

筑梦“太空之家”——中国空间站建设记⑩

神舟十七号“太空出差” 这些“首次”值得关注

本报记者 刘 晓

10月26日，神舟十七号载人飞船点火升空，将3名中国航天员汤洪波、唐胜杰、江新林送往“天宫”空间站。如今，神十七乘组进入太空已近半月。

神舟十七号是中国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段的第2次载人飞行任务，也是工程立项实施以来的第30次发射任务。此次“太空出差”新任务将继续执行科学实验与技术试验作业，在“太空之家”探索宇宙。

首次进行舱外试验性维修作业

随着中国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段，乘组的轮换和在轨工作安排趋于常态化。在轨工作的航天员乘组，常规任务包括人员物资正常轮换补给、空间站组合体平台照料、乘组自身健康管理、在轨实（试）验、开展科普及公益活动以及异常情况处置等六大类工作。

与历次“太空出差”相比，神舟十七号有一项新任务——首次进行空间站舱外试验性维修作业。

当前，空间碎片日益增多，长期运行的航天器受到空间微小颗粒撞击的情况在所难免。前期检查发现，中国空间站太阳翼多次受到空间微小颗粒的撞击，造成轻微的损伤。目前，空间站各项功能、性能指标均满足要求，从面向空间站长期运行、验证技术能力考虑，神舟十七号乘组将通过出舱活动进行舱外试验性维修。

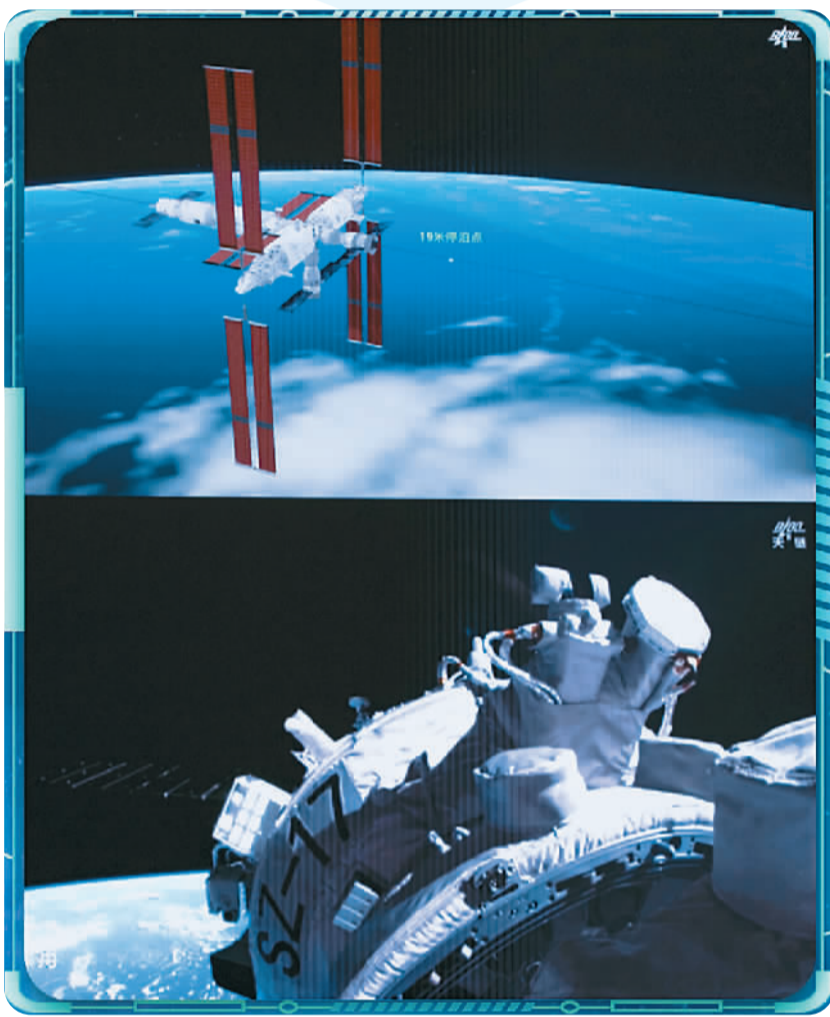
太空维修是航天领域的关键环节之一，直接关系到航天器的长期稳定运行。与此同时，这也是一项极具挑战性的任务。由于舱外环境恶劣，航天员身穿舱外航天服工作时，面临着诸多考验。

此前，国外已多次成功实施太空维修任务，如航天飞机利用机械臂回收废弃卫星、航天员修复太空望远镜感光探测器、封堵空间站漏气孔等。此次神舟十七号的太空维修，将把中国载人航天舱外活动的能力和水平提升到一个新的高度。

为了实现飞船往返与地面通信的畅通，神舟十七号载人飞船上采用了具备集成程度更高、处理能力更强、国产化率更高的升级版中继终端，确保地面测试人员实时掌握飞船的飞行状态，“太空天路”以更强更优的功能为中国空间站的稳定高效运行保驾护航。

航天员乘组平均年龄最小

神舟十七号的另一个“首次”，是首次由第二批航天员带领第三批新航天员执行任务。与此同时，这也是空间站建造任务启动以来，平均年龄最小的航天员乘组。



神舟十七号载人飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接。
新华社发

指令长汤洪波是第二次执行载人飞行任务，也是中国第一个重返“天宫”空间站的航天员。在神舟十二号任务2年零1个月后，汤洪波再次回到了熟悉的“太空之家”。与上次参与空间站建设的任务不同，此次进入太空，汤洪波和乘组航天员将承担起大量科学实验与技术试验任务。与汤洪波一同升空的唐胜杰和江新林分别出生于1989年12月的和1988年2月，作为第三批航天员，他们都是首次执行飞行任务。

据介绍，中国第四批预备航天员选

拔工作正有序进行，计划选拔12至14名预备航天员，包括航天驾驶员、航天飞行工程师、载荷专家三类，年底前完成全部选拔工作。目前，共有20余名候选对象进入最后定选阶段，候选对象覆盖陆、海、空三军现役飞行员，航天飞行工程师和载荷专家候选对象主要来自有关工业部门、高校和科研机构。其中，来自香港和澳门地区的数名候选对象进入载荷专家选拔的最后环节。

中国载人航天工程新闻发言人、中国载人航天工程办公室副主任林西强

说，中国拥有完备的近地载人空间站和载人天地往返运输系统，有成熟的航天员选拔训练和保障体系，有计划明确的载人飞行任务，即每年2次常态化实施。

“我们已具备也做好了邀请国外航天员参与中国空间站飞行任务的准备。”林西强说，中国向全世界发出邀请，欢迎所有致力于和平利用外空的国家和地区开展合作，一起参与中国空间站飞行任务。

空间站构型将升级为“十”字型

神舟十七号将在轨驻留约6个月，这意味着航天员将在太空“跨年”，迎接新年和新春。

2024年，中国载人航天还有多次发射飞行任务，包括天舟七号货运飞船、神舟十八号载人飞船、天舟八号货运飞船和神舟十九号载人飞船。

其中，海南文昌航天发射场将发射天舟七号和天舟八号货运飞船，主要用于上行航天员驻留物资、舱外服等出舱消耗物资，保障平台安全运行的维修备件和推进剂、应用任务各类载荷和样品，下行在轨废弃物；酒泉卫星发射中心将发射神舟十八号和神舟十九号载人飞船，每个飞行乘组均由3名航天员组成，主要任务是实施航天员出舱活动和货物气闸舱出舱任务，继续开展空间科学实验和技术试验，开展平台管理工作、航天员保障相关工作以及科普教育等重要活动。

据介绍，中国还将发射与空间站共轨飞行的巡天空间望远镜，开展广域巡天观测。后续还将适时发射扩展舱段，将空间站基本构型由“T”字型升级为“十”字型。扩展舱段将上行多个领域的空间科学实验机柜和舱外实验装置，扩大应用规模，满足空间科学研究与应用新需求，同时也将升级航天员在轨防护锻炼、饮食、卫生等设施，提高航天员在轨工作、生活和健康保障水平。该项目正在进行方案阶段研制工作。

值得一提的是，中国民营商业航天火箭公司在未来有望参与执行空间站低成本货物运输飞行器发射任务。

林西强介绍，为吸纳社会优质力量参与工程研制，探索与任务实施相适应的商业化研制模式，提升我国航天领域的创新活力和市场竞争力，中国载人航天工程办公室在物资运输、月球车研制等方面发布了相关方案征集公告。在低成本货物运输系统方面，有4家单位获得工程支持，进入方案详细设计阶段，其中多家单位采用了民营商业航天火箭公司的火箭方案。

“这些公司在研的4吨至6吨运力的火箭综合性价比很高，有望参与后续火箭商业化采购，并参与执行空间站低成本货物运输飞行器发射任务。”林西强说。

新华社合肥11月9日电（记者戴威）

记者从中国科学技术大学获悉，该校潘建伟院士、张强教授等与上海交通大学都昱教授、清华大学马雄峰副教授、南方科技大学范靖云教授等研究者合作，首次实现一套以器件无关量子随机数发生器作为熵源，以后量子密码作为身份认证的随机数信标公共服务，将其应用到零知识证明领域，消除了非交互式零知识证明中实现真随机数的困难所带来的安全隐患，提高了非交互式零知识证明的安全性。

零知识证明是一种基本的密码学工具，允许互不信任的通信双方之间，一方由另一方证明某个命题的有效性，同时不泄露任何额外信息。非交互式零知识证明是零知识证明的一种最重要的变体，其特点是通信双方无需多次信息交换。由于其简单易行并且互相通信次数少，非交互式零知识证明广泛应用于数字签名、区块链和身份认证等领域。常用的非交互式零知识证明系统的安全性建立在生成可信的真随机数的假设之上，然而，实际应用中，由于真随机数生成器难以实现，通常会使用确定性的伪随机数算法来替代。此前已有研究指出，这种方法会产生潜在的安全隐患。

量子物理学的内禀随机性为解决这一安全隐患提供了全新方案。特别需要指出的是，基于无漏洞贝尔不等式检验的器件无关量子随机数可以提供具有最高安全等级的真随机数，其安全性由量子力学基本原理保证，无需用户对量子设备进行任何先验表征或假设。

研究团队曾于2018年在国际上首次实现可抵御量子攻击的器件无关量子随机数，随后于2021年提升了随机数产生速度。在此次研究工作中，研究团队搭建了一个基于器件无关量子随机数的信标公共服务系统，并利用该系统设计并实施了一种不依赖于真随机数假设的非交互式零知识证明方案。该随机数信标服务可以实时向公众广播生成的随机数。此外，为确保随机数在广播过程中的安全性，研究团队还采用了可以抵御量子攻击的量子安全签名算法。随后，研究团队利用接收到的器件无关量子随机数代替之前的伪随机数，构建并实验验证更安全的非交互式零知识证明协议。

据了解，此次研究工作首次将量子非局域性、量子安全算法和零知识证明3个不同的领域结合起来，大幅提升了零知识证明的安全性，其中构建的面向公众的随机数服务在密码学、彩票业和社会公益等领域有着重要的应用潜力。

日前，相关研究成果发表于国际权威学术期刊《美国国家科学院院刊》。

咖啡机器人亮相



近日，首届“一带一路”科技交流大会在重庆举行。图为在大会会场，参会者等待拉花咖啡机器人制作的咖啡。

新华社记者 储加音摄

中外科学家揭秘“超致密矮星系”起源之谜

据新华社电（记者魏梦佳）矮星系是光度最弱的一类星系，其在宇宙演化中的作用至关重要。由中国天文学家主导、来自全球近20个研究机构的科研人员组成的国际团队，在观测中首次发现了矮星系在星系团致密环境中被瓦解剥离并逐渐演化为超致密矮星系的完整过程，揭示了困扰天文学家许久的超致密矮星系起源之谜。这一重要研究成果11月9日刊载于《自然》杂志。

长期以来，星系和星团被认为是截然不同的两类天体。星系在暗物质晕中诞生成长，有较为复杂的恒星形成历史；星团则脱胎于星系内部巨型分子云团块。超致密矮星系于2000年左右被发现，因其内部恒星系统极端致密而得名，其质量和大小介于星系和星团之间，而其起源也一直存在争议。近年来，尽管一些研究结果支持“许多超致密矮星系起源于被剥离的矮星系”，但矮星系演化为超致密矮星系的具体过程还没有被实际观测所证实。

为此，北京大学、上海交通大学等高校的天文学研究团队联合加拿大、美国等多地研究机构利用哈勃空间望远镜、加拿大—法国—夏威夷望远镜、北双子座望远镜等观测设备，在室女星系团里搜寻找到约600个超致密矮星系候选体。通过光谱认证及全面细致的形态分析，发现约有15%的超致密矮星系被暗弱的恒星晕所包围。

研究人员认为，这些超致密矮星系在形态、颜色、空间分布等特征上都与新定义的一类强核矮星系高度相关，很可能强核矮星系是矮星系演化为超致密矮星系的一个中间阶段。此外，在强核矮星系和超致密矮星系周围也发现了极其暗弱的“S”型星流结构，这成为矮星系正在被潮汐瓦解的直接证据。

法国机构：法中前沿科技合作稳步推进

据新华社电（记者徐永春）法国国家科学研究中心日前在其官网刊文说，中国和法国在中微子、伽马射线暴等前沿科技领域稳步推进合作，近期多个中国科学界代表团陆续访问法国，有利于双方进一步加强科技合作。

这篇文章说，10月17日至19日，法国国家科学研究中心陆续迎来中国社会科学院、中国国家自然科学基金

委员会和中国科学院的代表团。其中，中国科学院与法国国家科学研究中心续签了合作框架协议。

文章援引法国国家科学研究中心驻北京办事处主任菲利普·阿诺的话说，这些代表团陆续来访，表明了中国“加强国际合作，特别是与欧洲合作的意愿”。文章指出，过去10年来，中国通

过对科研的大量投入、培养大批高水平科研人员、吸引国内外人才以及积极开展国际合作，在全球科学领域已进入领先行列。中国很多科学实验室和大学往往背靠科技园区，园区内有企业孵化器和大型产业集团，这极大地加速了科研成果向产业创新的转移。

自动化码头效率高



近年来，依托智慧监管模式，山东青岛港全自动化码头桥吊平均单机作业效率提升，多次刷新装卸效率世界纪录。

图为一艘货轮在青岛港全自动化码头装卸货物。

张进刚摄（人民视觉）