

# 第五次“太空会师”顺利完成

## 接下来神十九乘组将执行一项重要任务——

# 给中国空间站装“金钟罩”

# 避险太空碎片来袭

本报记者 屠晨昕

昨天凌晨4时27分,搭载神舟十九号载人飞船的长征二号F遥十九运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射。昨天中午12时51分,在轨执行任务的神舟十八号航天员乘组顺利打开“家门”,欢迎被称为“龙马组合”(三名乘员一人属龙两人属马)的神舟十九号航天员乘组入驻中国空间站,完成中国航天史上第5次“太空会师”。

除了开展86项空间科学研究与技术试验,“龙马组合”此次还肩负着一项重要使命——为“天宫”打造一层“金钟罩”,安装空间碎片防护装置。

神舟十九号成功发射 新华社发

## A / 没有清理维护过的“公路”

有人会疑惑,太空如此辽阔,空间站遭遇撞击的概率究竟有多大?

“天宫”空间站长期在近地轨道运行。“可以将它比作距离地球较近的一条公路。”南京航空航天大学航天学院教授闻新解释道,人类向太空发射的物体,包括空间站、人造卫星、探测器、飞船等,大多都在这条“公路”上。但这条“公路”已经使用了60年,却一直没有清理“维护”过。

“近地轨道上的碎片数量正在急剧增长。”闻新告诉记者,地球轨道上尺寸大于10厘米的碎片约有3.6万个,尺寸在1~10厘米之间的碎片有上百万个,而尺寸小于1厘米的碎片更是多达上亿个。它们中,有航天飞船废弃的助推器,有退役的人造卫星(超3000个),有航天器的各种零件(螺丝刀、螺母、螺栓等),还有各类体积较

小的垃圾,比如航天器外部因为紫外线照射而脱落的碎片等等。

更危险的是,这些碎片并非是静止的,而是绕着地球飞行——速度甚至达到步枪子弹出膛速度的十倍,可想而知,即便是一个小碎片,带来的撞击动能也足以刺穿航天器的外壳或损坏关键系统,如太阳能电池板、天线等。

此类事故早有先例——1996年,法国CERISE卫星被一块来自1970年代阿里安火箭残骸的碎片击中,卫星的主要天线被损坏,直接影响了卫星正常运行;2009年,美国铱星33号与俄罗斯废弃的宇宙2251号侦察卫星相撞,产生了数千碎片;2022年初,一颗编号为49863的空间碎片与我国清华科学卫星“擦肩而过”,最近距离仅为14.5米,十分惊险……

## B / 躲开太空碎片没那么简单

那么,能否避开这些碎片呢?这并不是一件容易事。想要躲开太空碎片,就得先看见它们。

不少碎片极难辨别,暗淡到只有14至15等星(恒星亮度类别,星等越大亮度越小),而人类肉眼能看见最暗淡的星是6等星。

好消息是,在前天神舟十九号载人飞行任务新闻发布会上,中国载人航天工程办公室副主任、中国载人航天工程新闻发言人林西强透露,与中国空间站运行初期相比,现在航天员可用于应急处置的时间提高了5倍——也就是说,我们发现碎片的预警时间比以前增加了5倍。这是怎么做到的?

这就不得不提我国2021年4月发射升空入轨的试验六号03星,它标志着我国建成了首个具有完全自主知识产权的天基空间环境探测系统。

“试验六号卫星系统主要用于空间

环境探测,从而保护航天器安全。”试验六号总设计师、中科院微小卫星创新研究院副院长胡海鹰介绍,“这些目标碎片就像海洋中的鱼,我们首先要确保看得见,能区分,追踪其行迹,然后计算、预测其轨道,才能将它们‘管’起来。”

“原来我们很难看清太空里

1~10厘米尺寸的碎片,只能让航天器提前避开碎片多的地方。”

闻新说,我国的雷达电子技术

近年来突飞猛进,包括试验六号在内的先进探测技术获得应用,让中国有了太空边疆的“安全卫士”。

## C / 应对太空垃圾需各国协作

但光早发现,依旧不够。于是,“龙马组合”来了。

中国航天科技集团专家李学东解释,“龙马组合”要执行的“安装空间碎片防护装置”任务,简单来说,就是舱外有一些电缆之类的关键设备,要由航天员安装防护板,将其保护起来。

“中国空间站为了保证安全采取了很多措施,主要是三种手段。”李学东介绍道。

**手段一:被动防护。**在舱外安装一些防护装置,来抵御微小碎片的撞击。这种装置在发射前就已经安装好了。但是鉴于如今空间碎片空前密集的恶劣情况,神十八、神十九乘组要在舱外对装置进行加固,进一步确保空间站的安全。

**手段二:主动规避。**对于空间碎片进行预测、编目,通过轨道计算提前发现哪些空间碎片有与空间站发生交会的风险,让空间站主动变轨来规避来袭碎片。

**手段三:应急处置。**如果空间站真的因为碎片撞击导致密封舱的泄漏,航天员要火速堵漏,不能让密封舱空气继续泄漏。这对于航天员的心理素质和应急突发处置能力,是一个严峻的考验。

“小的碎片很难预报和观测,通常我们采用硬扛的办法,依靠空间站表面的防护层防护。所以对一些重要设备,要进行单独加固和防护。”国际宇航联空间运输委员会主席杨宇光说,如果发现比较大的碎片实在避不开,航天员还可以紧急进入非常坚固的飞船返回舱,随时准备返回地球。

正如林西强所说:“载人航天,人命关天。”

如何清理太空垃圾,如今变得迫在眉睫。多国已启动相关项目,来应对太空垃圾问题。

欧洲空间局启动了ClearSpace项目,计划给太空碎片降速,让其最终坠入大气层并烧毁;由英国萨里大学主导的RemoveDEBRIS项目,于2018年分别试验了使用“网和鱼叉”来清理垃圾。

“我认为应该加强协调机制,各国都应加强工作中航天器轨道的互相通报。尤其是经过变轨后,更新的轨道要及时向其他各方进行同步,这才是负责任的做法。”杨宇光说,“还有,就是共同加强对失效航天器和空间碎片的轨道预报和监测。”

杨宇光还提出了一个重要问题——太空碎片的清除,技术非常复杂、成本很高,却是一件没有直接收益的事,“到底谁来做、谁来买单,这是目前世界各国面临的一个共同课题。这不仅考验我们的技术和财力,也考验着全人类的责任感和团结程度。”

地球同步轨道空间碎片分布 IC Photo供图