

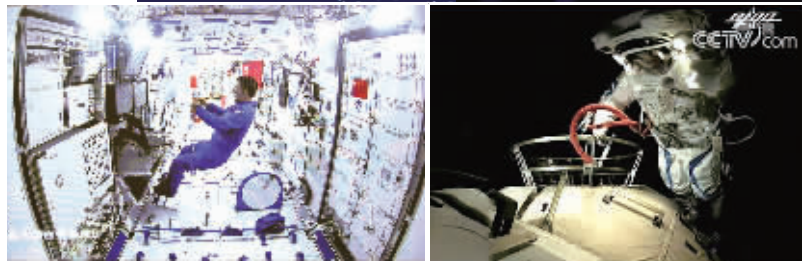


# 出舱后第一句话：这外边太漂亮了

## 中国空间站航天员成功出舱 刘伯明、汤洪波出舱活动约7小时

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3名航天员密切协同，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。

这是继神舟七号载人飞行任务后，时隔13年，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。



▲航天员汤洪波挥手致意。央视截图  
◀7月4日，在北京航天飞行控制中心大屏拍摄的舱内航天员聂海胜配合支持两名出舱航天员开展舱外操作。新华社图

### 分工合作

#### 两名航天员出舱作业 一名航天员舱内配合支持

从直播画面看，出舱的两名航天员是刘伯明和汤洪波，留守舱内的是聂海胜。

3名航天员各有分工。航天员刘伯明为机械臂安装上臂支架，包括脚限位器、工具台等，随后借助机械臂进行移动；航天员汤洪波借助舱壁上安装的扶手，爬行一段距离到作业点进行辅助工作；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。

8时11分，航天员刘伯明成功开启天和核心舱节点舱出舱舱门，截至11时02分，航天员刘伯明、汤洪波身着中国自主研发的新一代“飞天”舱外航天服，先后从天和核心舱节点舱成功出舱，完成在机械臂上安装脚限位器和舱外工作台等工作。

先出舱的刘伯明出舱后感叹“这外边太漂亮了！老亮了！”聂海胜则温馨提示：“慢点，不要着急。”

此次出舱作业主要有三项任务，抬升全景相机、验证机械臂的使用以及验证应急返回技术。

专家介绍，受发射限制，摄像机一开始安装在一个比较低的位置，视角有限，入轨之后，航天员根据任务要求，需要扩展摄像机的视角来监视整个舱外的情况，需要去给这些摄像机安装一个支架，把它们架得更高一点。

### 首次检验

#### 新一代舱外航天服和机械臂等支持设备安全可靠

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。

航天专家介绍，航天员出舱看上去很浪漫，其实既辛苦又危

险。太空微重力环境下，航天员虽然自身重量的影响大大减小，但精准操控设备的难度却显著增加，需要航天员付出更大的精力和耐心。此外，太空中，太阳照射面和背对面，温差极大，还有宇宙射线、太空碎片等危险因素，对航天员都是考验。

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。

### 出舱过程

#### 8时11分

航天员刘伯明成功开启天和核心舱节点舱出舱舱门

#### 截至11时02分

航天员刘伯明、汤洪波先后从天和核心舱节点舱成功出舱

完成在机械臂上安装脚限位器和舱外工作台等工作

#### 后续

在机械臂支持下开展空间站舱外有关设备组装等作业

#### 约7小时

神舟十二号航天员乘组圆满完成出舱活动期间全部既定任务

### 出舱作业三项任务

- 抬升全景相机
- 验证机械臂的使用
- 验证应急返回技术

7月4日，在北京航天飞行控制中心大屏拍摄的航天员在舱外工作场面。新华社图

### 出舱作业三大助力

#### 可重复使用的出舱航天服

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。

#### 神奇多变的机械臂

核心舱机械臂展开长度为10.2米，最多能承载25吨的重量，堪称空间站任务中的“大力士”，它有七个关节，如同人的手臂一般，具有七自由度的活动能力，此外，还具备“爬行”功能。

#### 舱外维修与辅助工具

舱外维修与辅助工具不仅有用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。

### 幕后

#### 装配一套“飞天战袍”需近4个月

我国自主研发的“飞天”舱外航天服——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，呈曲面型，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。

“波纹袖”：既舒适又灵活

缝纫车间的王其芳工龄最长，一干就是21年，她手下的针线活走针紧密、顺直，美观又严谨。缝纫组组长杨金兴说：“她做的航天服上肢是最好的！”

在太空，航天员穿着航天服后活动的操作主要靠上肢实现，所以制作时既要考虑活动的灵活性，还得考虑充压后的承压能力。王其芳用一双巧手，做出来的“波纹袖”充压后舒适度和灵活度都是一流。

她以打结为例介绍说，因为结点是多条线的交错处，特别硬，就得用簪子扎孔、穿针，再用镊子把针拽出，光打结就有3道工序，一套舱内航天服上肢有76处孔需要打结，仅这个活就得干两三天。

### 科普

#### 航天员为何要进行出舱活动

航天员为何要出舱活动？航天员出舱后通常要完成哪些任务？

出舱活动，又被称作太空行走，是指航天员或宇航员离开载人航天器乘员舱，只身进入太空的活动。由于太空环境恶劣，航天员要面临失重、低气压和气温不稳定以及强辐射等诸多挑战。

机器人或自动化技术通常是人类出舱活动的替代方案，但目前设计能执行预期任务之外或超出已知任务参数范围的机器人成本高，且技术尚不成熟，无法完全取代人类。而航天员的出舱活动效率较高，并且对意外故障和突发事件做出响应的能力较强。

美国航天局认为，宇航员在舱外维修卫星或其

他航天器，可以避免将它们带回地球修理；在舱外开展科学实验，有助于科学家了解太空环境对不同事物的影响。宇航员还可以在舱外测试新设备。

在舱外作业中，航天员或宇航员主要开展卫星捕获和维修、更换电池、舱外维修、外部航天器组件的组装及连接、特殊实验或测试等工作。

此前，美国宇航员曾通过出舱活动修复了天空实验室、太阳峰年卫星、哈勃太空望远镜等航天器；多次为国际空间站更换电池；紧急维修故障设备。俄罗斯宇航员则通过出舱活动修复了“礼炮”号空间站，组装、维修了“和平”号空间站，还为国际空间站内壁裂缝“打补丁”。

■综合新华社、新民晚报