

“神十六”遨游太空，看点十足

□据 新华社酒泉5月30日电
《北京晚报》

5月30日，搭载神舟十六号载人飞船的长征二号F运载火箭，在酒泉卫星发射中心点火升空，成功将航天员景海鹏、朱杨柱、桂海潮顺利送入太空，神舟十六号载人飞船发射取得圆满成功，中国空间站全面建成后首次载人飞行任务开启。整个飞行任务有何看点？

看点1

航天驾驶员、航天飞行工程师、载荷专家首次齐登场

神舟十六号载人飞行任务是载人航天工程今年第二次飞行任务，也是我国空间站应用与发展阶段的首次载人飞行任务。作为该阶段迎来的首个乘组，神舟十六号乘组在尚未“出发”时就受到广泛关注。

神舟十六号乘组的特点可以用“全”“新”“多”来概括。

“全”：首次包含航天驾驶员、航天飞行工程师、载荷专家三个航天员类型。

“新”：这是我国第三批航天员首次执行飞行任务，也是航天飞行工程师和载荷专家的首次飞行。

“多”：航天员景海鹏是第四次执行飞行任务，成为中国目前为止“飞天”次数最多的航天员。

航天驾驶员景海鹏和航天飞行工程师朱杨柱来自航天员大队，主要负责直接操纵、管理航天器，以及开展相关技术试验。载荷专家桂海潮是北京航空航天大学一名教授、博士生导师，在科学、航天工程等领域受过专业训练，具有丰富操作经验。

看点2

火箭、飞船“再升级” 交会对接“有难度”

执行本次发射的长征二号F运载火箭，是我国现役唯一一型载人运载火箭，发射成功率达100%。

“高可靠、高安全”是载人火箭始终不变的追求。航天科技集团一院长征二号F运载火箭主任设计师常武权介绍，本发火箭相比于上一发火箭，共有20项技术状态变化。研制团队重点围绕冗余度提升和工艺改进，持续提升火箭的可靠性。

神舟十六号载人飞船由航天科技集团五院抓总研制。作为航天员实现天地往返的“生命之舟”，神舟系列载人飞船由轨道舱、返回舱和推进舱构成，共有14个分系统，是我国可靠性、安全性要求最严苛的航天器。

发射入轨后，神舟十六号载人飞船采取径向对接的方式与空间站进行交

会对接，停靠于空间站核心舱的径向端口。这是中国空间站应用与发展阶段在空间站三舱“T”字构型下实施的首次径向交会对接任务，相较于中国空间站建造阶段的交会对接，有着不一样的难度。

此前神舟十四号载人飞船径向停靠空间站，飞船的对接目标为47吨级，而本次神舟十六号载人飞船将与90吨级的空间站组合体进行径向交会对接。

空间站组合体尺寸的增大使得飞船和空间站组合体的发动机工作时，羽流间的相互影响相比于以往发射和对接任务的情况变得更加复杂。对于这一问题，由航天科技集团五院502所自主研发的神舟飞船GNC系统在发动机分组使用和控制方法上进行优化，并通过地面的仿真计算加以验证，确保任务成功。

看点3

神舟飞船穿上热控“出征服”

面对极端高低温的宇宙环境，神舟飞船如何散热，又如何保暖？出自航天自动化生产线的热控多层“出征服”，守护着飞船在轨的稳定运行。

航天科技集团五院总装与环境工程部突破了基于超轻超薄、弹性网状材料的航天器热控多层集成制造技术，实现了热控多层的批量数字化设计和自动化制造。

为神舟飞船定制的太空“出征服”由轻质薄膜

和高伸缩网状材料组成，蓬松轻薄。不过也正因如此，在铺设和缝制过程中，会出现褶皱、多层叠放不易精准重合、裁剪后容易开散等难题。对此，研制团队通过铺缝一体设备加以解决，对热控多层内部进行仿外轮廓形状缝制，有效避免了热控多层裁剪后的开散问题，还能实现无人值守的自动铺设。

在研制过程中，热控多层三维数字化设计系统也帮了大忙。这套“智慧大脑”为包裹在形状复杂设备表面的热控多层进行了数字化拓扑建模，还对整艘飞船表面的热控多层作了智能包覆、快速分块和搭接设计。

看点4

系列“神器”保障航天员安全

在载人航天发射任务中，保障航天员的生命安全是重中之重。从火箭发射到飞船入轨，再到执行出舱任务，火箭逃逸塔、舱载医监设备、舱外航天服等一系列“神器”，都为航天员的安全增添了重重保障。

在“航天员专车”长二F火箭飞入太空的过程中，被誉为航天员“生命之塔”的火箭逃逸救生系统时刻待命。该系统的全部动力装置均由航天科技集团四院承研，为保证瞬间产生巨大推力，逃逸系统全部采用固体火箭发动机。

形似“避雷针”的装置——火箭逃逸塔承担的是飞行“前半程”的救生任务。在火箭起飞前30分钟到起飞后120秒，飞行高度在39公里以下时，如果发生危及航天员生命安全的重大故障，逃逸塔便会像“拔萝卜”一样，将航天员乘坐的轨道舱、返回舱从火箭整流罩中拖拽到安全区域。起飞120秒后，逃逸塔与箭体自行分离，护航任务由安装在飞船整流罩上的4台高空逃逸发动机“接力”执行。当飞行200秒左右时，高空逃逸发动机与整流罩一起与箭船分离，护航使命便告一段落。

当航天员进入太空时，真正的考验才刚刚开始。面对复杂、恶劣的太空环境，航天科技集团九院771所研制的舱载医监设备便担负起航天员“临床护士”的角色。航天员在飞行过程中的心电、心率、呼吸、体温、血压等生理信息数据，都由这个“临床护士”来监控，并通过遥测和通信装置将检测到的信息传回地面，供地面医务工作者观察、分析，指导航天员应对突发健康状况。

现在，航天员的“太空行走”任务越发密集，舱外航天服的密封材料也屡次经受考验。航天科技集团四院42所特种橡胶材料与工艺课题组负责人王凡表示，一件舱外航天服包含几十种形态各异的密封件，它们必须耐受空间环境，既确保密封严丝合缝，又能让航天服关节部位灵活自如。他和组员们攻破了一系列难题，制成了厚度只有0.4毫米的气密层产品，实现我国舱外航天服主气密层由跟踪模仿向自主创新转变。