

9月17日,神舟十四号航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲密切协同,完成二次出舱活动全部既定任务,出舱活动取得圆满成功。

航天员出舱活动期间,先后完成了舱外助力手柄安装、载荷回路扩展泵组安装、舱外救援验证等任务,进一步检验了航天员与小机械臂协同工作的能力、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。

神舟十四号航天员乘组

二次出舱任务有哪些?

圆满完成安装扩展泵组任务

其中最引人注意的是,航天员为问天实验舱安装了一套由航天科技集团五院研制的扩展泵组。与航天员首次出舱安装的问天实验舱热控扩展泵组不同,这次是在问天实验舱的外载荷冷却回路加装了一个扩展泵组。

为何要在问天实验舱舱外安装扩展泵组呢?这是因为空间站任务长达15年以上,作为冷却回路的关键部件,泵、阀、过滤器、传感器等都需要在轨更换。

液路设备必须安装在舱内才能在整流罩的包络之中,而非密封舱塞满设备和管路电缆,如果身着厚重出舱服的航天员钻到非密封舱内换液路设备,难度可想而知。

为此,航天科技集团五院空间站热控设计人员大胆创新,提出了新的思路:在舱内装一套泵阀,用于支持回路的早期运行,再在舱外壁凿出机电液接口,上天后,择机在舱外追加一套泵组,



航天员蔡旭哲结束出舱任务后关闭问天实验舱气闸舱出舱舱门的画面。

即所谓舱外扩展泵组。

扩展泵组安装后,问天实验舱将优先使用扩展泵组,故障或寿命到期后就换一套扩展泵组,舱内的泵组则作为备用,确保空间站在轨稳定运行。

虽然身处太空环境,再重的箱子都是轻飘飘的,但是身着航天服的航天员出舱操作一个大箱子,把机电液与舱体连接起来,依然有一定难度。特别是液

路连接,断接器内的弹簧力和液体压力都不小,出舱活动本身就不太方便,航天员单靠自身力量更是无法直接插上。

航天科技集团五院设计师们开展了大量实验进行验证,不断完善产品设计,安装扩展泵组时,航天员无需使用任何工具,也不需要精确瞄准或左右移位,只需完成“插入销孔定位,拨锁钩锁定,转手轮插电,拉手柄连液”四个步骤,除去地面人员确认的时间,不到一分钟就能圆满完成这项艰巨的任务,既省时又省力。

航天员出舱操作将成常态

太空出舱后,航天员将面临太空环境的严峻考验,容不得半点差错。因此,进行出舱活动时与地面建立高速及时的测控通信尤为重要。

要确保航天员与地面测控通信的实时畅通,就要依靠航天科技集团五院为空间站问天实验舱研制的第三代中继终端产品。它通过与中继卫星天链

一号和天链二号建立中继链路,实现中继通信。这就好比在太空中搭建了地面与中继卫星、中继卫星与航天员之间的通信“天路”,对于保证地面与航天员的持续通信发挥着重要作用。

通过中继终端建立的天基测控通信系统建成之后,可确保问天实验舱在绝大部分时间都保持着与地面的实时通信。

航天科技集团五院西安分院载人航天工程任务负责人余晓川介绍,载人航天工程原有的地面测控站、海上测控站测控覆盖率较小,如今测控实现了几乎全覆盖,让航天员与地面始终保持通信。

此外,在空间站建造阶段,航天员出舱并开展舱外维修、设备更换等操作将成为一项常态的活动。空间站问天实验舱的中继终端采用集成化、模块化的设计思路,在保证传输信号质量的同时,方便航天员维修更换。

文图均据新华社

长征二号丙运载火箭探索太空背后的故事

40年前的9月9日,长征二号丙运载火箭在酒泉卫星发射中心首飞成功,将我国首颗应用型返回式卫星送入太空,并在随后的10年里包揽了我国所有返回式卫星的发射任务。长征二号丙运载火箭是如何探索太空的?40年间又发生了哪些故事?

我国服役最长的运载火箭

1975年11月26日,由中国运载火箭技术研究院抓总研制的长征二号运载火箭将我国第一颗返回式卫星准确地送入预定轨道,拉开我国常规液体推进剂火箭的帷幕。

为实现更重卫星的发射,型号队伍组织开展了长征二号运载火箭的改进设计。改型火箭近地轨道运载能力由1800公斤提高到2500公斤,可靠性同步大幅提升,因此另设“番号”——长征二号丙运载火箭,首飞成功之后,便全面替代长征二号运载火箭执行发射任务。

1987年,长征二号丙运载火箭在成功发射我国第十颗返回式卫星后,被中国质量协会授予“全国质量金质奖”,是我国第一个获“全国质量金质奖”的运载火箭型号。

如今,长征二号丙运载火箭已服役40年,是我国目前服役时间最长的运载火箭,这期间通过构型火箭、系统



发射前的长征二号丙运载火箭。新华社资料图片

改进,持续推进可靠性提升和运载能力增长。

当前长征二号丙运载火箭长约43米,一、二级和整流罩直径均为3.35米,起飞重量约242.5吨,2021年8月24日成功飞行的4.2米构型整流罩,已

逐渐成为主力整流罩。

长二丙的“国际范”

1985年,我国首次参加巴黎国际航空展览会,同法国公司签订了一份使用长征二号丙运载火箭在发射返回式卫星的同时,搭载法国公司微重力试验装置的合作。

后来,这次合作被认为是中国航天首次进入国际商业发射市场的标志。

1987年11月,我国又和一家瑞典公司签订合同,明确使用长征二号丙运载火箭搭载发射瑞典公司的科学试验卫星,这也是中国首次签订的卫星搭载发射服务合同。1992年10月,第十四颗返回式卫星发射任务圆满完成搭载服务。

可以说,长征二号丙运载火箭是我国第一型涉足国际发射服务的运载火箭。

地球空间双星探测计划是中国国家航天局与欧洲空间局的合作项目。2003年12月,长征二号丙/SM运载火箭在西昌卫星发射中心成功发射的探测1号卫星是“双星”计划中的第一颗卫星。

长征二号丙/SM运载火箭的顺利升空,实现了我国空间探索的第一次国际合作。

搭起新技术探索验证平台

当前长征二号丙运载火箭是我国近地轨道的主力军之一,具有飞行子样多、可靠性高、发射周期短、运载能力适中的优点,承担着大量遥感类应用卫星、爱因斯坦探针和中法天文等科研卫星的发射,也承接了银河、四维等商业卫星星座的发射任务。

近年来,长征二号丙运载火箭始终坚持开拓创新,搭建起新技术探索验证平台,开展新技术的探索和应用,并将成果推广应用到多个型号,推动运载技术的改进升级。

2019年,长征二号丙运载火箭开展的运载火箭子级落区精确控制技术通过飞行验证,突破多项核心技术,解决火箭一子级无动力再入落区精确控制的难题,将一子级残骸落区范围从1350平方千米缩小到60平方千米内,拓展了火箭发射任务的适应性。

中国运载火箭技术研究院有关负责人介绍,当前长征二号丙运载火箭持续提升任务适应性、飞行可靠性和响应效率,开展卫星堆叠和分离、多星分离控制、飞行故障诊断与控制重构等新技术研究,持续深化子级落点精确控制与回收技术研究,并开展飞行搭载验证,促进新技术的成熟和工程应用。

据新华社