



十三届全国人大一次会议
全国政协十三届一次会议

新时代·预见科技

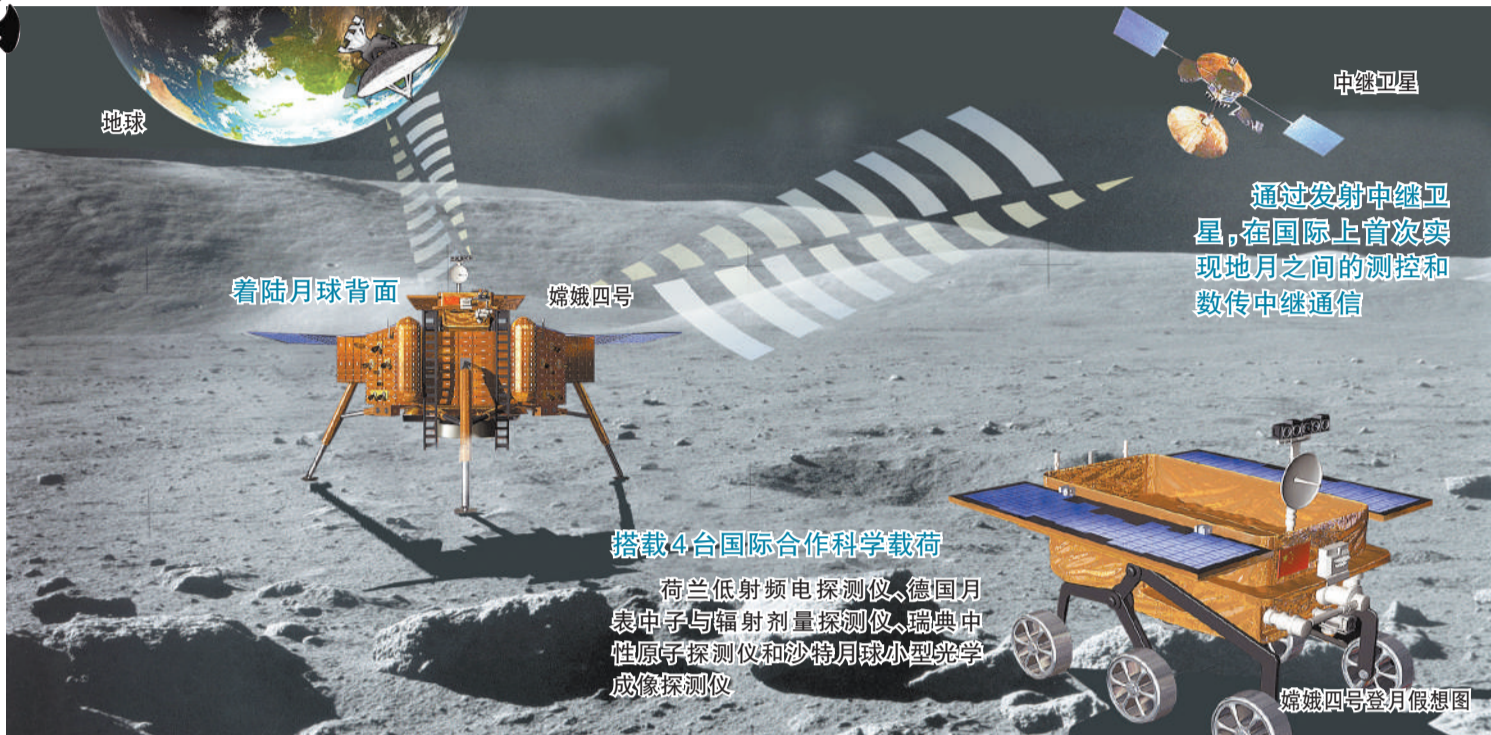
科技日报 5

2018年3月13日 星期二

特别策划 两会

嫦娥四号：让月球背面露真颜

本报记者 付毅飞



全国政协委员、中国航天科技集团五院(以下简称五院)党委书记赵小津日前透露,我国计划今年实施嫦娥四号探月任务,探测器将实现人类首次在月球背面软着陆,开展原位和巡视探测。

“我们将在嫦娥四号任务的中继星上搭载两颗小卫星,做射电干涉试验,探测宇宙‘黑暗时代’。”全国政协委员、中国科学院国家空间科学中心研究员吴季3月2日说。

这是中国探月工程又一次踏上征程,将书写人类探索月球的新篇章。国际权威学术期刊《自然》预测2018年全球科技大事件,嫦娥四号任务“榜上有名”。

中继卫星关系任务成败,45万公里通信距离带来难题

嫦娥四号任务将分两次发射。赵小津说,我国计划在上半年来先往地月拉格朗日2点发射一颗中继卫星。中继卫星是实施嫦娥四号任务的前提,关系到整个任务的成败。

由于被地球潮汐锁定,月球只能永远以同一面朝向地球。人类在地球上不仅从未见过月球背面,通信信号也会被阻隔。地月拉格朗日2点位于地球与月球的延长线上,距地面约45万公里。赵小津说,在这个位置布置一颗中继卫星,既能“看到”月球

背面,也能“看到”地球,可以将嫦娥四号着陆器和巡视器获取的科学数据传回地球,并通过中继卫星提供嫦娥四号软着陆及月面工作期间的测控支持。

此前,我国为了满足载人航天等任务的测控需求,发射了天链一号系列中继卫星,部署在距地面约3.6万公里的地球同步轨道。嫦娥四号中继卫星的用途和技术途径与之相似,轨道距离却远了十多倍,技术难题随之而来。此前有航天专家指出,相比地面口径可达数十米的天线,无论是中继卫星还是嫦娥四号探测器,天

线的口径都不可能太大,因而只能用窄波束天线实现较大容量的数据传输,这对天线的指向精度要求极高。

赵小津说,这颗中继卫星的研制是在嫦娥四号任务方案确定之后提出的,研制周期只有2年多时间,而且面临全新的轨道和任务要求。与其他中继卫星4年以上的研制周期相比,时间非常紧张。经过努力,五院科研团队攻克了地月拉格朗日2点轨道设计与控制、远距离中继通信等关键技术,如期完成了研制任务,产品各项指标完全符合任务需求。

嫦娥四号晚上也能工作,“玉兔”悲剧不会再发生

中继卫星完成在轨测试后,我国计划在下半年发射嫦娥四号,让它降落在月球南极附近的艾特肯盆地。

嫦娥四号本是嫦娥三号的备份。不过赵小津表示,嫦娥四号的着陆方式、工作状态跟嫦娥三号有很大区别,性能上也有很大提升。

2013年12月,嫦娥三号成功降落在月球正面雨海北部区域。赵小津说,月球正面有较为宽阔的平原,虽然也有许多陨石坑,但即使是坑底也相对平整。月球背面的地形则更为复杂,陨石坑更多,地势更陡峭。因此嫦娥四号不像嫦娥三号那样以弧形轨迹缓慢着陆,为了不撞到峭壁,它必须采取近乎垂直的降落方式。

月球上的“一天”大约相当于地球上的28天,

昼、夜各占一半,温差可达300摄氏度以上。为了熬过寒冷漫长的月夜,嫦娥三号采取了休眠策略,借助放射性同位素热源加两相流体回路技术维持体温,满足基本的能源需求,等到太阳出来再自主唤醒。嫦娥四号的能源方式更进一步,凭借同位素温差发电与热电综合利用技术,不仅能安然度过月夜,还能开展一些测量工作。

2014年1月,嫦娥三号带上月球的“玉兔”月球车出现异常,故障始终未能排除,让千万网友痛心不已。有了前车之鉴,科研团队对嫦娥四号巡视器进行了改进,增加了可靠性。“我相信这次肯定不会出现同样的问题。”赵小津说。

相比嫦娥三号任务,嫦娥四号将更深层次、更全面地科学探测月球地质、资源等信息,完善月球的档

案资料。航天专家庞之浩认为,对月球背面进行区域性详查和精查十分重要。深入了解月球背面,对研究月球的起源和演变、调查月球地质和资源情况等具有重要作用;同时那里不受来自地球的无线电波干扰,是建造科研基地的理想圣地。

尤其是月球两极,探测意义更为重大。记者了解到,月球两极有两种特殊区域:一是永久光照区,可以获得持续稳定的太阳能;二是永久阴影区,可能存在大量水冰。庞之浩认为,如果能确定月球两极是否有水和其他资源,不仅可以作为月球基地选址的重要参考,也有助于把月球作为跳板进行载人火星探测。因为水能用于航天员的生活,还能分解成氢和氧作为飞船燃料。他表示,开展月球背面和两极的探测,有望获得一批重大原创性科研成果。

“希望2025年开始月球基地建设,2030年实现载人登月”

月球,是人类迈向深空的第一站;嫦娥奔月的故事,也寄托着千百年来国人的梦想。上世纪90年代,我国科学家开始努力将梦想变为现实。

2007年,我国发射嫦娥一号卫星,拉开了中国人探索月球的序幕。嫦娥一号在距月面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。

2010年发射的嫦娥二号,在嫦娥一号基础上更进一步。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。既定任务完成后,嫦娥二号开展了拓展试验,先探测了距地球150万公里的日地拉格朗日2点,又飞到700万公里之外,与图塔蒂斯小行星擦肩而过,拍

下了宝贵的照片。此后它不断飞向深空,验证我国的测控通信能力。如今嫦娥二号正围绕太阳做椭圆轨道运行,预计会在2020年前后回到地球附近。

在我国探月工程三步走计划中,“绕、落”任务已经完成,下一步将发射嫦娥五号探测器,从月球采集2公斤月壤带回地球。按照原本的计划,嫦娥五号应该在2017年底由长征五号火箭发射,由于此前长征五号遥二火箭发射失败,嫦娥五号任务也相应推迟。

赵小津说,目前嫦娥五号处于存储状态,发射时间还不能确定,要先等长征五号遥三、遥四火箭发射成功,确保火箭可靠性达到要求。如果一切顺利,嫦娥五号任务有望2019年实施。

如果嫦娥五号任务取得成功,我国将用它的备份——嫦娥六号开展新的探索。有专家认为,如果嫦娥四号在月球背面发现了有价值的线索,可以让嫦娥六号去月球背面采样返回。

赵小津介绍,目前科学家已经开始了探月四期工程的规划,希望国家能尽快立项。在四期工程中,希望能开展月球基地的建设,先由智能机器人操作,不断组装扩大,为载人登月奠定基础。未来,月球基地可以开展科学试验,也可以作为深空探测的中转站。“我们希望在2025年左右能开始月球基地的建设,2030年左右实现载人登月。这样的规划也是对探月三期工程的延续。”他说。

科研人员有话说

十载艰辛付出,值!

本报记者 付毅飞

头顶这轮圆月,我们已经仰望了千年。为开启中国的奔月征程,我国航天人在不断地努力着。

2013年12月,嫦娥三号探测器成功降落在月球表面,圆满完成了我国探月工程的第二步目标。为了这次跨越38万公里的精准一落,张熇付出了十载艰辛,但她却说:值!

作为嫦娥三号着陆器副设计师,张熇2003年就带领团队开始了相关论证工作。他们满头雾水地开始,不分昼夜忙了几个月,慢慢梳理出攻关方向。

从近月点约15公里高度到月面,是嫦娥三号落月的最后一个阶段,也是关键中的关键。这段耗时

12分钟左右、长约430公里的航程,因高风险、高自主性和不可逆性特点,成为嫦娥三号200多小时飞行过程中最难的部分。张熇说,其中最重要的是解决两个问题:减速和避障。为此,科研团队精心设计了7500牛变推发动机、GNC(制导、导航与控制)分系统以及高精度测速测距敏感器,让嫦娥三号能精准地减速,自主处理各种情况并灵敏地避开障碍,为走完最后一程扫平了道路。

嫦娥三号探测器总设计师孙泽洲对研制历程中的一段沙漠生活记忆犹新。

嫦娥三号携带的玉兔号月球车是我国第一辆月面巡视器,其研制没有任何经验可循,月面恶劣的环境和种种未知的风险,更是给研制带来极大挑战。

为了最大化保障任务实施,科研团队远征西北大漠,开展了为期数月的巡视器外场试验。

“那段时间,参试人员都住在临时搭建的简易房内,有时夜里遇到沙尘暴,连脑袋都要裹得严严实实。早晨起来,被子上、桌子上、地上全是沙子,足足能扫出半脸盆。”孙泽洲说。沙漠里昼夜温差很大,早上洗脸时,水里结满冰花;中午气温能达到30多摄氏度,不仅热得大家满身大汗,参试人员还得戴上墨镜和护具防止被晒伤。条件艰苦,但没人抱怨。

嫦娥三号任务已成为中国探月工程的里程碑,如今它的继任者——嫦娥四号即将踏上新的征程。对此,“托举嫦娥”的科研人员已经做好了准备。

玉轮求索路漫漫

——中国探月工程回顾与展望

月球,是人类迈向深空的第一站;嫦娥奔月的故事,也寄托着千百年来国人的梦想。上世纪90年代,我国科学家开始努力将梦想变为现实。

- 1999年:国防科工委组织有关部门系统地论证了月球探测的科学目标
- 2004年:国务院批准绕月探测工程立项,命名为嫦娥工程
- 2006年:“载人航天与探月工程”列入国家十六个重大科技专项
- 2007年:嫦娥一号:获取了月球极区影像
- 2010年:嫦娥二号:世界首幅三维立体全月图
- 2013年:嫦娥三号:进行首次月球软着陆和自动巡视探测
- 2020年前(三期):进行首次月球样品自动取样返回探测
- 预计2018年:嫦娥四号:将实现人类首次在月球背面软着陆
- 预计2019年:嫦娥五号
- 预计2025年:开始建设月球基地
- 预计2030年:实现载人登月

制图:许茜

主 编 罗 冰
副 编 林莉君
责任编辑 滕继濮
陈 萌
许 茜