

# “嫦娥”未动 “鹊桥”先行

——看中国如何为月球背面建探月通信“服务区”

# “广寒宫”又“热”了

——看全球新一轮探月潮

近两年,航天大国竞相宣布探月新计划,“广寒宫”不再清冷寂寞,再次成为人类航天探索的“热目标”。

## 多国飞身探“广寒”

从中国、印度等航天探索“新星”,到传统航天强国美国和俄罗斯,多个国家及地区近年来纷纷将月球作为重要的深空探测目标之一。

中国探月工程嫦娥四号任务计划年底实现人类首次月球背面软着陆和巡视勘察,并利用中继星实现地球与月球背面的通信。印度“月船2号”探月任务计划让着陆器在月球南极附近软着陆并释放一辆六轮月球车。

美航天局今年初宣布,将在2023年左右将宇航员送入月球轨道,并在本世纪20年代初建立一个月球轨道平台作为“深空门户”。今年3月,俄罗斯航天集团宣布,计划两年内发射“月球25号”探测器,重启俄罗斯中止了40余年的月球探测计划。

## 深空征程前哨站

沉寂数十年后,各国缘何“扎堆”探月?美国乔治·华盛顿大学空间政策研究所前主任约翰·洛格斯登和俄罗斯齐奥尔科夫斯基航天研究院院士热列兹尼亚科夫在接受新华社记者采访时表示,人类对近地轨道的探索已有几十年时间,随着探月科技和相关构想日益成熟,世界各国纷纷制定新的探月计划。

洛格斯登表示,美国当年的“阿波罗”计划主要是技术能力展示,并未开展太多探索活动,人类没去过月球两极和背面,月球可探索的空间还很大。

热列兹尼亚科夫说,“各种航天器和宇航员们在近地空间轨道内已停留了很长时间,是时候走向更遥远的宇宙获取新知识,检验开发航天新技术,尝试开辟适合人类生活的空间了”,而月球可成为人类飞向更遥远太空的前哨基地。

这两名专家均强调,新一轮探月热与冷战时期的“实力展示”不同,各方均理智地从科学研究、资源开发等实用角度出发,在竞争与合作中开展包含实质内容的空间探索。

## 开放合作谋共赢

不少中外航天专家指出,目前国际合作已成为太空探索主流,如能集中全球智慧,可快速实现太空探索目标,化解技术风险,分摊经费,让各方受益。

作为世界第三个实现月面软着陆的国家,中国探月走出了一条自力更生、自主创新的道路,同时选择以开放的姿态迎接合作。中国国家航天局探月与航天工程中心主任刘继忠曾表示,中国是开放的,欢迎国际航天机构与中国合作,共同推动探月发展。

据中国国家航天局介绍,中国自发出嫦娥四号国际合作倡议以来,收到了很多国家提交的合作方案。嫦娥四号上将搭载荷兰、德国、瑞典和沙特阿拉伯的科学载荷。中国在后续的月球探测规划任务中都将支持广泛的国际合作。

(据新华社北京5月21日电)

开展月球轨道编队飞行、空间超长波天文干涉测量等技术试验。

中国航天科技集团五院嫦娥四号探测器总设计师孙泽洲说,10多年前,中国人是独立自主、自力更生地发射嫦娥一号的,如今我们的探月任务也为更多国家创造了科学探索的平台。今年,嫦娥四号也将搭载来自德国和瑞典的科研载荷登陆月球背面。中国在月球探测的国际合作中,变得更加自信、主动,合作水平又上了新台阶。

(新华社西昌5月21日电)

## 新闻背景

# 嫦娥四号 中继星成功发射 将搭建地月“鹊桥”

据新华社西昌5月21日电 21日5时28分,我国在西昌卫星发射中心用长征四号丙运载火箭,成功将探月工程嫦娥四号任务“鹊桥”号中继星发射升空。这是世界首颗运行于地月拉格朗日L2点(简称地月L2点)的通信卫星,将为2018年底择机实施的嫦娥四号月球背面软着陆探月任务提供地月间的中继通信。

长征四号丙运载火箭飞行25分钟后,火箭分离,将“鹊桥”直接送入近地点高度200公里,远地点高度40万公里的预定地月转移轨道,卫星太阳翼和中继通信天线相继展开正常。后续,“鹊桥”将经中途修正、近月制动和月球借力,进入月球至地月L2点的转移轨道,通过3次捕获控制和修正后,最终进入环绕地月L2点的使命轨道,地月L2点是卫星相对于地球和月球基本保持静止的一个空间点。

执行此次发射任务的长征四号丙运载火箭是长征四号系列运载火箭第一次在西昌卫星发射中心承担发射任务。这是长征系列运载火箭第275次发射。此次还搭载发射了“龙江一号”“龙江二号”两颗月球轨道编队超长波天文观测卫星。

5月21日清晨,在嫦娥三号“奔月”4年多之后,中国又做出一个探索月球的大动作——在西昌卫星发射中心将探月工程嫦娥四号任务鹊桥号中继星发射升空。

这是世界首颗运行于地月拉格朗日L2点(简称:地月L2点)的通信卫星,它的成功与否对2018年年底中国探月工程嫦娥四号任务——世界首次月球背面软着陆和巡视勘察任务至关重要。



新华社发

最关键的一次是近月制动的变轨,张立华将它形象地称为在距月面100公里高度时给卫星“踩一脚刹车”。这次变轨的窗口时间很短,且只有一次机会。如果没按计划完成好“刹车”动作,“鹊桥”很可能从此飞离预定轨道,因为这颗小卫星携带的推进剂不足以让它重新进入预定轨道。

此外,“鹊桥”采用的伞状大通信天线由于是首次使用,其性能表现需要经受过在轨实际检验,而远距离通信也是一大难点。张立华说,地球上的通信卫星通常是在距地面3万多公里的地球同步轨道运行,“鹊桥”距离月面距离远了1倍多,有7万多公里,这些对这颗中继星实现与嫦娥四号着陆器和巡视器稳定可靠的通信提出挑战。

## 拉开探月国际合作新序幕

“鹊桥”是颗小卫星,研制时间只有两年半,但作为嫦娥四号任务的重要组成部分,它的技术状态比较新,设计寿命达3年,

而且质量要求非常严格,整个卫星的地面加电测试时间超过1300个小时。”张立华说。

“鹊桥”携带一大一小两个相机,小的专门观察卫星天线的展开情况,大的可以给月球和地球拍合影。

张立华表示,在确保完成通信中继保障使命的同时,“鹊桥”也拉开了探月国际合作的新序幕。“鹊桥”携带了由荷兰研制的低频射电探测仪,未来将开展在轨科学探测试验。

这个低频射电探测仪可以聆听低频的宇宙之声,这些宇宙之声携带着宇宙大爆炸后几亿年时间里蛛丝马迹,那时正是氦气孕育第一代恒星的宇宙黑暗时代。专家称,这一科学探测将等嫦娥四号探测器完成主要任务之后再继续展开研究。

此外,与“鹊桥”一同发射升空的还有由哈尔滨工业大学研制的“龙江一号”“龙江二号”两颗月球轨道编队超长波天文观测卫星,星上搭载了由沙特研制的月球小型光学成像探测仪。两颗微卫星未来将

## 为月球背面建地月通信“服务区”

在与长征四号丙运载火箭完成火箭分离后,“鹊桥”进入预定地月转移轨道,相继展开卫星太阳翼和中继通信天线,飞向月球。

中国航天科技集团五院“鹊桥”号中继星项目经理张立华接受新华社记者采访时表示,后续,“鹊桥”还需进行12次轨道控制任务,经过中途修正、近月制动和月球借力,进入月球至地月L2点的转移轨道,通过3次捕获控制和修正后,最终进入环绕地月L2点的使命轨道。地月L2点是卫星相对于地球和月球基本保持静止的一个空间点,位于地月连线的延长线上,到月球的平均距离约为6.5万公里,距地球40万公里。

中国探月工程总设计师、中国工程院院士吴伟仁说,由于月球绕地球公转的周期与月球自转的周期相同,所以月球总有一面背对着地球,这一面称之为月球背面。着陆在月球背面的探测器会受到月球自身遮挡,无法直接与地球进行测控通信和数据传输,因此必须先发射“鹊桥”,让它充当架设在嫦娥四号与地球间的“通信中继站”,专门解决着陆月球背面的探测器对地通信“不在服务区”的问题。

“鹊桥”的名字来源于中国民间牛郎织女的传说,而这颗中继星是中国航天人用自己的辛勤、智慧和汗水设计建造的地月信息联通的“天桥”。

## 完成使命还需“过关斩将”

“鹊桥”虽然只有400多公斤重,但它是中国第一次应用于深空探测重大任务的小卫星。专家们坦言,这次任务周期长、难度大、风险高,卫星的飞行轨道也与众不同。

吴伟仁说,1772年,法国数学家拉格朗日推算出,一个小物体在两大物体的引力作用下,小物体相对于它们基本保持静止的空间点有五个,即拉格朗日点又称为平动点,分别为L1、L2、L3、L4、L5。其中,L1、L2点在两个天体的连线上。

“鹊桥”正是要围绕地月L2点的使命轨道飞行。中国航天科技集团五院嫦娥四号探测器系统项目执行总监、副总设计师张熾告诉记者,在去往地月L2点使命轨道的途中,“鹊桥”需要多次进行中途修正,要完成全部使命还需“过五关斩六将”。

# 一所偏远的山村小学,11年来吸引省内外10多万人次专家、学者、教师前来学习、观摩、交流——

# 课改的威力

湖南日报记者 唐善理 通讯员 欧阳骥

“杨云娟老师的这节课上得好,师生之间、同学之间、组组之间,交流、探讨热烈,每个学生都在开动脑筋想问题,40分钟一堂课,效率高、效果好。”5月17日,来自邵阳县松坡学校的老师,听了马坪学校杨云娟老师的一堂课后感予赞扬。

马坪学校是永州市冷水滩区一所乡村学校,以前这里生源差、师资差、教学质量差。2007年起,该校实施课改,推行“阳光生态”教育,一举改变了学校的落后面貌,成为湖南省课改样板学校和湖南省中小学教师培训基地,获得第三届湖南省基础教育教学成果特等奖、首届基础教育国家级教学成果二等奖。11年来,学校先后吸引110多

万人次的专家、学者、教师来这里观摩学习,为全国培训100多名课改校长,成为永州教育走出湖南、走向全国的一张靓丽“名片”。

2007年前的马坪学校破败不堪,全校9个班还不到300名学生,每学期还不断有学生流失。

从2007年开始,学校推行以“自主、合作、探究、阳光”为目标的课堂教学改革,积极发挥学生在课堂上的主体作用,实行分组学习、讨论。每组6人,每组选个组长,每人都有职务。课堂上,教师以提问、游戏、竞赛等学生喜爱的方式,让学生以小组为单位互动学习。初步尝试的课堂改革,很快得到教师和学生们的喜爱和认可。在此基础上,该校不断改进和完善,渐渐形成了特有

的办学方式,总结出了一套以提问、探索、交流为主的“阳光生态”课堂教学模式。“阳光生态”课堂得到省、市、区教育部门的赞赏。

2012年,全省义务教育课改样板校建设现场会在马坪学校召开。课改的成功,也推动了学校的发展。近几年,学校在当地政府和社会支持下,先后投入2000多万元,建起了新的教学楼、科研楼、三用礼堂、运动场。昔日破烂不堪的农村学校焕然一新,成为一所美观漂亮的现代化新型学校。

近年来,一些偏远地区的农村小学越办越萎缩,马坪学校却蒸蒸日上,不仅留住了本地孩子,还吸引了一些城里孩子“回流”学习。在校生数10年前不足300人,现在超过1000人。



## 《存在·国际女性艺术展》开展

5月21日上午,长沙梅溪书院,观众在观看《存在·国际女性艺术展》作品。此次展览共展出了16位国内外优秀女艺术家的30余件作品,包括装置、绘画、雕塑等艺术形式。展览从即日起持续到7月23日。

湖南日报记者 田超 摄

## 长沙学院签约15项产学研合作项目

湖南日报5月21日讯(通讯员 朱珊 记者 胡宇芬) 5月18日,“长沙—长沙学院产学研对接活动”在长沙学院举行。来自科技管理部门、企业和高校的300多位代表聚集一堂,共商合作发展大计。15个产学研合作项目进行了现场签约,签约金额2037万元。据悉,这是长沙科技活动周的主体活动之一。

长沙学院是省市共建共管,以长沙市为主管理的一所本科院校,也是国家“十三五”产教融合发展工程应用型人才规划高校建设单位,在智能制造、环境与新材

料、电子与信息技术、生物医药、土建工程、文化创意等学科领域有较强的优势。长沙学院与长沙的优势产业结合紧密,为长沙产业发展培养了大量人才,输出了一大批技术。据悉,本次对接活动共收集了技术成果59项,推出了长沙学院学术专家186人、科技创新平台16个。

对接活动中,长沙学院选取了该校《橡塑制品VOC异味消除剂的研究与开发》《植物营养剂》《新型高效空气净化设备开发》等6个科技成果进行了路演。

# 安全类毕业生供不应求 深圳企业组团来湘“抢人”

湖南日报5月21日讯(记者 余蓉 通讯员 杨玲 蒋琴珊) 5月18日,湖南安全职业学院2018届安全工程学院供需双选会在该校举行,共有80多家企业,带来了近2000个就业岗位,毕业生与岗位比例达到1.5。

记者在现场看到,来招聘的既有中铁建电气化局集团南方工程有限公司这样的大型国企,也有长沙县安全生产监督管理局这样的政府部门。该校安全技术管理专业2018年毕业生郭泓江仔细挑选了5家投递了简历:“这些单位不仅薪资待遇不错,还提供了通畅

的职业上升空间。我觉得这个行业很有前途。”

双选会上,深圳龙岗区安全生产协会有26家企业组团来校招聘,带来的就业岗位多,某安全技术咨询公司甚至开出了5000元到10000元的月薪。该协会秘书长蔡玉娟介绍,深圳工业园区多,对专业的安全工程类人才需求量很大,为了储备更多人才,协会还与学校签订了战略合作协议共同培养人才。

作为全国成立最早的安全技术命名的高职业院校,该校今年被确定为湖南省现代学徒制试点学校,将与企业深度合作培养人才。

# 自重110克 承重40公斤 “竹质桥梁”结构设计竞赛夺冠

湖南日报5月13日讯(记者 左丹 通讯员 喻玲) 5月11日至13日,“湖南路桥杯”第六届湖南省大学生结构设计竞赛在长沙理工大学云塘校区举行,来自中南大学、湖南大学等28所高校的77支队伍参与本次角逐。最终,长沙理工大学城南学院代表队设计的桥梁自重110克,承重40公斤,获得竞赛冠军。

全国大学生结构设计竞赛每年举办一次,是教育部确定的全国九大大学生学科竞赛之一。大学生结构设计竞赛也是纳入中国高校创新人才培养暨学科竞赛评估的19个竞赛项目之一,省赛是全国赛的分区赛,也称国赛初赛,成绩优秀的队伍才有资格参加全国总决赛。

本次竞赛题目是:竹质双车道桥梁结构设计。赛题以桥梁结构为背景,主要目的

是考察桥梁结构在小车移动荷载作用下的承载能力和跨中极限承载能力,使学生通过竞赛活动能运用专业知识做出合理桥梁结构设计。区别于其他的学科竞赛,结构模型大赛,兼具学术性与又具观赏性。比赛通过建模、结构设计和施工三个环节,既考验理论基础,又考验动手能力。

经过激烈角逐,长沙理工大学城南学院、吉首大学、长沙理工大学、南华大学、湖南科技大学、中南林业科技大学、南华大学、南华大学船山学院等8支代表队获一等奖,前四名的队伍获参加国赛资格。长沙理工大学自2009年通过土木工程专业评估,连续9年参加全国大学生结构设计竞赛,2016年、2017年连续两次夺得全国大赛总冠军,近5年总成绩全国第一。

# 湖大研究生研制出多款服务型机器人

湖南日报5月21日讯(通讯员 李妍蓉 曾欢欢 记者 左丹) 今天,湖南大学对外宣布,该校一群研究生成功研制出可以根据客户需求实现“私人定制”的多款服务型机器人。

湖南大学信息科学与工程学院2017级硕士陈李培,担任服务型机器人的信息技术专员。据他介绍,目前,他们所研制的机器人具有室内建图、定位导航、动态避障、语音交互、图像识别、对象跟随、多机器人调度等功能。与一般的机器人相比,他们研制的机器人能通过智能感知系统,完成语义理解、行为分析,从而给予用户更高效、准确的服务。此外还能完成互联网+大数据分析,对用户进行精准营销与服务。

“以银行服务机器人为例,它搭载了语音识别、自然语言识别与人工语音等功能,不仅能与客户直接对话,还可以通过对客户感兴趣

的业务领域、资金分布、资金流动性,是否是银行客户、客户当前办理过的业务等大数据分析,识别客户的投资风险类型,对其进行合适的理财产品的推荐。”陈李培说。

如果将传感器、执行部件、结构设计等硬件比作机器人的“皮”“骨”,那么语音交互、图像识别、动态避障等就好比是机器人的“思维”。陈李培说,在这两者基础之上,只要根据客户需求装配不同的业务流程模块,就可以实现“私人定制”。如在机场不想自己提行李,机器人有对象跟随功能,只要加装一个小拖车,就可以跟着客人帮他搬运行李。在博物馆,机器人有室内建图功能,只要加装展品的语音讲解,就可以成为参观者的专属导游。

据了解,湖南大学这一研究生团队与企业进行合作,共同研发一款智慧金融服务型机器人。该款机器人已面世。