



坚定不移推动构建亚太命运共同体

习近平在亚太经合组织工商领导人峰会上书面演讲

A02

尽最大努力把疫情造成的损失补回来

省委常委会召开会议,认真学习贯彻习近平总书记重要讲话重要指示精神,周祖翼主持并研究贯彻落实措施

A02

中国航天员 太空走“天桥”

Z 新华社
北京日报

11月17日,神舟十四号航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲密切协同,圆满完成出舱活动全部既定任务。这是空间站“T”字构型组装完成后的首次航天员出舱活动,首次检验了航天员与组合机械臂协同工作的能力,进一步验证了问天实验舱气闸舱和出舱活动相关支持设备的性能,也是我国航天员在空间站进行的第七次出舱活动。

航天员出舱活动期间,首先完成了天和核心舱与问天实验舱舱间连接装置、天和核心舱与梦天实验舱舱间连接装置安装,搭建起一座三舱间舱外行走的“天桥”,航天员蔡旭哲通过“天桥”实现了首次跨舱段舱外行走。



航天员蔡旭哲成功出舱的画面

航天员在太空搭建“天桥”

航天科技集团五院总体设计部空间站系统总体副主任设计师李学东介绍,中国空间站“T”字构型特殊而复杂,要顺利完成从一个舱段的外壁转移至另一个舱段等多项舱外任务,对于身着厚重航天服的航天员来说无疑充满挑战。为了让航天员自在“穿梭”于舱段间完成各项舱外任务,搭建一条舱间转移路径成为首选。

为此,航天科技集团五院舱外维修工具研制团队特别为空间站设计了灵活而安全的舱间连接装置,它是目前空间站上行舱外工具中长度最大,且可以跨舱开展空间在轨维修作业的关键设备。

据介绍,问天实验舱舱间连接装置长度约为3.2米,重约16公斤;梦天实验舱舱间连接装置长度约为2.6米,重约15公斤。航天员将其一端与实验舱连接装置的基座连接,另一端与天和核心舱的环形扶手连接,安装完成后,航天员可实现从实验舱到天和核心舱的爬行,不再需要机械臂临时搭桥。

此外,还完成了问天实验舱全景相机A抬升和小机械臂助力手柄安装等任务,全过程顺利圆满。

在以往的出舱任务中,航天员都是在单舱工作,各个分系统只需围绕单舱工作即可。此次出舱实现了跨舱段工作,天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱三舱完美协作,各分系统表现稳定出色,圆满保障了出舱任务的顺利完成。



航天员陈冬成功出舱的画面

大小“神臂”联袂支持出舱

任务中,空间站组合机械臂首次合作,支撑出舱任务顺利实施。组合机械臂由大机械臂、小机械臂和大小臂转接连接件共同组成。其中,大小臂转接连接件由大机械臂目标适配器和机械臂目标适配器同原理部件组成,能够被大机械臂和小机械臂的末端分别捕获,捕获之后即形成组合机械臂。

专家表示,大臂加小臂,使组合机械臂的覆盖半径大为扩展,站在天和核心舱的目标适

配器上,能够对本次任务的三舱目标进行操作——这是单臂无法做到的。此外,相较于只有7个自由度的大、小机械臂,组合机械臂的自由度达到了14个,工作起来更加灵活。

不过,长度增加和自由度提高对组合机械臂的安全性和可靠性提出了更高要求。航天科技集团五院总体设计部机械臂产品副总师高升介绍,机械臂变长后,柔性随之变大,在进行目标操作时的控制难度增大,变长的机械臂也会增加运动规划的

难度,大、小机械臂在运动规划时要考虑对方的姿态。

为克服上述技术难题,在空间站总体的牵引下,机械臂研制团队充分论证、反复试验,确保了组合机械臂的安全性和可靠性,为舱外载荷照料和航天员出舱等任务提供了更加强大的保障。现在只需要通过组合机械臂,就能轻松把小机械臂转移到梦天实验舱,转移之后大、小机械臂分开,小机械臂再爬到相应的目标适配子上完成任务。

□讲述

“十年铸一臂” 护航空间站

机械臂作为空间站总体系统中必不可少的一部分,在设计之初就已初步确定了其功能,如爬行、舱段转位、载荷操作、巡检、支持航天员出舱和货物转运等。

“我们从2006年就开始研究机械臂,整个过程特别辛苦,可参考资料极少,只能摸着石头过河。”高升说,十余年来,机械臂研制团队一步步圆满完成了从原理样机、工程样机,从初样到正样,再到出厂、发射、在轨开展的各项任务。“别人都说‘十年磨一剑’,我们是‘十年铸一臂’。”

如今,空间站机械臂已从图纸变成了现实,全力支持航天员舱外作业、保障空间站安全。2021年,大机械臂随天和核心舱升空,承载力可达25吨,被称为中国空间站的“大力士”;2022年,小机械臂随问天实验舱升空,其操作精度更高。二者各具特色,相辅相成。本次出舱任务中,大、小机械臂协同级联形成组合臂并发挥了关键作用,机械臂在空间站组合体的可达范围大幅增加。