



北京时间12月6日5时42分,嫦娥五号上升器成功与轨道器返回器组合体交会对接,并于6时12分将样品容器安全转移至返回器中。这是中国首次实现月球轨道交会对接。

12月6日12时35分,嫦娥五号轨道器和返回器组合体与上升器成功分离,进入环月等待阶段,准备择机返回地球。

月球轨道交会对接是如何实现的?据介绍,这是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?



38万公里外,月球快递“揽货”

我国首次实现月球轨道交会对接,嫦娥五号是怎么做到的

“抱爪式”设计理念世界首创

“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38万公里外高速运行的飞行器上实现却没那么简单。“月球轨道相对于地球轨道有时延,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。”

微波雷达助嫦娥五号“太空牵手”

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。

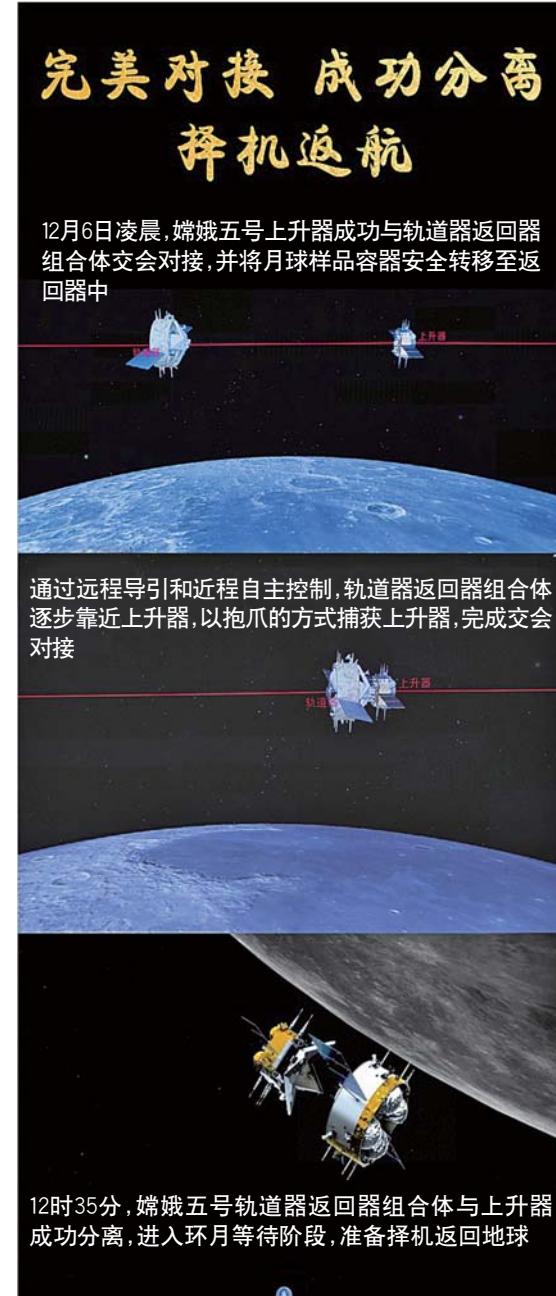
嫦娥五号的轨道器和上升器交会对接,是体量相差巨大的“大追小”复杂受力过程,需要微波雷达的测角精度更高。微波雷达项目主任设计师贺中琴介绍,微波雷达主要作用在100公里到20米的中远程范围,精度的提高大幅提升了精准对接的胜算。此外,装有对接用应答机的上升器在落月时难免形成扬尘,这些肉眼不可见的干扰将会严重影响测角精度。

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

减轻每一克重量都意义重大

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。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。 据新华社



延伸阅读

“硬核大片”背后的太空摄影师

6日6时许,在38万公里外的环月轨道,航天器上的镜头清晰地记录了嫦娥五号上升器携带月壤样品与轨道组合体的交会对接过程。

这张“硬核大片”背后的太空摄影师,是中国航天科技集团八院控制所研制的红外及可见光双谱段监视相机。该相机集红外和可见光成像于一体。根据遥控指令的要求,可在六种拍摄模式中自由切换,实现红外和可见光分别或同时成像。相当于给普通相机加了一个夜视仪,即使交会对接过程发生在月背,接受不到太阳光照,也可以通过红外相机记录下全过程,确保全天时、全光照条件下记录交会对接过程。

该相机可见光谱段分辨率达到2048×2048,红外谱段分辨率为640×480,还实现了红外和可见光同时成像,给地球上的观众带来高清的视觉感受。 据新华社

来论

迟到2分钟登机遭拒,“宝妈”不是无理取闹的理由

□江德斌

12月5日,一段视频在朋友圈热传,一位自称哺乳期的宝妈,赶飞机迟到了,在登机口要求航空公司再派一辆摆渡车将她送到飞机上机处遭拒,并嚷着:“我要全国最大的点击量”,女子还大喊:“我是个哺乳期母亲,我奶都要被你们气没了,晚1分钟再协调个摆渡车不行吗?”

该宝妈吵闹的起因是误机,迟到2分多钟登机遭拒后,开始无理取闹,干扰了机场正常秩序,也影响到其他旅客登机。显然,如此大闹机场涉嫌违法,在工作人员报警后,这位宝妈将被处罚。

《治安管理处罚法》第二十条规定,扰乱车站、港口、码头、机场、商场、公园、展览馆或其他公共场所秩序的,将处警告或者二百元以下罚款;情节较重

的,处五日以上十日以下拘留,可以并处五百元以下罚款。民航局公安局2018年1月修订印发《民航公安行政处罚裁量基准》,亦明确堵塞安检口、登机口等工作通道扰乱机场秩序,需依照《治安管理处罚法》予以处罚。

近年来,各地时有类似扰乱机场秩序的事件,诸如辱骂殴打工作人员,堵塞安检口、登机口,打砸柜台,撒泼吵闹等,对机场安全、

其他旅客出行构成影响。具体来看,此类事件的诱因主要是旅客误机、航班延误等,既有天气原因、交通管制等造成的,也有很多是旅客自身因素所致,比如出发太晚、记错时间等。从新闻看,该宝妈恰是去错了登机口,导致错过正确的登机时间,才闹出了笑话。

航班检票、登机有严格的时间标准,一旦超时,就会影响到整体,可能要调整其他航班。因

此,旅客出现误机的情况,切不可情绪激动、动粗,以免触犯法规。可以先讲明事由,请工作人员问下机长,能否给予放行;如果不能登机,就寻求改签航班、退票等方法,以尽量完成出行、减少损失。至于机场方面,也需要完善工作细节,进一步提升服务质量,及时公布信息,耐心解答旅客意见,安抚旅客情绪。

投稿邮箱:qilupinglun@sina.com