



天和核心舱工作10年电源 如何续？揭秘中国“太空电站”



资料图 中国航天科技集团八院 供图
中国航天科技集团八院 供图 摄

中新网上海4月29日电 题：天和核心舱工作10年电源如何续？揭秘中国“太空电站”

作者 郭超凯 郑莹莹 程雷

4月29日，随着长征五号B运载火箭将中国空间站天和核心舱顺利送入太空，中国空间站拉开建造大幕。天和核心舱的设计寿命为10年，如何保证核心舱顺利工作10年甚至更长时间？电源分系统作为关键技术之一，充当着未来中国空间站“太空电站”的作用。

中国航天科技集团八院的空间站副总设计师罗斌介绍，核心舱柔性太阳翼集合了大面积轻量化、重复展收高可靠、低轨10年在轨长寿命、刚柔并济高承载等四大全新技术，将为天和核心舱提供充足电源。

大面积、轻量化：“收拢后只有一本书厚度”

天和核心舱首次采用了大面积可展收柔性太阳电池翼，双翼展开面积可达134平方米，这是中国首次采用柔性太阳翼作为航天器的能量来源。

与传统刚性、半刚性的太阳电池翼相比，柔性翼体积小、展开面积大、功率重量比高，单翼即可为空间站提供9KW(千瓦)的电能，在满足舱内所有设备正常运转的同时，也完全可以保证航天员在空间站中的日常生活。

比起传统的刚性、半刚性太阳翼，柔性翼全部收拢后只有一本书的厚度，仅为刚性太阳翼的1/15。

可重复展收：太空“广播体操”展筋骨

对于航天器来说，搭载运载火箭成功进入预定轨道仅仅是“行百里者半于九十”，太阳翼的成功在轨展开，才是任务成功的重要标志。对于核心舱来说，柔性翼能否成功展开直接关系到空间站任务的成败。

核心舱太阳翼采用了6台有源机构三维五步展开，展开过程持续40分钟。形象地说，它通过一组“太空广播体操”舒展筋骨，开启了在轨10年的运行。

展开过程中，数节伸展机构依次向外推出，带动太阳翼向外展开，像是一架被缓缓拉开的手风琴，在宇宙中奏响它的乐章。同时，伸展机构所具备的高刚度、高强度的特点，可以支撑柔性翼在飞行过程中始终保持稳定姿态。

10年长寿命：百万次试验确保万无一失

10年在轨飞行，对天和核心舱如何实现“长寿命”提出了高要求。太阳翼作为舱外产品，要面对的空间环境极其恶劣，除了需要经历88000次±100℃的高低温循环外，还要经受低轨环境中原子氧、等离子体、紫外辐照、电离辐照等多种空间

环境的考验。

为了使太阳电池翼具有良好的空间环境适应性，中国航天科技集团八院805所的柔性太阳电池翼研制团队开展了3年多的方案论证和比较工作，总结出了5项影响太阳翼长寿命的关键攻关项目，并经过大量的地面模拟长寿命测试。

比如，太阳翼上的张紧机构。可不要小看这根简单的“钢丝绳”，它是一套恒力弹簧绳索系统，通过它的不断伸缩才能保证太阳翼在高低温环境下的足够刚度以及姿态控制。

张紧机构的寿命试验要求是88000次，但为了确保它在10年的在轨工况中“张弛有度，收放自如”且“万无一失”，团队历经多年攻关，地面完成了40万次热真空疲劳寿命试验、100万次常温常

压寿命试验，充分验证产品的高可靠、长寿命。

刚柔并济：可承受自身重量数倍的振动载荷

航天器发射过程中要经历火箭上行段的加速度载荷，作为安装在核心舱小柱段的“先行军”，柔性太阳翼受到的加速度载荷可达到它自身重量的数倍；更严酷的是，火箭发射过程并非单一的加速度，而是以一种随机振动的形式传递到航天器。

在这个过程中，太阳电池翼必须要克服发射段的载荷，保证在振动过程中电池片之间不发生碰撞、碎裂。柔性翼通过两块刚性收藏箱施加约束力，使基板形成一个紧密的整体，从而保护了太阳电池片之间不会因相互碰撞而碎裂。(完)



资料图 中国航天科技集团八院供图