

时隔50余年,美国重启载人绕月

美国执行载人绕月任务火箭发射升空 4名宇航员“出差”10天绕月飞行数小时

美国航空航天局新一代登月火箭“太空发射系统”1日从佛罗里达州发射升空,执行“阿耳忒弥斯2号”载人绕月飞行测试任务。这是美国自1972年以来首次载人飞向月球。

美国东部时间1日18时35分(北京时间2日6时35分)，“太空发射系统”搭载“猎户座”飞船从佛罗里达州肯尼迪航天中心39B发射台升空,将4名宇航员送入绕月轨道,展开为期10天的任务。

如果一切顺利,任务团队将于4月6日绕月飞行数小时,对月球表面进行观测。此次任务将在深空环境中检验飞船的各项系统运行情况,验证支持载人深空探索任务的关键技术,为后续载人登月及深空探索任务奠定基础。执行任务的4名宇航员分别是美航空航天局宇航员里德·怀斯曼、维克托·格洛弗和克里斯蒂娜·科克,以及加拿大航天局宇航员杰里米·汉森。

根据美航空航天局最新发布的信息,发射升空后,火箭核心级与上面级及“猎户座”飞船成功分离;飞船太阳能板按计划全部展开,飞船从发射阶段转至飞行运行阶段。发射约49分钟后,火箭上面级发动机点火,将飞船送入环绕地球的椭圆轨道。按计划,该上面级发动机将进行二次点火,把飞船推入远地点高度约7.4万公里的轨道。之后,飞船将与上面级火箭分离,进入自由飞行阶段。

此次任务原计划于2月实施,但因两次综合演练中出现技术问题,发射时间一再推迟。

美国2019年宣布“阿耳忒弥斯”登月计划,并于2022年11月完成“阿耳忒弥斯1号”无人绕月飞行测试任务。

热点问答

绕月不登月 任务难在哪

美国航空航天局1日实施“阿耳忒弥斯2号”载人绕月飞行任务,使用美国新一代登月火箭“太空发射系统”和“猎户座”飞船,将4名宇航员送往月球轨道,展开为期10天的绕月飞行。这是美国自1972年阿波罗17号登月任务以来的首次载人“探月之旅”,也是美国“阿耳忒弥斯”登月计划继“无人绕月”任务之后的第二步。这次不登月、只绕月的载人任务重要性几何?有哪些关键技术值得关注?宇航员安全又如何保障?

为何不登月却依然重要

此次任务是美国“阿耳忒弥斯”登月计划的第二次任务,也是该计划下的首次载人飞行,被视为后续载人登月任务的关键铺垫。其核心目标并非抵达月面,而是对整套载人深空飞行体系进行系统验证。

美航空航天局表示,任务将在深空环境中检验宇航员搭乘的“猎户座”飞船的生命保障、导航控制、通信系统及任务运行能力,并通过实际飞行数据评估系统可靠性,为未来载人登月和深空探索任务降低风险、积累经验。

按任务设计,飞船在发射后将先在近地轨道飞行两圈,完成关键系统初步检查,再执行地月转移,进入绕月飞行轨道。任务期间,宇航员将对月球表面进行观测,并开展一系列与环境 and 人类健康相关的科学实验。

“阿耳忒弥斯”登月计划于2019年启动,但进展缓慢,相关任务执行一再推迟,暴露出美国航天面临的多重问题和挑战。美国媒体指出,此次绕月飞行任务的结果将直接影响后续登月任务的节奏与窗口选择。美国公共广播公司(PBS)报道说,此次任务的重要性不仅在于技术验证,也是美国在新一轮国际航天竞争中的战略布局。

哪些关键技术值得关注

此次任务的一个突出特征,是新一代深空载人体系首次集中实战演练。“太空发射系统”火箭和“猎户座”飞船均首次执行载人任务,其可靠性将在深空环境中接受全面考验。虽然此前“阿耳忒弥斯1号”任务完成无人飞行验证,但载人状态下的系统协同仍需实战检验。

从任务设计看,多项关键技术值得关注:

一是深空环境下的通信与导航系统测试。飞船将在地球轨道短暂飞出全球定位系统(GPS)卫星及近地中继卫星覆盖范围,检验深空网络的通信与导航能力,确认相关系统为深空任务做好了准备。

二是手动飞行操作验证。在飞船与火箭上面级分离后,宇航员会将飞船切换至手动模式,操控其飞行轨迹和姿态,以上面级为目标,模拟与其他航天器对接的能力。这一步骤被称为“近距离操

作演示”,它在地面难以完全模拟,将为后续月球轨道任务中关键的交会、近距离操作、对接等提供实战经验。

三是电力供应系统的分阶段保障。发射及初期飞行阶段使用飞行电池供电,以确保在最关键、最危险阶段获得稳定、可控电源;进入深空后,飞船将主要依靠太阳能电池板提供持续能源,电池系统则在无光照或应急情况下提供补充电力。

四是自由返回轨道设计。在返航阶段,飞船将利用地月引力场作用,在地球引力牵引下自然返回地球,无需重新启动推进系统。多家媒体报道指出,这一设计被视为一项重要的安全冗余手段,可在推进系统出现故障时仍能利用引力完成返航。

这些技术亮点意味着更高的技术门槛。作为新一代重型火箭,“太空发射系统”规模庞大、耦合复杂,推进、低温燃料与控制系统高度联动,任何局部异常都可能产生连锁反应。此前演练中曾出现液氢泄漏、氦气系统故障等技术问题,凸显系统调试难度。

同时,绕月轨道推进精度要求极高,任何偏差都可能影响返回路径,深空通信延迟也增加了操作和系统响应难度。

宇航员安全如何保障

要离开近地轨道、进入深空环境实施载人绕月,任务风险呈“叠加效应”。飞行距离更远、速度更快、环境更复杂,系统容错空间明显缩小。航天专家指出,载人深空探索风险不可避免,关键在于通过系统设计降低风险并确保可控。

美航空航天局为此次任务构建了一套覆盖“发射—飞行—返回”全过程的安全保障体系。

发射阶段确保宇航员的快速逃逸能力。“猎户座”飞船顶部配备发射逃逸系统,在发射阶段出现异常时,该系统可在毫秒内启动,将载人舱迅速拉离火箭主体,实现紧急撤离。发射台也配备有应急撤离设备,确保地面突发情况下宇航员安全转移。

宇航员所穿的“猎户座”任务组生存系统”宇航服,具备耐高温、阻燃能力,其内置接口系统可在紧急情况下提供氧气,去除二氧化碳,支持长达6天生存。绕月飞行期间,飞船内部部署多组辐射传感器,结合宇航员佩戴的个体辐射监测装置,可实时评估舱内辐射水平并发出警报。

通信方面,任务使用美航空航天局近空网络和深空网络形成通信链路。飞船飞至月球背面时将出现约41分钟通信中断,其余阶段均保持稳定。

分析人士指出,与“阿波罗”时代相比,“阿耳忒弥斯”引入更多商业航天参与,系统复杂性显著提升,对风险管理提出更高要求。此次任务安全设计与验证结果,将直接影响美国未来载人登月及深空任务的实施路径。本版图文据新华社

4月1日,美国航空航天局新一代登月火箭“太空发射系统”从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空,执行“阿耳忒弥斯2号”载人绕月飞行测试任务。