

新一代舱外服全方位保障航天员出舱安全

■ 章文 占康

7月4日,神舟十二号航天员刘伯明和汤洪波身着空间站舱外服共同完成空间站阶段首次出舱任务,圆满完成了舱外活动相关设备组装、全景相机抬升等任务。这次长时间的空间出舱活动,也验证了新一代舱外航天服的巨大成功。

保证航天员安全进行舱外作业

舱外服,顾名思义,是指航天员离开母船,走入外太空或其他星球时所穿着使用的个体防护装备,根据使用环境又分为轨道出舱舱外服和星际舱外服。

航天员中心航天服工程研究室主任、载人航天工程航天员系统副总设计师张万欣介绍,新一代飞天舱外航天服无论是原材料、设计,还是确定实验方案、验证总结再改进,都是自主研发,比起“神七”任务中翟志刚穿着的舱外服,此次“神十二”任务航天员所穿的新一代空间站舱外航天服,在使用寿命、工效性能、出舱活动时间、安全可靠等方面都有较大提升。

张万欣表示,舱外服为航天员提供安全有效的环境防护、密闭空间的环境控制和生命保障,相当于一个小的飞行器。但与一般飞行器不同的是,舱外服有着独具特色的重要功能——工效保障。换言之,就是需要保证航天员在穿着舱外服的条件下,能够完成舱外活动任务。

五大功能满足更高要求

空间站航天员的出舱活动属于轨道的出舱活

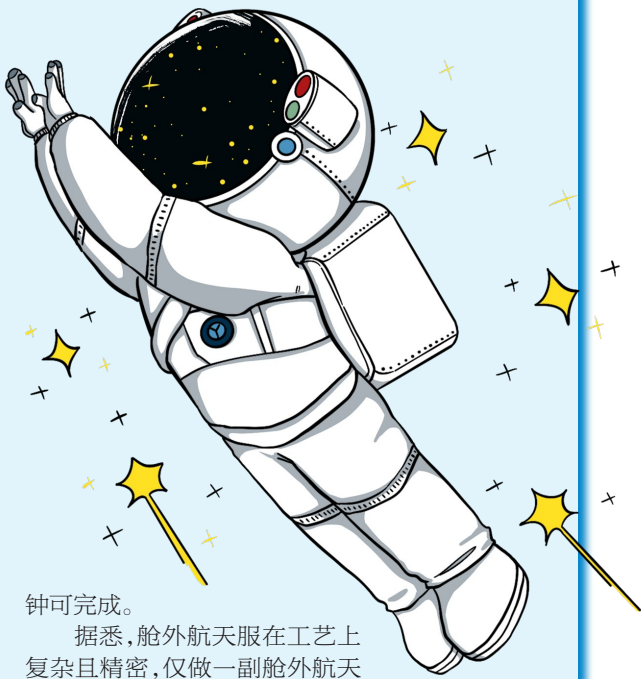
动,所面临的是300~450km轨道高度的空间环境,也就是真空、失重、以90分钟为周期的 $\pm 120^{\circ}\text{C}$ 左右的冷热交变,阳照面和阴面温差巨大,甚至还有微流尘/碎片和空间辐射的危险。因此,航天员必须穿戴复杂的舱外服进行舱外作业。

为了保证航天员在复杂的空间环境下维持正常生命活动和舱外作业,舱外服需具备环境防护、生命保障、工效保障、通信保障和安全保障五大基本功能。此外,由于失重,空间站舱外移动基本依靠上肢完成,所以对舱外服软结构适体性优化提出了更高的要求。

“空间站舱外服属于轨道舱外服,也就是舱外服运送入轨后不再返回地面,寿命周期内通过在轨维护与维修,保证状态良好,完成出舱活动任务。”张万欣说,针对空间站任务出舱活动需求,舱外服在“神七”研制的基础上,改变了结构布局设计,提高了服装的寿命和人服能力,“具有使用时间更长、安全可靠性能更高、机动灵活性更好、测试维修性更强的特点”。

130公斤舱外服穿脱仅需5分钟

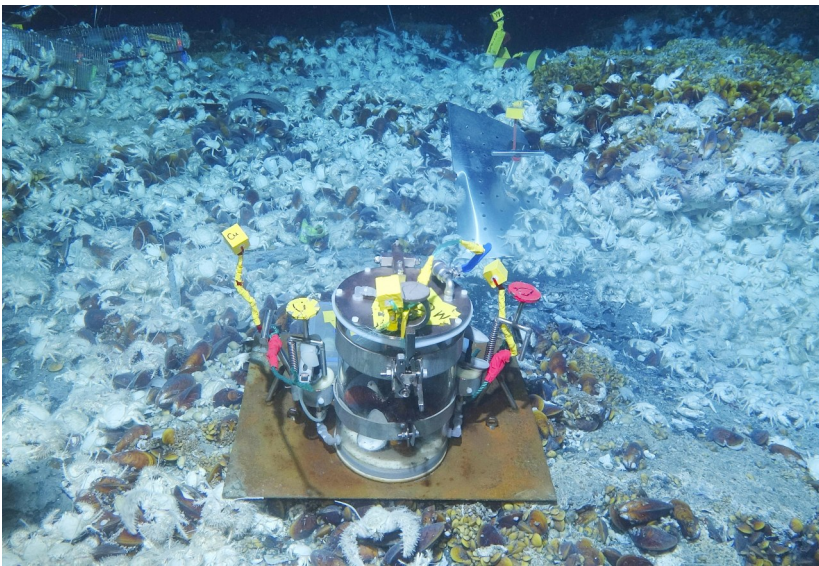
张万欣表示,新一代空间站舱外航天服选择的是全软式结构,经过设计,一套舱外服可以通过尺寸调节后,满足身高1.6米到1.8米的人穿着,还能根据航天员的体形进行调整,满足所有航天员穿着适体,大大减少了上行载荷的重量和空间站空间的占用。虽重达130公斤,但穿脱方便快捷。经过训练的航天员可以做到在5分钟左右就完成穿脱,最快三分



钟可完成。

据悉,舱外航天服在工艺上复杂且精密,仅做一副舱外航天服下肢限制层就需要260多个小时,而装配一套舱外服则需要近4个月。

“舱外航天服可以把航天员的身体与太空恶劣环境隔离开来,并向航天员提供一个相当于地面的环境。舱外服在背部装有提供氧气等维持生命所需各种条件的便携式生命保障系统。”张万欣表示,舱外服中饮水管的旁边,有一个放置食物棒的长孔。航天员只要一伸嘴,就可以吃到美味可口的食品。



“科学”号科考船的科研人员进行深海海底水下原位培养实验(中科院海洋所供图)。

近日,记者从中科院海洋所了解到,我国“科学”号科考船完成首个高端用户共享航次,在目标海域获得大量科学发现,并进行了多台套国产自主研发设备的海试工作,圆满完成了“在海底做实验”的任务。

新华社记者 王凯

我国科学家创造现场光纤量子保密通信新纪录

■ 桂运安

中国科学技术大学潘建伟院士团队与合作者利用中科院上海微系统所尤立星小组研制的超导探测器,基于“济青干线”现场光缆,突破现场远距离高性能单光子干涉技术,采用两种技术方案分别实现428公里和511公里的双场量子密钥分发,创造世界现场光纤量子保密通信新纪录。

量子不可克隆原理保证了量子密钥分发的无条件安全性,但量子密钥分发不能像经典光通信那样通过光放大对传输进行中继,因此分发距离受到光纤损耗的限制。

相比传统协议,双场量子密钥分发协议特别适合远距离量子密钥分发。此前,潘建伟团队已经在实验室内实现超过500公里双场量子密钥分发的验证。然而,在实际场景的苛刻环境下实现双场量子密钥分发极其困难。实验室内,温度、振动以及人活动引起的声音等噪声都可以被有效隔离,但这些在

现场环境中不可避免。

基于“发送—不发送”双场量子密钥分发协议,潘建伟团队发展了时频传输技术和激光注入锁定技术,将现场相隔几百公里的两个独立激光器的波长锁定为相同。再针对现场复杂的链路环境,开发了光纤长度及偏振变化实时补偿系统。对于现场光缆中其他业务的串扰,精心设计了量子密钥分发光源的波长,并通过窄带滤波将串扰噪声滤除。最后结合高计数率低噪声单光子探测器,在现场将无中继光纤量子密钥分发的安全成码距离推至500公里以上。

这项研究成果成功创造了现场光纤无中继量子密钥分发最远距离新的世界纪录,在超过500公里的光纤成码率打破了传统无中继量子密钥分发所限定的成码率极限,在实际环境中证明了双场量子密钥分发的可行性,并为实现长距离光纤量子网络铺平了道路。

丝绸废料能制成新型抗菌材料

■ 董映璧

俄罗斯圣彼得堡国立工业技术与设计大学开发出一种用丝绸废料制作新型抗菌材料的技术。这种抗菌材料由丝绸废料制成的无纺布材料制成,其表面所有沉积的真菌、革兰氏阳性和革兰氏阴性细菌和病毒会在24小时内死亡,可用于医学领域,也可用于制造日常的运动服和运动鞋。

真丝的吸湿性、透气性好,并具有生物相容性,不会引起过敏。但鲜为人知的是,只有一半的生丝能以产品形式到达消费者手中,另一半会沦为废品。

对此,研究人员研发出了一种从不可回收的丝绸废料中获取材料的方法。研发作者之一的奥利加·雅科夫列娃介绍,丝绸的纤维废料经化学处理,在梳棉机上形成均匀的绸缕,再用针刺机加工,能得到一种结实、透气且高度多孔的材料,可以有不同的厚度和面密度。之后,将材料用溶液浸渍,使其多孔结构中形成银和铜的纳米颗粒。借用神经网络对多因素实验的结果进行处理,还可以控制纳米粒子的数量和大小。

世界气象组织确认南极大陆气温创新高

新华社日内瓦电(记者 刘曲)世界气象组织近日发布公报说,南极大陆去年2月出现的18.3℃高温新纪录已得到该机构核实确认,此前这一高温纪录为17.5℃。

世界气象组织秘书长彼得里·塔拉斯说,这一高温新纪录的核实,有助于构建对南极地区天气和气候全貌的认知。

世界气象组织“极端天气与气候档案馆”一个委员会分析认为,南极地区庞大的高压系统产生了“焚风”条件,导致埃斯佩兰萨科考站所在地及其附近的西摩岛局部升温。“焚风”是指气流在背风坡下沉,因温度升高湿度降低形成的一种干热风。以往评估表明,这类气象条件有助于产生创纪录的高温。

世界气象组织第一副主席塞莱斯特·绍洛表示,这一高温新纪录再次表明,对于气候变化要采取紧急措施,必须继续加强观测、预报和预警,以应对由于全球变暖带来的愈加频繁的极端天气。