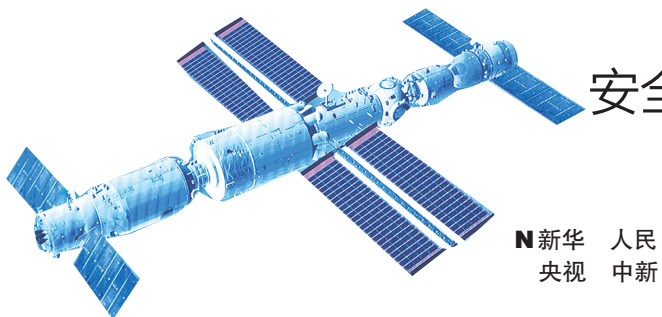




中国空间站航天员首次出舱

刘伯明、汤洪波完成出舱活动期间全部既定任务后，安全返回天和核心舱，后续还将进行一次出舱活动

新华
央视
人民
中新

舱外航天服 保障安全出舱

据中国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，舱外服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。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。但与一般飞行器相比，舱外服还需要保证航天员在穿着舱外服的条件能够完成舱外活动任务，这是舱外服最具特色的重要功能。

空间站航天员出舱活动属于轨道的出舱活动，所面临的是300—450公里轨道高度的空间环境，真空、失重，以90分钟为周期的±120摄氏度的冷热交变，还有微流尘/碎片和空间辐射。为了保证航天员在这样一个环境下能够维持正常生

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。

张万欣说，目前我国在研的空间站舱外服属于轨道基舱外服，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。适体性采用一对多的方式，也就是一套舱外服通过尺寸调节后能够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。

针对空间站任务出舱活动需求，“神十二”任务航天员穿着的舱外服在“神七”任务研制的基础上，进行了三个方面的重要改进：一是改变了结构布局设计，二是提高了服装的寿命，三是提高了人服能力。较第一代相比，具有使用时间更长、安全可靠、机动灵活性更好、测试维修性更强的特点。

核心舱机械臂 助力舱外转移

此次出舱活动首次检验了航天员与机械臂协同工作的能力，雄伟有力的空间站核心舱机械臂格外引人注目。

空间站核心舱机械臂展开长度为10.2米，最多能承载25吨的重量，是空间站任务中的“大力士”。其肩部设置了3个关节、肘部设置了1个关节、腕部设置了3个关节，每个关节对应1个自由度，具有七自由度的活动能力。

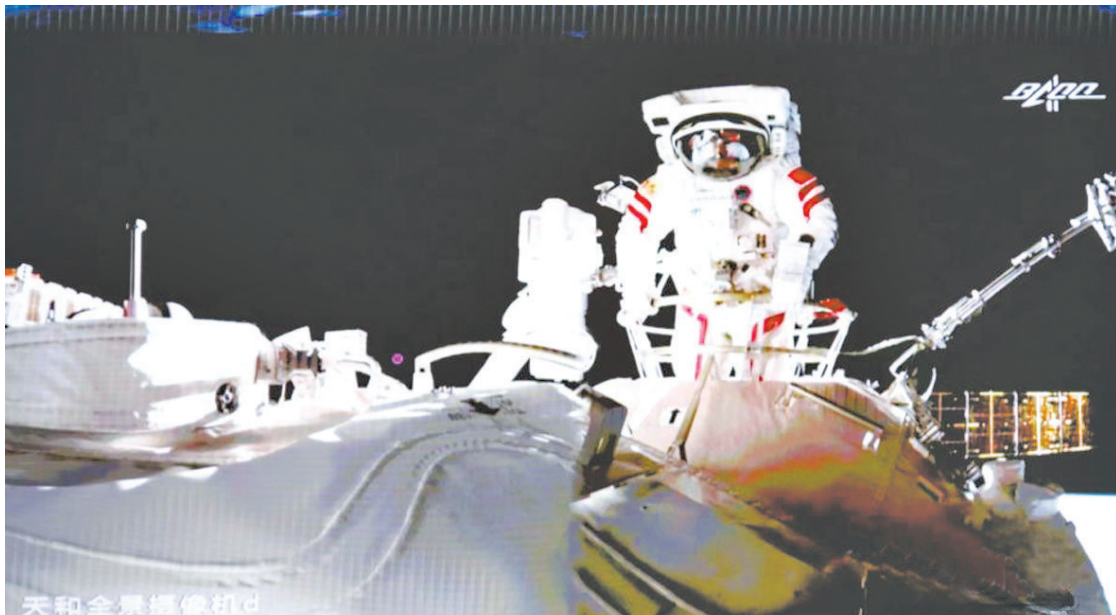
通过各个关节的旋转，空间站核心舱机械臂能够实现自身前后左右任意角度与位置的抓取和操作，为航天员顺利开展出舱任务提供强有力的保证。

除支持航天员出舱活动外，空间站核心舱机械臂还承担舱段转位、舱外货物搬运、舱外状态检查、舱外大型

设备维护等在轨任务，是目前同类航天产品中复杂度最高、规模最大、控制精度最高的空间智能机械系统。

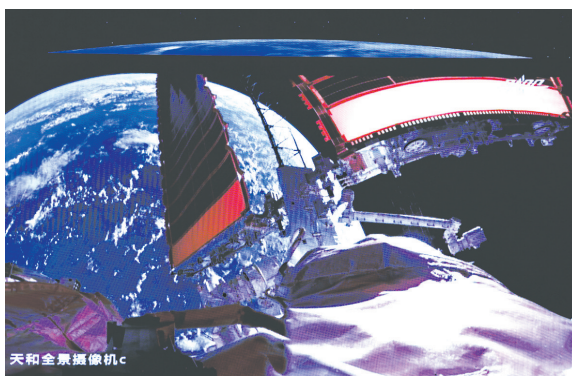
为扩大任务触及范围，空间站核心舱机械臂还具备“爬行”功能。由于核心舱机械臂采用了“肩3+肘1+腕3”的关节配置方案，肩部和腕部关节配置相同，意味着机械臂两端活动功能是一样的。机械臂通过末端执行器与目标适配器对接与分离，同时配合各关节的联合运动，从而实现在舱体上的爬行转移。

据悉，航天科技集团五院在抓总研制过程中，在关键技术、原材料选用、制造工艺、适应空间站环境的长寿命设计等方面均取得创新突破，全部核心部件实现国产化。



航天员刘伯明在舱外工作场面

工具“百宝箱” 完成舱外精细活



空间站全景相机拍摄的地球画面

航天服手套充压后操作不便、单手操作难度大、在轨防飘要求高……开展舱外作业，航天员面临诸

多挑战。作为航天员执行出舱任务的“机械伙伴”，舱外维修与辅助工具可以协助航天员有效克服这些

困难。

舱外维修与辅助工具不仅有助于舱外设备维修的舱外电动工具、舱外扳手、通用把手等工具，也有配合航天员舱外姿态稳定及转换的便携式脚限位器、舱外操作台等辅助工具。

舱外电动工具可以适应舱外复杂的真空和高低温环境，具有定力矩拧紧、拧松的工作模式，并且设置有休眠模式。

舱外通用把手可以安装到维修设备上，用于航天员在轨维修时进行待维

修设备的转移及防飘。

与航天服直接相连的微型工作台，则像一根多功能腰带一样环绕在航天员腰部，将航天员出舱使用的舱外电动工具、舱外通用把手和舱外扳手随身携带，确保航天员随用随取。

此次航天员出舱任务的成功实施，充分验证了舱外维修与辅助工具在轨应用的可靠性，后续将配合航天员完成更多在轨出舱任务，是我国空间站长期在轨运行的有力保障。

缤纷暑假 畅游福建 A04~A05

盘活烂尾楼 保障业主安居

福州中院创新“重整式破产清算”模式，“顺华·世纪鸥洲”逾千户业主利益获保障，为同类型烂尾楼问题的解决开辟新路径 A02