

完美的“拥抱”

——揭秘嫦娥五号交会对接背后的故事

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?

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

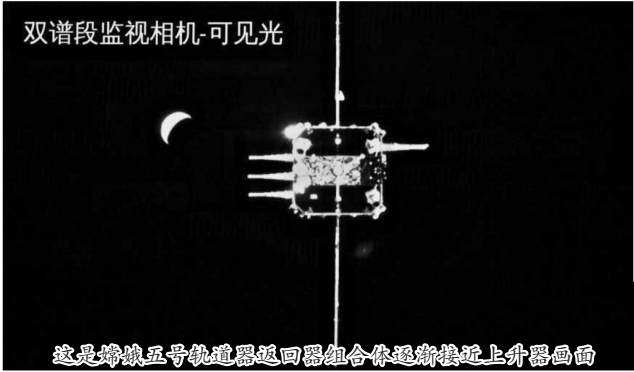
“对接助手”可靠给力

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

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



这是嫦娥五号轨道器返回器组合体逐渐接近上升器画面

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

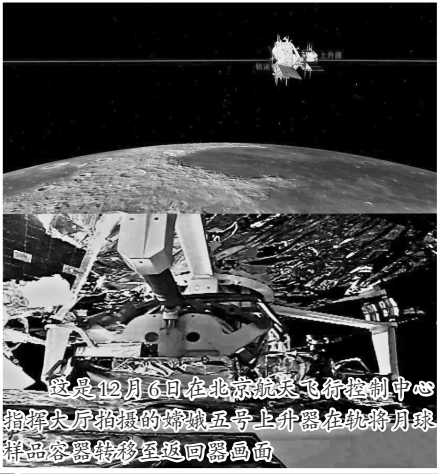
月球轨道,难度更大。
“与近地轨道相比,月球轨道环境更复杂,要克服月球引力影响,所以自动交会对接对微波雷达提出的要求极为苛刻。为此,研制团队攻克了一系列关键技术。”孙武说。
嫦娥五号的轨道器和上升器交会对接,是体量相差巨大的“大追小”复杂受力过程,需要微波雷达的测角精度更高。微波雷达项目主任设计师贺中琴介绍,微波雷达主要

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。

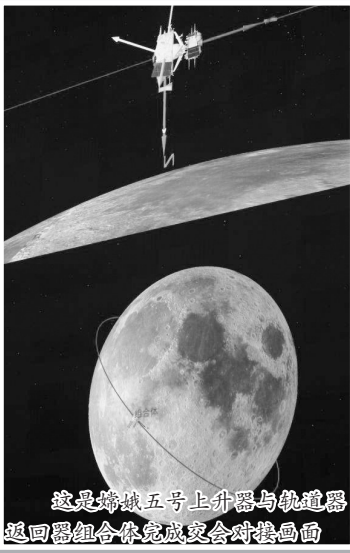
时效性要求非常高,必须一气呵成完成对接与转移任务。”中国航天科技集团八院对接机构与样品转移分系统技术负责人刘仲解释:“对接全步骤要在21秒内完成,1秒捕获、10秒校正、10秒锁紧。为此我们做了35项故障预案,从启动开始到交会对接,全部采用自动控制。”

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。

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

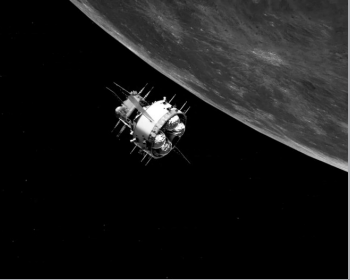


这是12月6日在北京航天飞行控制中心指挥大厅拍摄的嫦娥五号上升器在轨将月球样品容器转移至返回器画面



这是嫦娥五号上升器与轨道器返回器组合体完成交会对接画面

嫦娥五号探测器对接组合体成功分离



记者从国家航天局获悉,12月6日12时35分,嫦娥五号轨道器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。据新华社



五岳之首的泰山,属于世界文化与自然双重遗产,一直是中华文化传承的重要地标。“泰山安则四海皆安”,正因如此,泰山石被人们赋予了“稳如泰山、石来运转”的美好寓意,不少游客在泰山游玩时,也喜欢捡一块石头带回家。

近日,山东省对《泰山风景名胜区保护管理条例》作出修改,进一步细化了对泰山石、泰山文物等风景名胜资源的保护措施。

11月27日,山东省十三届人大常委会第二十四次会议通

过决定,对《泰山风景名胜区保护管理条例》作出修改,这是这一法规在2000年通过后的第三次修正,进一步细化了对泰山石、泰山文物等风景名胜资源的保护措施。
山东省人大常委会法工委法规二处处长徐金妹介绍:“明确规定严禁以任何名义和方式出让或者变相出让风景名胜资源及景区土地。明确规定‘禁止盗采、销售泰山石’;并明确在泰山风景名胜区内盗采泰山石的,由泰山风景名胜区管理机构责令停止违法行为、恢复

这里的石头不能捡! 拿走最高罚2万,盗采最高罚百万

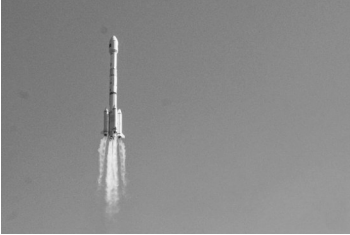
原状,没收违法所得,并处五十万元以上一百万元以下的罚款;销售盗采的泰山石的,由泰山风景名胜区管理机构或者有关部门责令停止违法行为,没收违法所得,并处一万元以上五万元以下的罚款。根据这一条款,今后,凡是在泰山风景名胜区内销售,一律禁止。”

徐金妹表示,这次条例修改增加了有关市人民政府和管理机构应当加强对泰山山体、历史遗迹、文物古迹、古树名木和泰山石等风景名胜资源保护宣传教育的内容。同时,为适应当前风景名胜区保护的形势要求,根据国务院文件精神,对风景名胜资源及景区土地加严管控。

针对实践中存在的随意捡拾带离山石的问题,为了更加有效地保护泰山风景名胜资

源,就在‘禁止破坏泰山风景名胜’的行为中增加了‘禁止捡拾带离山石’的内容。这也是为了长久保护泰山的一个措施。”
泰山景区综合行政执法局执法监督科副科长宁媛媛表示,《泰山风景名胜区保护管理条例》是保护、管理泰山景区的重要法律依据之一,为保护这处宝贵的世界自然与文化双遗产提供了法制保障。宁媛媛说:“下一步,我们将狠抓条例宣传贯彻落实,依托智慧泰山管理系统,充分运用视频监控、无人机等高科技手段加强巡查。对在泰山风景名胜区内捡拾带离山石的,严格依据泰山条例,责令其改正;拒不改正的,处五百元以上二千元以下的罚款;情节严重的,处二千元以上二万元以下的罚款。”
据新华社

我国成功发射高分十四号卫星



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。据新华社