

层层接力护归途

——揭秘神舟十二号载人飞船回家路

9月17日,神舟十二号载人飞船返回舱平安降落在东风着陆场预定区域。这是神舟载人飞船首次在东风着陆场着陆,回收着陆是载人飞船飞行任务的最后阶段,也决定着飞行任务的最终成败。为了护佑航天员安全回家,科研团队为神舟十二号飞船研制了高可靠性和安全性的回收着陆系统,确保飞船返回舱走稳回家的路。

精确高度:开启回家“大幕”

神舟十二号飞船在轨飞行过程中,回收着陆系统只是在返回舱内静静守候,直到飞船返回舱穿过大气层后自由下落至距地10公里高度时,由静压高度控制器判断高度,并发出回收系统启动信号,回收着陆系统才开始工作。

静压高度控制器只是程序控制子系统的设备之一,整个程序控制的“幕后成员”还包括回收配电器、火工控制器、程序控制器、行程开关等,它们分工明确,各司其职,就像人类大脑的不同区域,通过发出程序控制指令信号,控制着“台前”各执行机构完成规定的弹伞舱盖拉引导伞、拉减速伞、减速伞分离拉主伞、主伞解除收口、抛防热大底、转垂挂等一系列不可逆的动作。

逐级开伞:完成“急刹车”

1200平方米的降落伞在飞船返回舱降落时不能一下子全部打开,否则伞会被空气崩破。航天科技集团五院的设计师们为飞船量身定制了一套三级开伞程序,先打开两个串联的引导伞,再由引导伞拉出一顶减速伞。减速伞工作一段时间后与返回舱分离,同时拉出1200平方米的主伞。

为防止减速伞和主伞张开瞬间承受的力太大,减速伞和主伞均采用了收口技术,也就是说,放慢伞绳从收拢到散开的过程,让1200平方米的大伞分阶段张开,保证整个开伞过程的过载处于航天员体感可承受的范围。航天员也正因为感受到这一连贯动作的晃动,才能确认回收系统工作正常。

在开伞之后,由航天科工集团二院23所研制的测量雷达便开始发挥作用。依靠光学、红外探测设备,工作人员能探测到航天器的方向,但由于落点区域太大,能见度受天气条件等影响,很难明确降落的具体地点。通过测量雷达,可以不受天气影响,精细探测,大大减少搜救时间,提高搜救效率。

火箭反推:实现返回舱软着陆

防热大底是飞船进入大气层后的“铠甲”,等主伞完全打开后一会儿,飞船返回舱就会抛掉这身“铠甲”。在神舟十二号回家的最后阶段,航天科工集团三院35所研制的“刹车指令员”发挥了重要作用。它位于神舟十二号返回舱底部,伽马射线的探测体制赋予它穿透地表植被的能力,可精确测量返回舱底部距地表的高度。当返回舱距地面一定高度时,它给出预指令信号,舱内指示灯亮起,航天员将做好着陆准备;之后,根据实时速度在合适高度发出点火指令,控制反推发动机点火“刹车”,最大限度发挥反推发动机的缓冲性能,让航天员安全舒适着陆。

故障预案:充分把握救生机会

由于飞船返回舱在返回过程中处于高速运动的状态,一旦中途出现故障,外界无法采取营救措施,也不可能将程序暂停或恢复到原位重新开始。因此,回收着陆系统的工作过程只能是由一系列不可逆按时序执行的动作组成。

为保证航天员的生命安全,提高回收着陆系统工作的可靠性和安全性,航天科技集团五院的设计师们想到了一切可能发生的紧急情况,为回收着陆系统设置了9种故障模式,涉及正常返回、中空救生、低空救生3种基本返回工作程序,采取了备份降落伞装置、时间控制器、三组高度开关等多种备份措施,以全面保证返回舱在火箭发射段、上升段、正常返回和应急返回段的安全返回与着陆。

(据新华社北京9月17日电)

万里赴团圆

欢迎『太空出差三人组』回家



重重保障助返航

——揭秘“陕西科技”的“伟大力量”

西安卫星测控中心

成功实施返回段测控任务

9月17日13时34分,神舟十二号载人飞船返回舱在东风着陆场预定区域成功着陆,西安卫星测控中心及各测控站点成功实施探测器返回段测控任务。

该站工程师陈俊华告诉记者,作为迎接航天员返回祖国怀抱的第一站,能否在第一时间捕获高速再入的目标,对后续一系列精准测控能否准确实施而言至关重要。最近一段时间,他们结合任务特点组织了目标捕获与应急发令等针对性训练,确保对返回过程中的试验船成功捕获,精准测控,确保航天员安全回家。

不久后,部署在各场区的活动测控分队接过测控接力棒,通过部署在东风着陆场区的该分队光学经纬仪,返回舱引导伞、主伞依次打开的画面清晰可见。与此同时,在西安中心第一指挥大厅,技术人员正在通过该活动测控分队传来的返回器遥测数据快速计算预报落点,并准确提供至陆上、空中搜救分队。

航天四院42所

为航天员打造“生命屏障”

9月17日,记者从航天科技四院获悉,该院42所参与研制的航天员舱外航天服、二氧化碳吸附药盘及“太空厕所”组件等产品,为航天员空间站工作和生活提供了全方位保护和帮助,涉及空间站“箭、船、站、服、员”五大系统,精心为航天员在站工作生活打造“生命屏障”。

该院42所承担了舱外航天服上相关部件的研制与生产,为航天员灵活出舱活动提供必要的压力防护,保证航天员的气、液、电供给,还保障其生存、工作和通讯需要。

该院42所为飞船总体单位提供万余件密封件,一次性检验合格率均为100%。他们还还为飞船及空间站提供的所有动、静结构与机构密封件,可以防止舱外的辐照,耐受空间环境各种严苛的考验,确保航天员的生命安全和舱内仪器仪表的正常运行。

航天五院西安分院

天线网络确保顺利返航

9月17日,航天五院西安分院为神舟十二号飞船研制的中继终端、天线网络和仪表控制器应用软件为航天员的安全返回保驾护航。

该院西安分院为神舟十二号飞船研制的天线网络是航天员与地面建立联系的重要信息通道,所有与地面建立联系的信号都必须通过天线网络进行分类、过滤和传输。

神舟十二号飞船返回舱天线网络要在飞船着陆后,通过开关选择接通朝向地面上方的天线。天线网络负责为通信信号、测控信号、定位信号、搜救信号建立独立通道,保障传输的稳定和通畅,搭建神舟十二号飞船返回舱与地面信号传输的重要通道和桥梁,有效确保飞船和航天员安全顺利“回家”。

地面测控站通过计算飞船返回控制参数,控制飞船顺利返回。为了进一步确保航天员的安全,提升飞船自主运行的能力,飞船系统设计了在轨自主应急返回的救生方案。一旦飞船与地面失去联系,飞船将启动自主应急返回系统。

航天六院801所

护佑航天员安全着陆

9月17日,三名航天员顺利返回地球的过程中,航天科技集团六院801所提供的神舟载人飞船推进分系统,确保飞船返回和航天员安全着陆。

在返回过程中,推进舱在与返回舱分离后,进入大气层后烧毁。返回舱建立正确的再入姿态角是一项重要的工作,角度太大或太小都会影响到飞船的顺利返回。该院为了保证推进系统的可靠性,采取了大量的冗余设计,保证发生一次故障,推进分系统仍能照常工作,确保航天员能够安全返回。

在轨期间,该院提供的推进系统是为飞船在轨飞行时提供变轨机动、轨道保持、姿态稳定、姿态调整及姿态定向等提供所需的冲量,并可作为发射段抛罩后的逃逸救生动力等。飞船通过调姿、制动、减速,从原飞行轨道进入返回轨道。

本组稿件由本报记者薛生贵采写



—— 汤洪波 ——

—— 刘伯明 ——

—— 聂海胜 ——