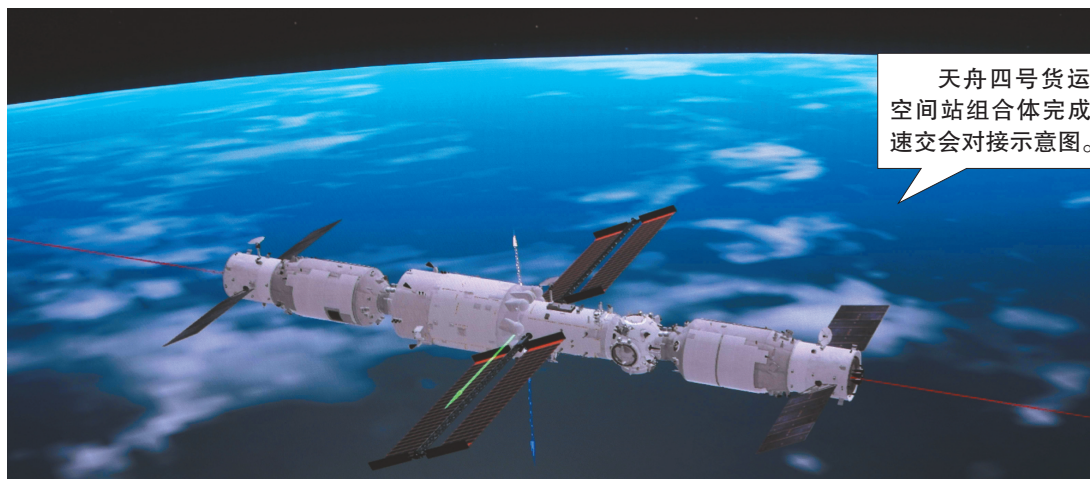


不久前，天舟四号货运飞船在位于海南文昌的中国文昌航天发射场由长征七号遥五运载火箭成功发射。数小时飞行后，天舟四号顺利完成与空间站核心舱后向对接。此次任务中，多项亮眼的航天科技护航“太空快递”顺利送达。



天舟四号货运飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接示意图。

## 千里眼、神经网络…… 航天科技护航“太空快递”顺利送达

### “千里眼”一路“观察”

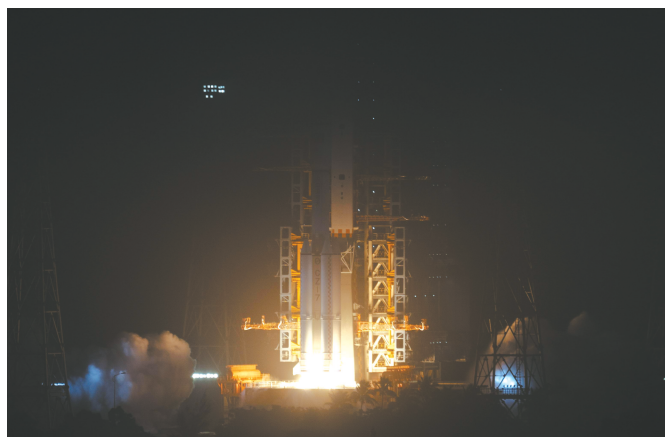
在“天舟四号”货运飞船直冲天际之时，两双由中国航天科工集团二院23所研制的“千里眼”一路密切“观察”，全程确保稳定飞行。

这两双“千里眼”是两部固定式脉冲测量雷达，主要用于运载火箭发射上升段的外弹道测量。雷达屏幕上，一个点不断跳动闪耀，画出线条，并实时显示观测数据，这些数据为发射场指控中心提供火箭距离、方位、俯仰等精确坐标信息和径向速度，以便掌握火箭上升段运行状态，为安控系统提供重要信息，同时为其他设备提供引导信息。

据悉，自2016年文昌发射场启用以来，这两部雷达参加了长征七号首飞、长征五号首飞、嫦娥五号、天舟一号、天问一号等多次国家重大航天发射任务的保障工作。

### “神经网络”感知“健康状态”

火箭飞行路漫漫，“健康状况”如何知晓？中国航天科工集团九院704所为火箭配套的各类传感器、变换器遍布火箭各个部位，编织了一张“神经网络”，精密测量火箭的各类数



5月14日天舟四号货运飞船成功发射。

据，实时感知火箭的状态。

“神经网络”中的超低温压力传感器成功将我国自研压力传感器的低温工作温度从零下55摄氏度拓宽至零下253摄氏度，使得长征七号运载火箭对发动机“血压”的监测变得轻松自如。

### “大管家”持续“上传下达”

当天舟四号货运飞船飞到遥远的太空，地面如何知晓飞船的情况？这就要依靠数据“大管家”——复接存储器，它是地面判定飞船健康状况和传递指令的关键所在。

在工作过程中，天舟四号

货运飞船上各类设备的运行状态数据通过多个渠道汇聚到这款由704所研制的复接存储器，再由复接存储器进行统一调度管理，并及时、完整、准确地地下传所有数据，供地面测控系统实时获取飞船的运行状态，及时采取控制措施，确保飞行任务安全顺利。

这位数据“大管家”融合了多项关键技术。在体量上，为适用设备小型化研制要求，通过系统优化设计，将复接器和存储器两台设备的功能集成在一台设备中，首次在货运飞船设备中实现了具备复接功能的存储器。

### 空间站这些备件“已到货”

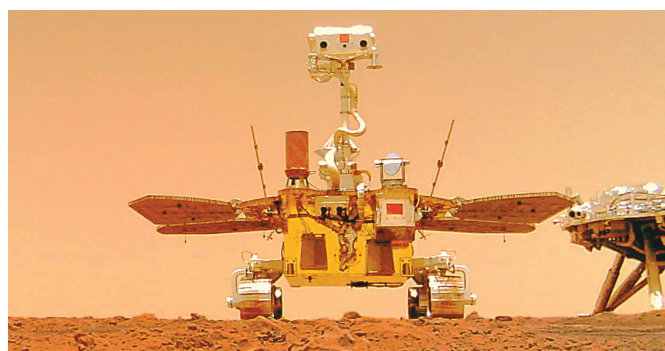
由中国航天科工集团二院206所研制的钙去除组件、尿过滤器组件等十余件产品搭载天舟四号货运飞船到达空间站，据悉，该批备件将作为空间站环控生保尿处理子系统正常运行的消耗品。后续，神舟十四号乘组将升空入轨并对尿处理子系统开展例行维护工作，更换钙去除组件、尿过滤器组件、润滑油袋组件等消耗品。

尿处理子系统是空间站环控生保分系统的重要组成部分，由206所历时十年完成研制，作为空间站内水资源循环利用的重要环节，是载人空间站任务实现航天员长期在轨驻留的标志性关键产品之一，对于空间站建造与运营具有重要的支撑作用。

迄今为止，尿处理子系统天和正样件已累计在轨飞行超一年时间，206所尿处理子系统研发团队通过分析尿处理子系统在轨飞行期间各参数变化情况，总结了天地差异性对尿处理子系统性能及参数的影响，并对子系统控制软件进行了优化。

文图均据新华社

## 祝融号“火星找水”有新发现



祝融号火星车

我国科学家日前利用祝融号火星车获取的数据，在地质年代较年轻的祝融号着陆区发现了水活动迹象，表明火星该区域可能含有大量以含水矿物形式存在的可利用水。

该研究由中国科学院国家空间科学中心刘洋研究员团队完成，相关成果5月12日在国际学术期刊《科学进展》发表。

作为太阳系中与地球同处于“宜居带”的行星，火星是人类探寻地外生命的绝佳地点。火星是如何从温暖湿润变得寒冷干燥的？火星的水环境演化经历了怎样的历程？历来是人们关注的重要内容。

“祝融号火星车着陆区为火星北部低地乌托邦平原区域，位于年轻的亚马逊纪地层上，30亿年前至今的亚马逊纪是火星地质年代几个主要阶段

的末期。已有的研究认为，火星在亚马逊纪时期气候寒冷干燥，液态水活动的范围和程度极其有限。”刘洋介绍。

但此前的轨道遥感数据分析显示，乌托邦平原曾经可能存在大量的挥发分，不过，受限于空间分辨率和覆盖率，并没有在祝融号着陆区附近发现含

水矿物，这为该地区水活动的性质带来了诸多疑问。

祝融号火星车获取的短波红外光谱和导航地形相机数据帮助解决了这个难题。研究团队利用这些数据发现了岩化的板状硬壳层，其中富含含水硫酸盐等矿物。据推断，这些硬壳层可能是由地下水涌溢或者

毛细作用蒸发结晶出的盐类矿物，胶结了火星土壤后经岩化作用形成。

“这一发现表明，亚马逊纪时期的火星水圈可能比以往认为的更加活跃，对理解火星的气候环境演化历史具有重要意义。”刘洋说，同时也表明，祝融号着陆区以及火星北部平原的广泛区域可能含有大量以含水矿物形式存在的可利用水，可供未来载人火星探测进行原位资源利用。

截至目前，祝融号火星车已在火星表面行驶1年，累计行驶近2千米，获得了大量宝贵的科学探测数据。此次发现标志着祝融号实现了国际上首次利用巡视器上的短波红外光谱仪在火星原位探测到含水矿物。

文图均据新华社

### “墨子号”探索 远距离量子通信

记者日前从中国科学技术大学获悉，该校潘建伟院士及同事彭承志、陈宇翱、印娟等利用“墨子号”量子科学实验卫星，近期首次实现了地球上相距1200公里两个地面站之间的量子态远程传输，向构建全球化量子信息处理和量子通信网络迈出重要一步。

利用量子隐形传态实现远距离量子态传输，是构建量子通信网的重要途径。但在实现过程中，量子纠缠分发的距离和品质会受到信道损耗、消相干等因素影响，如何突破传输距离限制，一直是国际量子通信研究的核心问题之一。

中国发射的全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”，为人类探索远距离量子通信提供了新平台。但受大气湍流影响，光子在大气信道中传播后，实现基于量子干涉的量子态测量非常困难。

近期，潘建伟团队创新性地将光学一体化粘接技术应用到空间量子通信领域，实现了具有超高稳定性的光干涉仪，无需主动闭环即可长期稳定，克服了远距离湍流大气传输后的量子光干涉难题。他们结合基于双光子路径一偏振混合纠缠态的量子隐形传态方案，在中国云南丽江站和青海德令哈地面站之间完成了远程量子态的传输验证，并且在实验中对六种典型的量子态进行了验证，传送保真度均超越了经典极限。

2012年，潘建伟团队在国际上首次实现百余公里自由空间量子隐形传态。10年后，他们成功实现突破，创造了1200公里地表量子态传输的新世界纪录。

日前，国际权威学术期刊《物理评论快报》发表了该成果。审稿人认为，“这个实验比以前的实验更具挑战性，克服了重大技术挑战，对未来量子通信应用具有重要意义。”

据新华社