览《人人艺术展》将特别搭建大型帐幕，为市民的创意作品提供展示平台。

此外，《看得见音乐的城市》将由多位本地音乐人带领观众于1天内穿梭澳门十六浦户外广场、澳门渔人码头罗马广场及澳门百老汇美食街，步入一场文化挖掘之旅；在《彼此彼此》有声故事摄影展中，观众可携带宠物一同观赏聆听爱宠摄影作品背后的动人故事；《年华共舞：与经历岁月的身体相处》圆桌会议将邀请多个地区的艺术家来澳进行对话和交流，分享各自的艺术创作理念和过程。

澳门城市艺穗节创立于1999年，是澳门重要的文化节庆之一，也是发掘创意、培养人才的平台。

## 天津出台职业教育产教融合地方性法规

本报天津1月17日电（记者新博）天津市十八届人大常委会第七次会议16日表决通过《天津市职业教育产教融合促进条例》（以下简称《条例》），自3月1日起施行。

《条例》共6章44条，明确了职业教育产教融合实施中各方主体的职责、权利、义务；针对职业教育产教融合中的难点问题，明确了财政、土地、金融、税收等方面的支持保障措施；明确了职业教育产教融合的督促和评价制度。

本版责编：智春丽 曹雪盟 王欣悦

## 山西太原龙城滨河之声合唱团指挥杨芳——让音乐淌进群众心间

本报记者 马睿珊

运输能力大、货运效率高、在轨支持能力全

## 天舟满载启新程

本报记者 刘诗瑶 方梓祎



海南文昌，椰林深处，一道耀眼尾焰点亮夜空。1月17日22时27分，搭载天舟七号货运飞船的长征七号遥八运载火箭，在我国文昌航天发射场点火发射，约10分钟后，天舟七号货运飞船与火箭成功分离并进入预定轨道，之后飞船太阳能帆板顺利展开，发射取得圆满成功。天舟七号货运飞船入轨后顺利完成状态设置，于1月18日1时46分，成功对接于空间站天和核心舱后向端口。交会对接完成后，天舟七号将转入组合体飞行段。

本次任务有哪些亮点？天舟七号和长征七号做了哪些优化设计？本次交会对接采用何种新模式？

## 天舟七号货运飞船采用3小时交会对接新模式

相比此前6艘货运飞船，天舟七号的“体格”更健壮、姿态更灵活、“头脑”更聪明。

天舟货运飞船设计了3种满足不同货物运输需求的型谱——全密封货运飞船、半密封货运飞船和全开放货运飞船。天舟一号至天舟七号货运飞船均是全密封货运飞船，其中天舟七号为改进型全密封货运飞船，是世界现役货物运输能力最大、货运效率最高、在轨支持能力最全的货运飞船。

据了解，天舟七号此次携带的航天员系统、空间站系统、应用任务领域、货运飞船系统和工程总体货物多达260余件，运输物资总重约5.6吨，具有装载货物种类多、大型货物多的特点。其中，试验载荷定制货包等大型货物每件重量在100千克以上，将应用于空间站在轨运营、空间在轨科学试验以及航天员生活保障。此外，天舟七号还为航天员乘组运送了2400千克的生活物资，包括春节年货、新鲜果蔬大礼包等，并对包装设计进行了优化，确保储存时间更长。

和以往不同，天舟七号在与火箭分离约3小时后，于空间站后向对接口停靠。我国已验证实施2天、6.5小时、2小时等交会对接方案，为何本次任务采用3小时的全新交会对接模式？

专家表示，几种方案都是在技术发展不同时期务实选择的最优方案。随着技术成熟、经验积累，技术人员探索出了新的最优解3小时。3小时方案集成了2小时方案中“快”的优势和6.5小时方案中“可靠”的优势，减少对电池燃料等的需要，减轻飞控团队的压力等。

据中国航天科技集团五院502所飞船制导导航与控制系统研制人员介绍，依托技术创新，通过调整飞船的飞行轨迹，使天舟七号与空间站的远距离导引段缩短了一个圈次，时长相应缩减了1.5小时；在近距离导引段，减少或压缩了近距离飞行流程，减少了走走停停，缩短了约2个小时。后续经过专家评估，3小时模式有望代替6.5小时方案成为新的基本模式。

## 对长征七号火箭本身状态、任务流程等进行优化改进

搭载天舟七号的，依旧是货运飞船的“专属座驾”长征七号运载火箭。本次发射是长征七号第七次与天舟飞船携手奔赴太空。



中国航天科技集团一院长征七号运载火箭发射队队员邵业涛介绍，本次发射对长征七号火箭本身状态、任务流程等进行了一系列优化改进。

具体来看，长征七号主控计算机经过优化，能更加从容地应对临射前可能出现的突发情况。再比如，为降低火箭升空后整流罩的载荷，提高火箭可靠性，研制团队为火箭整流罩多增加了一些排气孔。由于发射塔架离海边仅有1公里左右，为提升对潮湿气候的应对能力，长征七号还首次尝试在转运到发射塔架后，为整流罩穿上轻便型罩衣，尽量让箭体与高温、高湿、高盐

雾的外界环境隔绝。

中国航天科技集团一院长征七号运载火箭发射队队员周宁介绍，长征七号的“导航功能”也更加智能。通过迭代制导控制，“导航功能”也更加智能。通过迭代制导控制，二级火箭能够根据实际情况随时修正航向，将货运飞船送到设定位置。“我们也在通过信息化手段进行发射场工作的精细化控制。”周宁说，以往火箭的操作要求都是通过文件传递，过程中产生的数据也都是通过手抄笔记的方式记录。如今，长征七号的操作规程都采用电子形式，通过逐步确认、分级确认的方式，确保操作、测试的完整性与正确性。

## 重庆市巴南区——

## 山歌进校园 传承有新声

本报记者 王欣悦

走进重庆市巴南区生物城小学大礼堂，阵阵悠扬的山歌从教室里传出，该校山歌艺术团的孩子们正津津有味地学习木洞山歌的唱腔及表演。这群平均年龄不到8岁的孩子，成了校园里一道别致的风景。

上世纪五六十年代，在春播插秧和金秋收割时节，人们一边劳动，一边唱着木洞山歌。古老的民歌走过悠长的历史岁月，如今又焕发勃勃生机。

2006年，木洞山歌被列入首批国家级非物质文化遗产代表性项目名录。为了更好地传承木洞山歌，弘扬传统文化，国家级非物质文化遗产传承人喻良华和重庆市级非遗代表性传承人秦荻玥等专业山歌演唱者积极推动山歌进校园，指导师生学习山歌知识及唱腔。

“天上落雨螃蟹多，河沟螃蟹起坨坨。大的大来小的，爬的爬来梭的梭……”木洞山

歌来自民间，取材于日常生活，这为山歌进校园打下基础。

“我们学校专门成立了山歌艺术团，以一年级为一届，每届会挑选出40名声音条件比较好、对山歌感兴趣的学生进入山歌艺术团学习。”巴南区生物城小学副校长蔡洪告诉记者，“巴南区生物城小学副校长蔡洪告诉记者，在音乐课期末考核中占比20%。我们学校还将编一套专门的木洞山歌教材用于教学。现在我们的学生人人都能唱一曲地道的木洞山歌。”

“木洞山歌最为常见的是四句七字歌词的形式，它的形式简单，为我们改编创作提供了土壤。”喻良华说，“山歌特别适合用于教学。我们创作木洞山歌的标准之一是观众能否一听就懂，听不懂说明编得不好。”

一旁的秦荻玥拿自己最新创作的歌曲举

例。学校倡导垃圾分类，秦荻玥仅用20分钟，就编出一首垃圾分类歌——“哟喂喂，太阳出来嘛，亮堂堂喂喂；生活垃圾分类嘛，分类放喂喂；分类投放嘛，很重要喂喂；定要牢记在心房嘛，在心房喂喂。”

“这里的四句七字歌词，搭配上没有实际意义的‘哟喂喂’‘嘛’‘喂喂’等衬词，就成为一首木洞山歌。”秦荻玥说。

创作简单，学起来也不难。“唱就是说，说也是唱。曲调简单明快，就算不懂乐理知识也能学。”喻良华告诉记者，“歌词用的是方言，也不需要额外的语言教学，基本听一遍后就能跟着哼唱。”

过去，当地人在日常生活、劳动时，都要唱上一曲木洞山歌。围坐在广场上，举办篝火歌会、婚嫁歌会、打谷歌会、闹春歌会、牧牛歌会等娱乐活动，是一代人的回忆。

如今，行为规范、课本知识、道德守则等教