

完美的“拥抱”

——揭秘嫦娥五号交会对接背后的故事



□新华社记者 胡皓

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。”

“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。

微波雷达是一组成对产品，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。

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。

“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。

（新华社北京12月6日电）

渝北区龙山小学：

言传身教让孩子们爱上志愿服务

**全国精神文明建设
先进典型**

□本报记者 张莎

12月4日中午，渝北区龙山小学体育教师敖兴勇、杨荣如约来到一间教室外。刚一下课，两人来到学生圆圆（化名）课桌边说：“圆圆，我们现在出发？”

小女孩点点头，敖兴勇蹲下身，让孩子稳稳地趴在自己背上。杨荣则提上书包，两人脚步很快，几分钟时间就把孩子送到学校门口家长手上。

2年前，圆圆因意外摔伤，下半身一直无法使力，返校后，上下楼近百步台阶成了圆圆和父母的首道难题。就在此时，龙山小学体育组的十余名教师率先行动起来，他们组成志愿者队伍，两人一班，每天早上、中午轮流接送圆圆上下学。

在这群老师带领下，孩子们也加入关爱队伍，有的帮圆圆整理读书笔记，有的陪她聊天，有的送学上门……现在，圆圆已走出受伤阴霾，

开朗的笑容重回脸上。

近日，渝北区龙山小学校荣获“全国文明校园”荣誉称号。校长杨乾敏介绍，近年来，学校推动社会主义核心价值观核心价值观落细落小落实，希望通过言传身教让孩子们爱上志愿服务。

在龙山小学食堂，每天有2700余名师生分时段进餐。记者见到，每层餐厅的取餐处、垃圾桶旁、出口都有小“光盘行动”监督员值守，他们由全校学生轮值上岗。

龙山小学德育处教师介绍，有了这些小志愿者监督，学校每月的厨余垃圾比去年同期减少了一半。

目前龙山小学已组建了“小龙人学雷锋志愿服务队”“文明用餐劝导队”“红领巾交通引导队”“亲子文明互助联盟”等志愿服务队伍，组织孩子们在校内校外开展志愿服务活动。

孩子们爱上敬老爱幼、洁净家园、文明劝导等志愿服务，也深深影响着家长们。龙山小学的家人们联合开展了晒家训讲家风活动，2500余个学生家庭家家有家训、人人讲家风。

重庆悦来国际设计论坛与重庆工业设计创新成果展将举行

“黑科技”产品吸引眼球

本报讯（记者 白麟）12月3日，重庆日报记者从两江新区、市经信委、重庆悦来投资集团获悉，2020重庆悦来国际设计论坛与2020重庆工业设计创新成果展将分别于12月8日、9日在悦来国际会展城开幕。其中，展出将持续至明年1月31日。

作为我市发力工业设计为经济赋能、策划落地产业重点活动的实际举措，此次论坛和成果展将集聚全球先进的工业设计要素，将有来自意大利、美国、德国、法国、瑞士、爱尔兰等多个国家和国际设计组织、机构的400余名嘉宾齐聚论坛。

围绕“设计驱动 产业创新”“设计+生命科学”“设计重塑产业价值”等热点话题，“中国工业设计之父”柳冠中、意大利设计传播协会主席马可·里奇、意大利VSP设计事务所亚

太地区首席执行官兼创意总监史蒂凡诺·彼提尼等国内外设计领域专家、行业龙头企业负责人等将发表主题演讲，开展交流讨论。

2020重庆工业设计创新成果展，将在悦来国际会展城的悦·设·创·艺展示中心举行，届时，将展出重庆优秀现代制造业最新技术及成果，包括重庆市优秀工业设计产品和重庆市“2020工业设计大赛”部分作品。

记者在展场看到，大部分展品已经布置完成，其中不乏“黑科技”和新奇有趣的产品，涵盖了电子设备、人工智能、航天科技、装备制造、电子互联网、汽车工业、医疗器械等行业领域，华为、紫光、长安汽车、京东方等行业龙头企业均拿出了“得意之作”，展览面积达到5000平方米。

“龙湖年货”助力贫困地区土特产走出大山

已经持续举办了10年的“龙湖年货”再次温暖启程。

12月4日，龙湖联手市商务委，将酉阳、彭水、城口等贫困地区的农产品“请”出大山，在龙湖时代天街开设“公益助农专场”，让更多市民直观感受到这些来自大山的优质农产品，也为贫困地区的农产品提供了一次大规模展示销售机会，帮助当地农民增收致富。

龙湖时代天街开设“公益助农专场”

在“龙湖年货 爱心助农”——2020重庆龙湖公益助农专场暨重庆电商公益助农爱心购对接营销活动启动仪式上，来自酉阳的高山有机茶油、青花椒、宜居茶、腊肉、干松茸、富硒大米，来自彭水的乌骨土鸡、紫苏油、小米花生大脚菌、五倍子蜂蜜、香肠，城口的城口老腊肉、花菇竹笋、竹笋、核桃油等优质农产品，集体亮相时代天街，琳琅满目的特色农产品吸引了众多市民的关注。

据悉，此次专场开设在龙湖时代天街C馆、D馆连廊处，由市商务委与重庆龙湖联合举办，将从12月4日一直持续到12月13日。展销的全部农产品都是由市商务委电商公益助农爱心购平台发动各地村干部、第一书记、驻村工作队及农村致富带头人等，将所在地的优质农产品收集、整



“龙湖年货”活动现场

合而来，均是当地最优质、最具代表性的土特产。

除了在时代天街提供实体展示平台外，龙湖通过龙湖业主APP“龙湖U享家”上的“龙眼优选”板块，向广大重庆龙湖业主推荐这些优质农产品，真正实现了线上线下全覆盖的“消费扶贫”。

启动仪式上，市商务委相关负责人表示，“2020重庆龙湖公益助农专场”深度响应了国务院《关于大力发展电子商务加快培育经济新动力的意见》，拓展了贫困地区的农产品销售市场，不但可以帮助贫困地区农民增收致富，而且促进农村电子商务事业发展也有着积极的意义。

来自城口县的商家代表表示，城口地处重庆市最北端，典型的立体高寒山区气候，虽然盛产丰富的农特产品，但以前销售渠道有限，很多好产品并不被消费者所知道，这次龙湖

提供了到主城展示销售的机会，帮助贫困农户拓展了市场，拉长了帮扶链条，将进一步促进农村企业规模化、现代化、品牌化建设。

公益精神早已渗入龙湖企业基因

重庆龙湖相关负责人表示，龙湖始终恪尽企业公民责任，坚持“空间即服务”战略，将公益落实到龙湖打造的每一个空间。比如龙湖集团主办的“龙情农意”公益助农活动，已于12月4日正式启幕，龙湖携手多个公益组织及服务平台，调动旗下地产开发、商业运营、租赁住房、智慧服务四大航道的不同空间，通



“龙眼优选”农产品展示

过线下售卖的方式，“以买代帮”，消费助农。预计本次活动将覆盖全国近30余个城市及地区，帮扶20余个偏远乡村。

今年11月，龙湖公益基金会正式注册成立，未来将围绕“助学兴教、关爱儿童、助老扶贫、绿色环保、文化传承、抗疫救灾”六大领域开展公益项目。龙湖还将每年的11月20日设立为“龙湖公益日”，并同步启动龙湖公益基金会试点项目、龙湖志愿者注册，并号召更多志愿者参与到公益中。这些举动都意味着，公益精神早已深刻渗入龙湖企业文化、基因中，公益在龙湖内部已经成体系化发展。

在“善待你一生”使命指引之下，龙湖集团自成立起就在环境整治、绿色建材、助学、扶贫、助残捐赠等方

面，持续践行公益初心。截至目前，龙湖在慈善公益事业方面已经累计投入超过9亿元，惠及农村贫困残疾人、贫困学生、高山原住民、乡村教师、留守儿童、福利院、抗美援朝复员退伍军人、贫困地区贫困家庭等人群超过60万人次；累计建成各类保障房约15000套；已形成“龙湖年货”等特色公益品牌。

此外，在持续通过爱心捐赠助力贫困人群改善居住条件，解决生产资金、技术等问题的同时，龙湖还通过爱心特卖、电商平台、业主节等活动，多渠道帮助贫困地区进行农产品销售。早在2018年，龙湖就为巫溪天元乡等贫困乡镇的农特产品组织过爱心特卖。

张婷婷 图片由重庆龙湖提供



琳琅满目的特色农产品