

## “飞天战袍”大揭秘:

# 解码我国自主研制的新一代舱外航天服

8月20日,随着神舟十二号航天员乘组最后一次出舱任务的完成,又一组“太空大片”刷屏了。

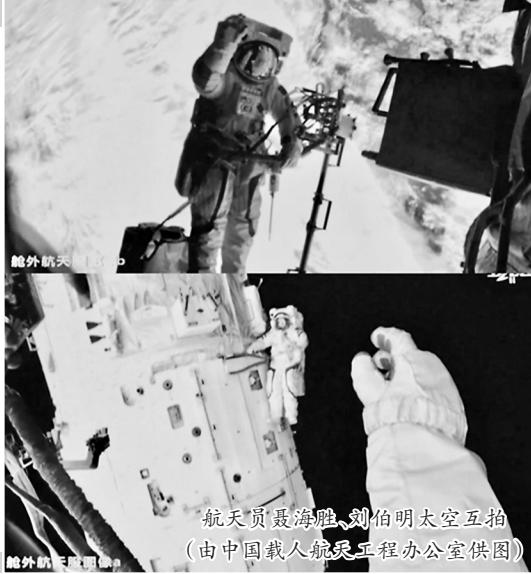
这其中,最受瞩目的莫过于两名航天员的“太空互拍”:聂海胜站在核心舱机械臂上,面向镜头挥手致意,身后是蔚蓝的地球家园,两者几乎融为一体;刘伯明则几乎是“挂”在空间站上,双腿前伸。两人身着我国自主研制的新一代“飞天”舱外航天服,在太空中格外醒目。

这些比黄金还贵重的舱外航天服,被称为航天员的“飞天战袍”。其最大作用就是保障航天员生命安全,同时便于太空工作。早期的航天服只能在飞船内使用,防止舱内失压造

成航天员缺氧窒息,后期研制的舱外航天服,可供航天员出舱活动,也称为拟人“飞船”。

13年前,神舟七号任务中,航天员翟志刚首次进行出舱行走,将五星红旗展示在太空。当时,他在太空穿的服装就是舱外航天服。

中国航天员科研训练中心航天服工程研究室主任、载人航天工程航天员系统副总设计师张万欣告诉记者,相比实现我国航天员首次太空出舱的神舟七号任务,空间站任务中的航天员要进行更长时间的舱外操作,对舱外航天服的性能提出的要求更高。关键时刻,它们就是航天员的保命“铠甲”。



航天员聂海胜、刘伯明太空互拍  
(由中国载人航天工程办公室供图)

## 装配一套航天服最快需近4个月

在中国航天员中心研发与总装测试部服装车间,有一群手法老练的“制衣匠”,就是他们打造了属于中国的“飞天战袍”。缝纫组组长杨金兴说,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。

据他介绍,舱外航天服的软结构,包括上肢、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。

“舱外航天服重达120公斤,但穿脱非常方便,经过专业训练,5分钟内就可以完成穿脱。”张万欣说,航天员准备就绪后,只要从服装背后的背包门进去,关好并锁紧背包门就表示穿着完毕。

战袍缝纫,一针一线均维系航天员生命安全,慢工才能出细活。

杨金兴透露,仅做一副舱内航天服的上肢限制层,就需要130多个小时,做一副舱外航天服的下肢限制层,需要260多个小时,而装配一套舱外航天服,需要近4个月,而这已经是他们的最快速度了。

以打结为例,因为结点是多条线的交错处,特别硬,就要用簪子扎孔、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,仅这个活就得干上两三天。

必须用手工吗?能不能用设备替代呢?

车间主任李杨告诉记者:“从目前的技术能力看,还真不行。毕竟,没有任何一个机械比手更灵活。”

国外也是如此,无论是美国还是俄罗斯,制造航天服都离不开手工作业,就连充满黑科技元素的SpaceX公司,其航天服也一样。

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力性。

缝纫车间的王其芳工龄最长——21年。她的针线活走针紧密、顺直,用杨金兴的话说:“她做的航天服上肢是最好的!”

与王其芳同样手巧的,还有做手套的师傅郭浓。他两个月要交付6副舱外手套,几乎每天都在埋头苦缝。

就算是手缝,同样要求精准,尺寸公差也不超过1毫米。

郭浓说,更重要的是,由于航天服的特殊性,不能反复拆缝,走针的时候务必小心,力争一次到位。

正因如此,郭浓和同事在缝制的时候,必须做到“手到哪儿眼到哪儿”,时间久了,练就出一双双火眼金睛。

“我们这里的工匠,个个视力都是2.0。”李杨开玩笑说。

张万欣说,经过不断优化,我国“飞天”舱外航天服目前在轨操作的可达域、精细度、灵活性等方面都有所提高,比如手套的灵活度,可以达到“最小抓握直径5毫米”的程度。

## 手一抖可能导致整个材料报废

航天员在舱外活动时会产生热量,需要穿上给身体降温的液冷服。

液冷服由弹性材料制成,全身上下都是细密的小孔,供42根液冷管路线均匀穿过,每两孔间穿1厘米的线,全身上下铺设100米左右,就要穿两万个孔,尤其是头部的蛇形分布线路,要穿出个太极图。

“没有极大的耐心,是无法完成这么细致的活儿的。”负责粘胶的李琴萍告诉记者,舱内航天服气密层是橡胶材质,靠粘胶拼接而成。

在真空中,有这样一个现象:人体血液中的氮气,会变成气体,造成减压病。因此,研制人员必须给航天服加压充气,否则就会因体内外的压差悬殊,而造成生命危险。

这对航天服的气密性要求极为严苛。

李琴萍先要用验光机,仔细比对气密层的橡胶材料,看是否有瑕疵,再清洗、晾干,然后用砂纸,小心打磨粘胶部分。

最难的是用剪刀把橡胶材料剪成一个个服装裁片,稍微不小心,剪出一个丢丢豁口或毛刺,一刷胶就会造成大片断裂。

“眼睛看着剪刀尖往前走,刀刃卡在线中间的位置。”这是李琴萍总结出的经验。

车间的林波师傅,负责舱外航天服气密层的刷胶,更是“压力山大”。刷胶也不是简单地刷,要观察温湿度、刷胶时间、薄厚度要适量均匀。

“刷完晾,晾完刷,要反复刷上几遍。”林波说。刷胶时,他生怕手抖,手一抖造成的失误,不仅会导致整个材料报废,还会延误工期。

粘胶组组长莫让江说,舱外航天服气密层的材料表面非常

光滑,粘胶前必须涂上一层表面处理剂,稍微处理不当,表面就有可能造成损伤。有时,肉眼看不见这些特别小的损伤,到后期加工完再充压测试,就为时已晚。

张万欣说,经过进一步研制,如今的“飞天”舱外航天服,在功能上已相当于一个微型的载人航天器,在使用寿命上,自主工作时间可达8个小时。

## 一粒浮尘都有可能酿成大祸

舱外航天服有个金属结构的“硬躯干”,外形像一个铠甲,背后挂有保障生命的通风供氧装置。李杨说,这套结构光单机产品有100来个,由30多个外协单位分别生产,最后从五湖四海聚集到舱外航天服系统集成总装车间装配。

这更是考验研制人员的技术和耐心。

金属“硬躯干”上,有1000多个米粒大的小孔,以及配套各种不同规格的螺丝。组长岳跃庆带着组员,用镊子夹着酒精棉,一点点仔细擦拭,再用放大镜检查是否彻底擦洗干净。

“整个过程暗藏凶险,一粒浮尘都有可能酿成大祸。”岳跃庆说。

碰到毛刺,岳跃庆就变身“整形医生”,要给金属表面做“磨皮”手术。手术刀、止血钳、手术剪,应有尽有。

多年来,岳跃庆练就了“好手功”。他说,哪怕是0.1毫米的细微毛刺,都能摸出来。

舱外航天服的背包门,被称为航天员的“生命之门”。

在太空环境下,背包门如果密封不严,将直接威胁航天员的生命。

岳跃庆说,背包门的插销座和插销门各有4组,插销座和插销门合上时,要天衣无缝。

为此,他们用卡尺一点点地量,精度精确到几十微米。最终,他们用极精准的工艺手段,让开背包门省力一半多。此外,他们还凭着毅力和巧劲,硬是把口径只有几毫米的不锈钢小孔,打磨得跟眼镜面一样光滑。

“干就要干到极致。”岳跃庆说,“舱外航天服里有气液、通风管路和电缆,在保证性能的前提下,还要注意各条线路安装美观,整齐,胶痕清理干净,标识可视角度便利。”

## 看到航天员安全出舱一切都值了

王其芳每次回老家,说起自

## 聚焦院感防控! 国务院联防联控机制提出感控人员配备新要求

感控人员,是医疗机构内从事感染预防与控制工作的专业人员,是监督指导各项感控措施落实到位的关键。感控工作不力,极易引发交叉感染,甚至导致院内感染暴发、向社区传播导致疫情播散蔓延。对此,国务院联防联控机制综合组近日专门制定印发了《关于进一步加强医疗机构感控人员配备管理相关工作的通知》,对感控人员配备提出新要求。

通知明确,各地要高度重视感控工作,全力支持医疗机构感控部门配备人员,不得以任何理由削减感控人员数量。

合理配备感控人员方面,通知要求,医疗机构应当根据机构的级别类别以及是否为新冠肺炎医疗救治定点医院,合理确定感控人员的配备形式和数量。

配备形式上,通知要求,专职感控人员主要配备在医疗机构感控管理部门,全职从事全院的感控日常管理和业务工作,不承担其他与感控无关的工作。不得临时从其他科室抽调人员作为专职感控人员开展工作。兼职感控人员一般配备在不设病床的个体诊所、医务室等规模较小的医疗机构,或规模较大医疗机构的科室,开展本机构或科室的感控日常管理和业务工作。

配备数量上,通知要求,对于非定点医院,原则上按照每150张至200张实际使用病床(含口腔综合治疗台)配备1名专职感控人员。对于定点医院,感控人员配备数量应当保持在非定点医院的1.5至2倍。

此外,通知还对优化感控人员专业结构、提高感控人员能力水平、落实感控人员职责提出具体要求。

据新华社

## 河南鹤壁已回迁 34.4万名转移群众

记者24日从河南省政府新闻办新闻发布会上获悉,在此轮河南强降雨中受灾严重的鹤壁市,积极推进灾后重建,妥善安置受灾群众、出台相关政策措施,加快灾后恢复重建。截至目前,在9.2万户、37.4万转移群众中,已经回迁8.5万户、34.4万转移群众。

此次极端强降雨造成鹤壁市大面积严重受灾,根据最新核查情况,鹤壁市共有93.7万人受灾,占常住人口的60%,全市累计转移安置群众9.2万户、37.4万人,占全市乡村人口的60%。

在受灾转移群众的回迁工作方面,鹤壁市坚持退水一村、清淤一村、消杀防疫一村、房屋评估一村、安全检查一村、群众返回一村。截至目前,已回迁8.5万户、34.4万转移群众,还有6858户3万人不具备回迁条件。

针对灾情严重、重建任务大的情况,鹤壁市出台了一系列政策措施保障重建工作。目前,市财政已落实农作物补助资金3370万元,恢复农业生产资金2850万元,水利水毁工程修复资金2140万元,农村损毁房屋补助资金7130万元,受灾商贸企业和个体工商户房租补贴等1740万元,公路抢修保通资金1100万元;全市金融机构支持防汛救灾及灾后重建发放贷款42.4亿元、保险理赔9048.7万元。

据新华社

记者 中国青年报