



十三届全国人大二次会议
全国政协十三届二次会议

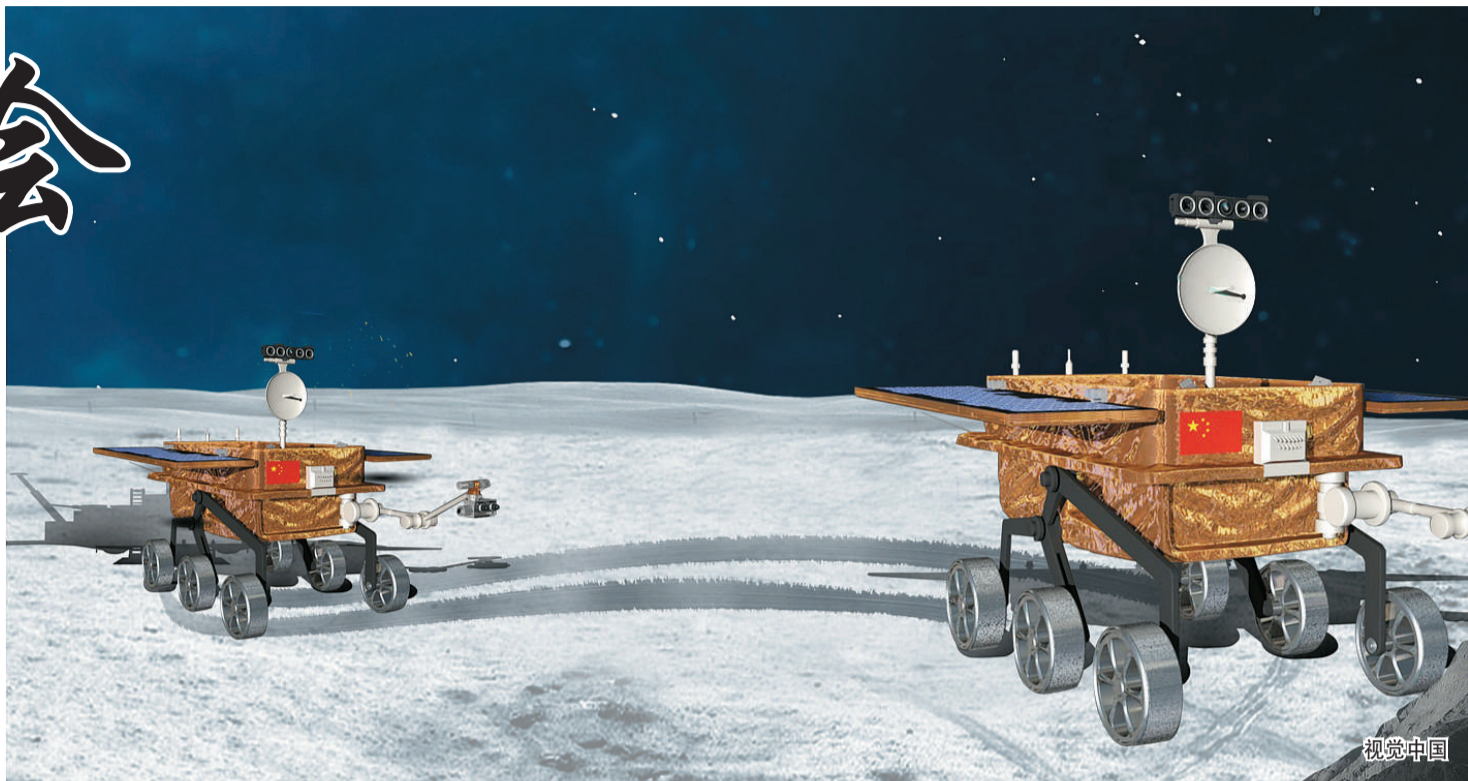
特别策划
科技创新面面观

两会

「嫦娥工程」

未来要给月球基地打前站

本报记者 付毅飞



3月3日,在全国两会首场“委员通道”上,全国政协委员、中国探月工程总设计师吴伟仁表示,远在月球背面的玉兔二号巡视器与嫦娥四号着陆器已相继从休眠中醒来,开始了第三月昼的工作。

此前,嫦娥四号带着玉兔二号成功降落在月球背面,创造了人类探月史的新纪录。1月11日,国家航天局发布消息:嫦娥四号着陆器与玉兔二号巡视器工作正常,在“鹊桥”中继星支持下顺利完成互拍,达到工程既定目标,标志着嫦娥

四号任务圆满成功。从最初没有成熟经验可借鉴、没有充分数据可参考的困境中起步,中国航天人步步摸索、开拓创新,实现了中国探月工程的“五战五捷”,走出了一条中国人自己的探月之路。

嫦娥四号有望取得重大原创性成果

2018年5月21日,嫦娥四号中继星“鹊桥”发射升空,20多天后进入环绕距月球约6.5万公里的地月拉格朗日2点的Halo轨道。

“鹊桥”不大,却是实施嫦娥四号任务的前提,关系到整个任务的成败。”全国政协委员、中国航天科技集团五院党委书记赵小津向科技日报记者介绍。同年12月8日,嫦娥四号探测器发射,在“鹊桥”的帮助下,于今年1月3日成功踏足月球背面。

任务成功后,国家航天局副局长、探月工程副总指挥吴艳华在国新办发布会上介绍,嫦娥四号任务实现了多方面创新:首次实现月球背面软着陆与

巡视探测,首次实现月球背面与地球的中继测控通信,首次实现在月球背面着陆器和月球轨道卫星的甚低频科学探测,运载火箭多窗口、窄宽度发射和人轨精度达到国际先进水平,首次进行超地月距离的激光测距技术试验,首次在月面开展生物科普展示,首次开展国际合作载荷搭载和联合探测。

完成工程目标后,嫦娥四号任务转入科学探索阶段。吴伟仁表示,嫦娥四号的科学探索内容主要分为三大类。

首先是探索着陆区的地形地貌。吴伟仁说,过去是通过遥感手段,从一百公里甚至更高的轨

道上探测大概的地形地貌,这次则是身临其境。同时我国还获得了月球背面的第一张地质剖面图,探测到月表以下100米至200米深的地质构造、分层等。这可以研究月球背面地质的起源、形成,包括月球年龄的形成等。二是探测月球周围的空间环境,包括宇宙辐射、太阳辐射,以及太阳耀斑爆发对月球空间的影响等。三是对月球背面的物质成分进行初步探测。

“这些研究对于人类来说都是第一次,取得的都是原创性成果,会在国内外产生重大影响。”吴伟仁说。

“嫦娥姐妹”走出中国探月之路

嫦娥奔月、万户飞天,是中华民族久远的梦想。

1994年,我国科学家开始进行探月活动的必要性和可行性研究。2001年,由孙家栋院士牵头,国防科工委组织中国科学院、航天科技集团、总装备部等单位正式启动月球探测工程的相关论证工作。2004年1月,国务院正式批准我国绕月探测工程立项。

2007年10月24日,嫦娥一号卫星发射,拉开了中国人探索月球的序幕。它在距月面200公里的轨道绕行了近500天,获得了世界首幅三维立体全月图,最后按预定计划受控撞月,为我国探月工程一期画上了圆满的句号。这是继人造地球卫星、载

人航天飞行之后,我国航天事业发展的又一座里程碑,开启了中国人走向深空的时代。

2010年发射的嫦娥二号更进一步。它的工作轨道距月面仅100公里,获得了分辨率更高的三维影像、月球物质成分分布图等资料,实现了6大工程目标和4项科学探测任务,获取了一批重要科学数据。

完成既定任务后,嫦娥二号开展了拓展试验,先前往距地球150万公里的日地拉格朗日2点,完成了一个完整周期的飞行探测;又飞到700万公里外,以最近不到1公里的距离与图塔蒂斯小行星擦肩而过,首次实现了我国对小行星的飞越探测。最后,它飞到一亿公里之外,对我国深空探测能力进行了验证。

探月工程“三步走”即将收官

科技日报记者从中国航天科技集团了解到,我国计划于2019年年底实施嫦娥五号任务。这也是我国探月工程“绕、落、回”三步走战略的最后一步。

据该集团五院嫦娥五号探测器副总设计师彭斌介绍,嫦娥五号将在月面选定区域着陆,采集月球样品,并将样品送回地球。五院深空探测和空间科学首席专家叶培建告诉记者,嫦娥五号任务计划将通过表取、钻取方式,采回2公斤月壤,为我国科学家提供足够多的样本进行研究。

“三步走”成功后,中国探月工程不会停下脚步。叶培建说,后续任务是建立月球科考站的初步模式,如果嫦娥五号任务圆满成功,作为备份的嫦娥六号将被纳入下一阶段任务。

目前,国家航天局已公布了探月四期工程后续计划。据吴艳华介绍,国家航天局正在组织国内专家对后续规划进行论证,基本明确了三次任务。嫦娥六号计划在月球南极进行采样返回;嫦娥七号要在月球南极,对月球的地形地貌、物质成分、空间环境进行综合探测;嫦娥八号除了继续进

他山之石

“探月俱乐部”60年来不断扩容

本报记者 付毅飞

月球是距离地球最近的天体,也是人类开展深空探测活动的第一站。全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩向科技日报记者介绍,从1959年至2017年年底,人类共发射了132个月球探测器,探测成功率约为50%。

1959年1月2日,苏联率先拉开了人类探月的序幕。经历了“月球计划”三次任务失败后,他们终于成功发射“月球一号”,从大约6000公里外掠过月球,成为人类首个飞越月球的探测器。同年9月,苏联发射了“月球二号”,成为世界首个在月球表面硬着陆的航天器。

到1976年,苏联先后发射了24个“月球”系列探测器,开展了巡视探测、采样返回等活动。除了多次无人探月活动,苏联于1962年启动了载人绕月/登月

计划。但他们的航天技术发展开始力不从心,经历一连串惨痛失利后,其载人登月计划最终未能实现。

在探月竞赛早期一直处于下风的美国,实施过“先驱者”“徘徊者”“勘察者”“月球轨道器”“探险者”等探月计划,到阿波罗计划实现载人登月时,完成了对苏联的反超。

1962年,NASA完成了“土星”重型火箭的设计,并对登月轨道进行了研究。1965年至1966年,美国从“双子座”载人飞行、勘察者计划、月球轨道器计划中掌握了载人空间飞行、空间对接、轨道机动、月面登陆等关键技术,为登月储备了大量数据。1968年,“阿波罗8号”完成首次绕月飞行;1969年,“阿波罗10号”完成载人登月前的最后一次载人飞行任务。

美国东部时间1969年7月20日22时56分,航

天员阿姆斯特朗爬下“阿波罗11号”的舷梯,在月球表面留下了深深的印记。此后三年,美国共完成6次载人登月,将12名航天员送上月球,带回约382公斤月球样品,获取了大量科学数据。

上世纪70年代中期,美苏月球竞争热潮逐渐冷却,全世界进入了研究探月意义的冷静思考阶段。直到1990年,日本发射“飞天号”探测器,成为世界上第三个探月国家。

进入21世纪,欧洲、中国、印度先后跻身“探月俱乐部”,美国、日本也数次进行了月球探索。未来几年,人类还将开展多次探月活动。除了我国年内有望实施的嫦娥五号任务,印度计划2019年发射“月船二号”,日本计划2020年发射“月球调查智能着陆器”,美国、俄罗斯也宣称要载人重返月球。

科研人员有话说

贾阳: “深空探测能产生多维度的影响”

本报记者 付毅飞



嫦娥四号探测器副总设计师贾阳

受访者供图

十几天前,习近平总书记刚刚在人民大会堂会见了嫦娥四号参研参试人员代表。站在人群中的贾阳,心潮澎湃。

总书记将嫦娥四号任务归纳为“探索建立新型举国体制的又一生动实践”。作为嫦娥四号探测器副总设计师,他对总书记的讲话产生了强烈共鸣。印象最深的,就是“新型举国体制”和“星球能力”。

“深空探测活动从科学角度看,研究的是宇宙和生命起源这些最根本、最前沿的问题;从技术进步角度看,能够推动发展尖端的技术。但它的意义不止如此。”贾阳对科技日报记者表示,在人才方面,深空探测能够吸引、培养和锻炼一大批相关领域的顶尖人才;在经济方面,它需要雄厚的经济实力,也能创造新的经济增长点;在政治上,它争取的是未来的领先地位;在思想上,它代表了人类追求更强能力、更远目标、更广视野、更深认识的理想……

“深空探测能对一个国家产生多方面、多维度、综合性的影响,促进多个领域的进步,这正是开展这项活动的意义所在。”贾阳说。

他表示,一方面,我国综合国力的增强使得包括探月工程在内的科技重大专项能够实施。其中除了经费保障,还包括基础工业、技术能力等的提高,使复杂的设计可以转化为现实的产品;电子、计算机、材料等行业的发展,为工程关键技术攻关奠定了基础。

另一方面,嫦娥团队攻关研制的着陆缓冲机构、导航敏感器、两相流体回路、空间机械臂等新型高性能产品,以及科学探测取得的成果,带动了自动控制、信息技术、微电子、新工艺、新材料等领域一批新技术及其产业化发展,促进了天文学等学科的发展及空间科学、空间技术的应用,实现了我国航天研发、制造、应用能力和水平的跃升。

总书记还指出:“月球探测的每一个大胆设想、每一次成功实施,都是人类认识和利用星球能力的充分展示。”这让贾阳回想起任务团队集智攻关、不断创新的一幕幕。

为了应对嫦娥四号任务带来的种种挑战,曾担任我国首个月球车玉兔号设计师的贾阳和同事们对玉兔二号巡视器进行了多项改进创新。

相比重137公斤的玉兔号,玉兔二号去掉了带有粒子激发X射线谱仪的机械臂,换成了中瑞合作的中性原子探测仪,因此轻了2公斤,成为史上最轻的月球车。月球背面的地形崎岖不平,玉兔二号面临着更大的挑战。科研团队给它换上了特制的网轮,轻便、结实、吸震性好,而且集驱动传动于一体,希望它更自主、更健壮、更可靠,可以在月球上走得更远。

由于月球背面环境复杂,科研人员认为玉兔号此前所用的地面控制休眠的方式难以适应。贾阳还与玉兔二号研制团队认真钻研,提出了自主休眠方案,以保证太阳快要落山时,即使没有地面支持,玉兔二号也可以根据光照条件自主休眠。

在唤醒功能上,科研团队也对玉兔二号进行了改进完善。为了让巡视器唤醒时能获得合适的设备温度,他们提出了车体航向调整方案,无论太阳升起的方向有什么样的高山,都能够保证足够的设备加热时间,以实现可靠唤醒。

2月28日,玉兔二号从月夜休眠中醒来,投入了第三月昼的工作。截至3月4日,它已在月面行驶127米,突破了玉兔号在月面行走114.8米的纪录。

“嫦娥四号任务首次实现了月球背面巡视探测,可以说是航天人智慧的完美展现。”贾阳感叹道。

(本版图片除标注外来源于网络)

主 编 罗 冰
林莉君
副 主 编 徐 玢
张 琦
责任编辑 郭 科



长征三号乙遥三十运载火箭整装待发,准备送嫦娥四号前往月球。