

# “这外边太漂亮了！老亮了！”

## 我国空间站阶段航天员首次出舱圆满成功

据新华社电 据中国载人航天工程办公室消息，北京时间2021年7月4日14时57分，经过约7小时的出舱活动，神舟十二号航天员乘组密切协同，圆满完成出舱活动期间全部既定任务，航天员刘伯明、汤洪波安全返回天和核心舱，标志着我国空间站阶段航天员首次出舱活动取得圆满成功。

4日8时11分，刘伯明成功开启天和核心舱节点舱出舱舱门，至11时02分，航天员刘伯明、汤洪波身着中国自主研制的新一代“飞天”舱外航天服，已先后从天和核心舱节点舱成功出舱，并已完成在机械臂上安装脚限位器和舱外工作台等工作。期间，在舱内的航天员聂海胜配合支持两名出舱航天员开展舱外操作。

这是继2008年神舟七号载人飞行任务后，中国航天员再次实施的空间出舱活动，也是空间站阶段中国航天员的首次空间出舱活动。

此次出舱活动，天地间大力协同、舱内外密切配合，圆满完成了舱外活动相关设备组装、全景相机抬升等任务，首次检验了我国新一代舱外航天服的功能性能，首次检验了航天员与机械臂协同工作的能力及出舱活动相关支持设备的可靠性与安全性，为空间站后续出舱活动的顺利实施奠定了重要基础。

神舟十二号航天员乘组自6月17日进驻天和核心舱以来，按计划开展了各项工作，目前3名航天员状态良好，后续在轨飞行期间还将进行一次出舱活动。



■ 神舟十二号乘组两名航天员已出舱。  
新华社发



■ 刘伯明出舱场面。  
新华社发



■ 聂海胜配合支持两名出舱航天员开展舱外操作。  
新华社发



■ 空间站全景相机拍摄的地球画面。  
新华社发



据新华社电 7月4日，神舟十二号航天员刘伯明、汤洪波从空间站天和核心舱节点舱成功出舱，身上穿着的我国自主研制的“飞天”舱外航天服在太空中格外醒目。

120公斤重的舱外航天服，是航天员执行出舱活动的铠甲。它像一个人形飞船，充上一定的压力后，可保护航天员的生命安全，抵御外太空的高低温、强辐射等。

那么，这件比黄金还贵重的“飞天战袍”，是由什么做成的？又是怎么做出来的？记者来到航天员中心研发与总装测试部服装车间，走近一群制衣匠的世界。

### 航天服 装配一套需近4个月

舱外航天服是航天员生命安全的保障。生命安全无小事，体现在工艺上就是复杂且精密。

舱外航天服的软结构，包括上下肢和手套，从里到外是舒适层、备气密层、主气密层、限制层和热防护层等，既能抵抗太空风险，又能穿着舒适、行动灵活，重而不笨。

据了解，仅做一副舱外航天服下肢限制层需要260多个小时，而装配一套舱外服需要近4个月……这已经是他们的最快速度了。

### 头盔面窗 制作需要经过47道工序

舱外服上的头盔面窗，是航天员进行出舱活动时观察外界的窗口。

头盔面窗有多层，最里层为双层压力面窗，是整个头盔的承压密封结构，呈曲面形，直接关系到航天员的生命安全，必须做到绝对安全可靠。

“且不说它的承压材料要经过多少轮的选择、测试，光密封加缝合就耗时两个月，一共完成47道工序。”中心研发与总装测试部副部长邓小伟说，就拿面窗除尘来说，先吹洗，再不间断擦拭两小时左右，直到肉眼看不到一丝灰尘。

其中，粘胶要分多轮逐步进行。每次粘胶，都要将其放到恒温恒湿箱里进行胶固化，再进行气密性测试以及低温露点测试，可视区还要进行充分的氮气置换，防止夹层中残留的水汽在低温情况下起雾影响视线。

这一套严密的工序，是邓小伟带着车间工人花了近一年的时间研制摸索、做了10多套样品后确定的工艺标准。他说：“空间站任务中出舱活动时间长，对服装性能要求更高。”

双层压力面窗制作过程中，对可视区夹层进行氮气吹除时，要通过一根空心针透过密封胶层输送气体。一次，在针扎入的过程中，有两粒胶的碎末进入了密封的面窗夹层。

这两个沙粒大小的碎末，吸附在面窗夹层下沿，理论上对视觉没什么大的影响，却成了他们的“眼中钉”。他们尝试了各种办法，最终只能将碎末扫除到边缘区域。为了做出完美的面窗，他们从生产流程入手，改变生产工序，采用先预埋空心针再进行内外层面窗粘合的方法，彻底解决了密封胶穿刺产生多余物的问题。

据邓小伟介绍，一套由100余个单机产品组成的舱外航