

我国首次实现月球轨道交会对接

嫦娥五号完成在轨样品转移

12月6日凌晨,嫦娥五号上升器成功与轨道器返回器组合体交会对接,并将月球样品容器安全转移至返回器中。这是我国航天器首次实现月球轨道交会对接。其中,通过远程导引和近程自主控制,轨道器返回器组合体逐步靠近上升器,以抱爪的方式捕获上升器,完成交会对接。那么,什么是“抱爪方式”?此次交会对接又有哪些看点?

揭秘 交会对接

“抱爪机构具有重量轻、捕获可靠、结构简单、对接精度高等优点。因此,我们在嫦娥五号上采用了抱爪式对接机构,通过增加连杆棘爪式转移机构,实现了对接与自动转移功能的一体化,这些设计理念都是世界首创。”中国航天科技集团八院嫦娥五号探测器副总指挥张玉花说。

“所谓的抱爪,形象地说,就像我们手握棍子的动作,两个方向一用力,就可以把棍子牢牢地握在手中。”中国航天科技集团八院嫦娥五号轨道器技术副总负责人胡震宇介绍,探测器采用的对接机构就是由3套K形抱爪构成的,当上升器靠近时,只要对准连接面上的3根连杆,将抱爪收紧,就可以实现两器的紧密连接。

捕获、收拢、转移,看似简单的过程,但在38万公里之外高速运行的飞行器上实现却没有那么简单。

“月球轨道相对于地球轨道有时延,时间走廊较小,这就对时效性要求非常高,必须一气呵成完成对接与转移任务。”中国航天科技集团八院对接机构与样品转移分系统技术负责人刘仲解释:“对接全步骤要在21秒内完成,1秒捕获、10秒校正、10秒锁紧。为此我们做了35项故障预案,从启动开始到交会对接,全部采用自动控制。”

揭秘 对接转移

此次,由中国航天科工集团二院25所研制的嫦娥五号交会对接微波雷达,作为中远距离测量的“助手”,成功引导完成了嫦娥五号的交会对接任务。

微波雷达是一组对产品,由雷达主机和应答机组成,分别安装在嫦娥五号的轨道器和上升器上。当轨道器、上升器相距约100公里时,微波雷达开始工作,不断为导航控制分系统提供两航天器之间的相对运动参数,并进行双向通信,两航天器根据雷达信号调整飞行姿态,直至轨道器上的对接机构捕获、锁定上升器。随后,上升器中的月壤样品转移至返回器中。

交会对接微波雷达总工程师孙武介绍,此前的任务中,我国航天器在近地轨道进行过多次交会对接,都应用了该微波雷达,优异的表现证明,我国已经成功掌握交会对接技术。但不同的是,这次交会对接是在38万公里之外的月球轨道,难度更大。

“与近地轨道相比,月球轨道环境更复杂,要克服月球引力影响,所以自动交会对接对微波雷达提出的要求极为苛刻。为此,研制团队攻克了一系列关键技术。”孙武说。

嫦娥五号的轨道器和上升器交会对接,是体量相差巨大的“大追小”复杂受力过程,需要微波雷达的测角精度更高。微波雷达项目主任设计师贺中琴介绍,微波雷达主要作用在100公里到20米的中远程范围,精度的提高大幅提升了精准对接的胜算。

此外,装有对接用应答机的上升器在落月时难免形成扬尘,这些肉眼不可见的干扰将会严重影响测角精度。

为确保安全度过月球之旅,设计师们在应答机上安装了特殊材料制成的防尘罩,“就像戴上了护目镜,嫦娥的‘千里眼’就不会变成近视眼。”25所设计师纪博说。



12月6日,航天科技人员在北京航天飞行控制中心指挥大厅监测嫦娥五号上升器与轨道器返回器组合体交会对接情况。
金立旺

揭秘 微波雷达

事实上,25所研制团队为这次交会对接打造的微波雷达,不仅是“千里眼”,更是“顺风耳”,升级后的它更小巧、更强大、更可靠。

微波雷达在保证交会对接测量“本职工作”的同时,还开发了航天器之间双向空空通信的“第二职业”,从雷达与应答机之间“一问一答”的传输方式,升级至轨道器与上升器之间的“沟通对话”,实现了遥控指令和遥测参

数的双向传输。

“以前就像老师上课点名,雷达发消息,应答机答到。现在,它们还要负责上升器和轨道器之间的信息传递。”贺中琴说。

同时,在此前交会对接微波雷达已经实现减重一半的基础上,这次又进一步开展了轻量化改进。“每一克重量的减轻,对嫦娥五号任务的意义都是重大的。”孙武说。 新华社记者胡喆

新闻链接

我国成功发射高分十四号卫星

新华社西昌电 12月6日11时58分,我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭,成功将高分十四号卫星送入预定轨道,发射获得圆满成功。

高分十四号卫星是高分辨率对地观测系统国家科技重大专项安排的光学立体测绘卫

星,可高效获取全球范围高精度立体影像,测制大比例尺数字地形图,生产数字高程模型、数字表面模型和数字正摄影像图等产品,将为“一带一路”建设等提供基础地理信息保障。

这次任务是长征系列运载火箭的第354次飞行。
李国利 朱雷雄

江苏义务教育 超大班额班级 实现“清零”

新华社南京电 记者6日从江苏省教育厅了解到,该省教育脱贫攻坚取得积极成效,大班额现象有效化解。

江苏省教育厅副厅长顾月华介绍,2015年以来,省级财政统筹中央资金支持“改薄”,下达市县教育专项及转移支付等经费506.5亿元。从全省来看,义务教育学校66人以上的超大班额班级已经“清零”,2019年5月教育部反馈的12478名疑似辍学学生已全部动态“清零”。

江苏建立跨部门信息共享机制,搭建全省特殊困难学生就学信息库。2020年春季学期,各级财政共计投入22.2亿元,资助学生180.5万人次。“我们还进一步推进教育信息化,建设省名师空中课堂,2019年底实现13个设区市全覆盖和主要学科全覆盖。”顾月华说。

近期,江苏还发布《关于建立农村义务教育保障长效机制的意见》征求意见稿,提出要重点建立家庭经济困难学生应助尽助、农村留守儿童关爱帮扶、农村义务教育教学质量保障等长效机制。 杨丁森

高二女生跳河自尽 网民质疑救援不力 安徽涉事警察停职调查

新华社合肥电 4日下午,安徽省安庆市望江县一名高二女生跳河自尽,多段现场视频随后在网络上传,有网民质疑,处警民警救援不力,亦有网民认为:事发突然,民警水性不好,不贸然下水救人情有可原。4日晚,望江县公安局发布通报称:涉事警察已停职,当地成立调查组对该事件处置过程进行全面调查。

根据通报,12月4日13时许,望江县公安局110报警服务平台接报警:望江县城吉水桥边有一女子欲投河自尽。接警后,处警民警立即赶到现场处置。在民警安抚劝导过程中,女子突然扑入深水区。处警民警展开施救,后将该女子打捞上岸,该女子经抢救无效死亡。

据流传于网络上的一段3分钟的视频显示,一名身穿粉色上衣、黑色裤子的女孩站在齐膝深的河水中。身后两位民警试图接近女孩并进行劝导,同时不远处还有多名警察靠近。在此过程中,女孩突然跳入深水区。警察曾采用手拉手接力入水的方式接近落水女孩,但救援并未成功,女孩逐渐没入水中,不见踪影。而后又有人员入水施救,仍未成功。

有网民质疑称,女孩与民警最初相隔2米左右又站在浅水区完全有可能阻止其行为,而后救援速度缓慢,欠专业,“连绳索都没准备。”亦有网民认为当地水情复杂,又处寒冬,水性不好贸然入水施救反而更添风险。

当地一位知情人士告诉记者,当时率先抵达现场的是附近巡逻的1位民警和4位辅警,由于临时接到通知,事发突然,他们并未随身携带救援装备。而后巡逻车赶到,才带来绳索。根据4日的通报,当地已对涉事民警、辅警作出停职接受调查决定,并将该事件处置过程进行全面调查,并将根据调查结果依法依规严肃处理。

记者了解到,涉事女生系望江中学的一名高二学生,学习成绩优秀。其父亲5日向媒体透露,事发前一天,女儿曾说自己身体不舒服,要“掐点”去学校。通报称,其自杀原因正在调查,相关善后工作正在进行,公安机关对其不幸离世深感痛惜。
陈诺