

科技+时尚——“大学设计”助力打造中国航天员新形象

教授当裁缝 精益求精“克克计较”

今天早上7点30分，“神舟十一号”载人飞船将发射升空，即将与“天宫二号”空间实验室进行对接，两名航天员将在轨驻留，这是迄今为止我国载人飞行时间最长的一次任务。昨天上午，在执行“神舟十一号”载人飞行任务的航天员与记者见面会上，景海鹏和陈冬两名航天员身着东华大学航天员服装研发设计团队研制的秋冬常服帅气亮相，这意味着“东华设计”将伴随航天员们踏上征程。

青年报记者 刘昕璐



服装品质核检分析。

受访者供图

■上海航天人

坚持自主研发 掌握核心技术

本报讯 记者 郭颖 神舟十一号载人飞船将于今天7时30分在酒泉卫星发射中心发射。青年报记者昨天从中国航天科技集团上海航天技术研究院获悉，神舟十一号飞船继承了神舟十号的技术状态，其中由上海航天承担的是电源分系统、对接机构分系统、测控通信子系统、总体电路（电缆网及载人飞船配电器）、推进舱结构及总装，包含了采用国产化材料太阳翼等技术状态更改多达数十项。

研制出高性能刚性太阳翼

据悉，神舟十一号飞船由轨道舱、返回舱和推进舱三舱构成，轨道舱是航天员的生活舱，返回舱作为控制舱，推进舱提供能源和动力。此番神舟十一号飞船将搭载2名航天员，入轨后2天内将完成与天宫二号的自动交会对接，形成组合体，航天员进驻天宫二号，组合体在轨飞行30天。这是我国首次实现航天员在轨中期驻留30天，为空间站航天员在轨实现长期驻留打下基础。神舟十一号飞船与天宫二号对接，目的是为了更好地了解空间交会对接技术，开展地球观测和空间地球系统科学、空间应用新技术、空间技术和航天医学等领域的应用和试验。

据介绍，神舟十一号飞船采用的太阳翼是我国载人航天领域第一个全国产化材料的太阳翼，打破了以往太阳翼基板结构的高性能碳纤维材料依赖进口，受制于人的局面，为实现空间站工程自主可控奠定了基础。上海航天与配套单位合作，仅用了一年多时间就成功研制出采用国产高模量碳纤维和铝蜂窝芯的刚性太阳翼，性能指标达到国际先进水平。

掌握对接交会对接技术

在国外技术封锁情况下，上海航天全体型号研制人员攻坚克难，瞄准国际一流水平，历经多年的艰苦攻关和技术创新，突破了对接机构、低轨高压电源、天地视频传输、双向语音通话、空空通信、总体总装等核心技术，已经圆满实施6次交会对接任务。

上海航天掌握了对接机构总体设计技术、复杂的对接机构动力学仿真技术、一批关键部件和单机的研制技术、具有世界领先水平的地面综合试验技术，并圆满通过了飞行试验的验证，异体同构周边式对接机构是目前国际上最先进、最复杂的机电一体化对接机构，对接机构的成功研制使得我国成为世界上第三个独立掌握交会对接技术的国家，实现了中国对接技术的跨越式发展。

相关负责人表示，上海航天在载人航天工程领域，始终坚持自主研发，坚持技术创新，采用了大量的新材料、新技术，这其中，上海航天作为主要完成单位的载人航天空间交会对接工程获得国家科学技术进步特等奖；载人飞船周边式对接机构、低轨道100V高压大功率高安全电源系统等17个项目获得省部级科技进步奖、发明奖，一等奖4项、二等奖6项。

航天员锻炼服休闲服飞入太空

承载着中国精神和中国力量的航天员需要怎样的着装，塑造怎样的外在形象，才与中国令人振奋和期待的航天事业相匹配？东华大学航天员服装研发设计团队设计研发保障航天员太空和地面工作生活全过程的系列专用服装，其中，既包括航天员在轨工作生活的工作服、锻炼服、休闲服、失重防护服、睡袋等，还有常服、任务训练服、专用服饰等地面任务服装等数十个种类，这些专用服装不仅要确保实现多项特殊功能，还要融入中国特色设计元素，为航天员增添时尚气息。

就此次执行“神舟十一号”飞行

任务的航天员穿着的秋冬常服，该服装的主持设计者东华大学周洪雷副教授介绍，服装一方面突破以往单一用色模式，在太空色湖蓝基础上加入象征地球天际线和外太空色调元素，深浅明暗的变化搭配，让服装看起来更立体饱满，更有层次感；另一方面，工艺上多以立体直线条为主，前肩隐喻航天飞行轨迹的“S”形弧线与胸前象征胜利的“V”形直线拼条呼应，呈现粗细曲直和谐之美。男款服装展示中国航天员威武庄重，女款服装展现中国女性飒爽英姿的同时也突出了东方女性的柔美气质。

除了地面任务服装外，航天员进入太空后穿什么？据了解，除了发射和返回阶段，航天员在太空实验室都将根据工作任务的不同阶段和场合换上不同类型的专用服装，开展在轨工作、生活和运动。

东华大学设计研发的中国航天员在轨运动锻炼服装、非工作日休闲服装等成果，在“太空180”大科学试验中得以应用，并在9月15日已搭载于“天宫二号”进入太空，静待神舟11号搭载的航天员前来取用。为保障航天员正常工作与生活健康，航天员的太空实验室任务类服装看似平常，实际上也是大有讲究的。

实现航天员服装远程定制研发

以此次东华大学航天员服装研发设计团队刘灿明副教授主持设计的运动锻炼服装为例，由可拆卸组合式上衣与裤装构成，用于航天员在“天宫二号”空间实验室进行“太空跑步运动、骑自行车运动”时穿着。

在设计运动服时，既要在服装结构上满足失重状态下航天员肢体运动的动作变化和舒适度要求，又要兼顾狭小空间实验室内的视觉感受。最终，该系列运动锻炼服依据失重着

装感觉模拟舱中视觉心理学实验分析结果，采用了不同纯度蓝色色块匹配使用，动感的线条分割符合人体工学，衣摆、袖口、裤口宽松度都可以自由调节，衣袖、裤腿可自由拆卸组合，特殊针织面料具有良好的热湿传递性、接触舒适性、卫生清洁性能，让运动锻炼服既符合功能科技要求，又具有时尚外观设计，成为了“太空酷跑服”。

为了测评验证运动锻炼服的热

湿生理舒适性、肢体运动时的工效性等指标，结合前期的中国男性人体出汗分布图谱等服装生理学基础科研成果，团队还给仿生出汗假人穿上了运动锻炼服，进行各种模拟运动状态下的生物物理学测评分析。除此之外，团队结合“产学研”开发了具有航天员人体测量学特征的专用人台，在专用服装设计过程中替代航天员进行美观合体度等方面的验证评价，实现了航天员服装的远程定制研发。

科研横跨材料纺织服装产业链

“制作一件普通成衣往往需要经历调研、企划、造型设计、原辅料采集与结构设计、工艺开发与样衣试制等十多个环节数十道工序，而在复杂的太空环境，航天员服装对于功能和品质的要求会更高，专用服装的研发设计几乎要跨越整个纺织、服装、产品设计、材料等多个学科和全产业链”，据东华大学航天员服装研发设计团队负责人、服装学院院长李俊教授介绍，高校承担这样的复杂任务有着独有的优势，组建了一支集合自然科学与人文艺术、工程技术与创意设计领域的跨学科航天员服装研发设计团队。

全系列航天服及配饰的款式、颜色、图案、质地等不仅彼此之间要相互匹配，还要与舱室环境相融，在体现中国特色文化元素和时代特征的同时，体现航天员群体的职业特点和精神风貌。各具功能的不同类型服装，有的能够帮助航天员在长时间太空飞行中起到对抗失重导致的肌肉萎缩，有的还能呵护航天员调节他们的情绪和心情，同时还要考虑舱内光线环境下进行摄影、摄像和图像传输后的显示效果，可谓是“一样菜必须满足百家胃”。

青年报记者获悉，航天员服装因

为其特殊性，小到纽扣大到面料都需要定制模具进行打样，非常费时，但任务的紧迫性又不允许团队按照常规工序推进。团队倪军、边菲副教授为作训大衣的毛领进行设计打样，从选料、染色再到定皮定版，通常需要1个月周期的任务紧缩在5天之中实现。这时良好的校企合作关系就发挥了大作用，学校联合企业不计投入，腾出生产线专门为航天员服装项目彻夜开工。其中，每件衣服重量误差超过1克就为不合格，因此，对每一根缝迹线都“丝丝入扣”、“克克计较”。