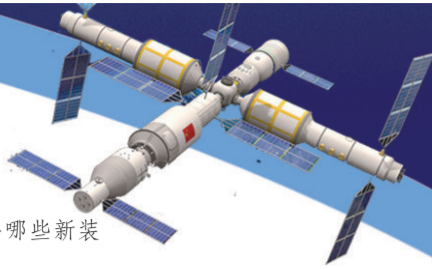


「问天」,问天

将与天和核心舱交会对接大约需13个小时
中国空间站首个实验舱发射成功

7月24日14时22分,搭载问天实验舱的长征五号B遥三运载火箭,在我国文昌航天发射场准时点火发射,约495秒后,问天实验舱与火箭成功分离并进入预定轨道,发射取得圆满成功。后续,问天实验舱将按照预定程序与核心舱组合体进行交会对接,神舟十四号航天员乘组将进入问天实验舱开展工作。

作为我国空间站建设的第二个舱段,问天实验舱将为空间站带去哪些新装备?航天员在太空的工作生活会迎来怎样的变化?



中国空间站喜迎“新居”

问天实验舱由工作舱、气闸舱和资源舱三部分组成,舱体总长17.9米,直径4.2米,发射重量约23吨。相关指标比天和核心舱更高,是我国目前最重、尺寸最大的单体飞行器。不仅有着大块头的体格,问天实验舱更是一个集平台功能与载荷功能于一体的“全能型”选手。

据介绍,问天实验舱与天和核心舱互为备份,关键平台功能一致,可以完全覆盖空间站组合体工作要求,既发挥定海神针般的双保险作用,也为空间站未来15年可靠运行打下坚实基础。

两舱对接组成组合体后,由天和核心舱统一管理和控制整个空间站的载人环境,一旦天和核心舱出现严重故障,问天实验舱能够快速接管,主控空间站。

一个更重要的细节是,问天实验舱配备了目前国内最大的柔性太阳翼,双翼全部展开后可达55米。太阳翼可以双自由度跟踪太阳,每天平均发电量超过430度,将为空间站运行提供充足的能源。

问天实验舱是空间站系统中舱外活动部件最多的舱体,大量的舱外设施设备能够更好地保障出舱活动,也为更精细的舱外操作提供支持。在问天实验舱的气闸舱外,还有一套5米长的小机械臂。这套七自由度的机械臂小巧、精度高,操作更为精细。未来,小臂还可以与核心舱大臂组成15米长的组合臂,在空间站三舱组合体开展更多舱外操作。

长五B首次“零窗口”发射

这是长征五号B运载火箭首次执行“零窗口”发射任务。根据计划,问天实验舱将与天和核心舱进行快速交会对接。因此,火箭必须在规定时间发射,否则问天实验舱将无法到达指定位置,需要耗费巨大代价调整轨道,甚至会导致发射终止,需要等待下一个发射窗口重新组织发射。

为了确保准时点火发射,科研团队对射前负10分钟的发射流程进行了优化,在火箭点火前预留出2.5分钟的故障处理时间。此外,长征五号B运载火箭还应用了起飞时间偏差修正技术,最大修正时间为2.5分钟。通俗理解,火箭最迟可推迟2.5分钟发射,在0到2.5分钟这个时间段内的任一时间点发射,火箭都可以在飞行过程中自动修正因推迟发射导致的飞行偏差,将实验舱精准送入预定轨道。

“太空之吻”有新看点

问天实验舱入轨后,将与核心舱组合体实

/ 延伸 / “问天”对“天和”大约需13个小时

问天实验舱发射成功后,要与天和核心舱进行交会对接,这是一个非常复杂的过程,要让两个飞行器在彼此距离相隔上万公里的太空能互相找到,还要能够对得准。问天实验舱与火箭分离后,将进行6次变轨,来到与天和核心舱相距52公里的位置上。此次问天实验舱继续采用了快速交会对接技术,此前神舟飞船也采用了这项技术,只需要六七个小时就能够与核心舱完成对接。而此次实验舱交会对接所需时间稍长,全程预计需要13个小时左右。“它是第一个实验舱入轨,

施交会对接——23吨的问天实验舱与40多吨的核心舱组合体,将是我国目前最大吨位的两个航天器之间的交会对接,也是中国空间站首次在有人的状态下迎接航天器的来访。

航天科技集团五院问天实验舱GNC分系统副主任设计师宋晓光打了个形象的比方:“如果按重量来看,载人飞船对接像开小跑车,可控性强;货运飞船对接像开小卡车;而到了问天和梦天实验舱,就如同要把一辆装备豪华的大房车停到一个小车位里。”

为成功实现“太空之吻”,设计团队从问天实验舱初样研制起就经过几轮实测,对问天实验舱的数据参数精准把握,并提升算法达到更强的适应能力和纠偏能力。同时,采用半自主交会对接方案,实现交会对接过程中的稳定控制。

在轨期间,问天实验舱还将实现平面转位90度,让原本对接在节点舱前向对接口的问天实验舱,转向节点舱的侧向停泊口,并再次对接,从而腾出核心舱的前向对接口,为梦天实验舱的到访做好充分准备。这将是我国首次航天器在轨转位组装,也将是国际上首次探索以平面式转位方案进行航天器转位。

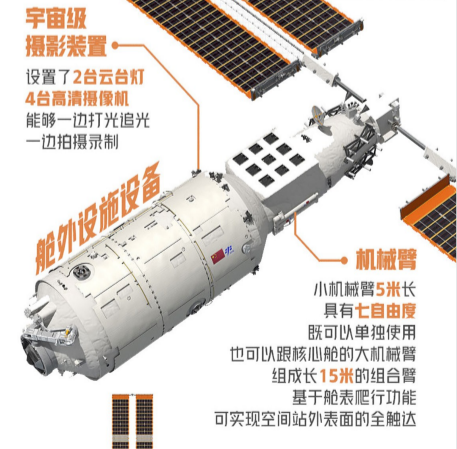
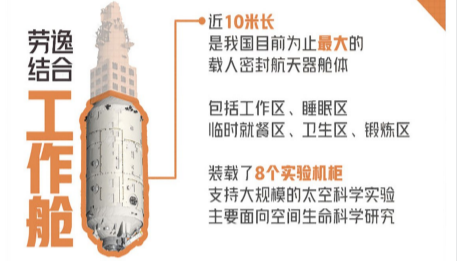
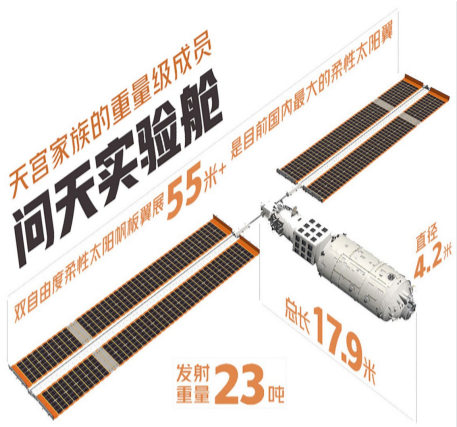
太空生活更舒适更安全

对在轨航天员来说,两舱对接形成组合体,意味着我们的太空家园从“一居室”升级到更宽敞的“两居室”。

问天实验舱的工作舱内设有3个睡眠区和1个卫生区。完成对接后,空间站后续可以支撑神舟十四号、十五号两个乘组6名航天员实现“太空会师”和在轨轮换,在太空面对面交接工作。在天和核心舱的基础上,问天实验舱在吸音、降噪、减震等方面也进行了优化升级。

此前,航天员在天和核心舱只能通过节点舱实现出舱。节点舱空间较小,航天员每次出舱前还需要关闭各个对接通道的舱门,进行大量准备工作。此次问天实验舱则配置了一个出舱人员专用的气闸舱。一方面,气闸舱的空间和出舱舱门的尺寸都比节点舱更大,航天员进出更舒展从容,也更易携带大体积的设备出舱工作。另一方面,从气闸舱出舱时,只需关闭一道舱门,操作更便捷。

未来,气闸舱将成为航天员在空间站的主要出舱通道,一旦气闸舱出现问题,航天员还可以从作为备份出舱口的节点舱返回,确保出舱活动的安全。在气闸舱外的暴露实验平台上,还配置了22个标准载荷接口。在空间站搭载的科学实验载荷,可以通过机械臂精准“投送”到自己对应的载荷接口位置,不再需要航天员出舱进行人工操作。



扫码加入观天下周刊读者群,畅聊国内外大事。

本版文图据新华社、央视新闻

搭载问天实验舱的长征五号B遥三运载火箭成功发射。