

嫦娥四号任务圆满成功 降落过程惊心动魄

## 中国探月工程五战五捷

11日下午,探月工程传来捷报,嫦娥四号任务取得圆满成功,在人类历史上首次实现了航天器在月球背面软着陆和巡视勘察,首次实现了月球背面与地球的测控通信,揭开了古老月背的神秘面纱,在月球背面留下了人类探月的第一行足迹,开启了人类探索宇宙奥秘的新篇章。至此,中国探月工程“五战五捷”。

## 月球背面全景图来了

截至1月11日8时,嫦娥四号着陆器、玉兔二号巡视器和“鹊桥”中继星状态稳定,各项工作按计划实施。着陆器上配置的地形地貌相机完成了环拍,科研人员根据“鹊桥”中继星传回的数据,制作了清晰的环拍影像图。同时,科研人员根据降落相机拍摄的影像图,完成了着陆点周围月面地形地貌的初步分析。

照片显示,玉兔二号仍然位于1月4日到达的“A点”位置,面前是一个坑。玉兔二号1月3日晚间与着陆器分离,踏上月球表面,其后进入“午休”。1月10日零点,玉兔二号巡视器完成出月午设置,结束“午休”,恢复工作。

## 嫦娥四号降落过程惊心动魄

嫦娥四号3日降落在月球背面南极——艾特肯盆地冯·卡门撞击坑,成为首个在月球背面软着陆的人类探测器。

整个降落过程可谓惊心动魄,嫦娥四号在近乎垂直降落在月球背面的过程中,地面工作人员是没有机会对它进行干预的。探测器之所以能够完全自主判断,实现“盲降”,靠的是GNC系统的神通。探月专家详细介绍了这一过程。

中国探月工程总设计师吴伟仁老家在四川。他比喻说:嫦娥三号好比降落在华北大平原,而嫦娥四号好比降落到中国西南的崇山峻岭中。与嫦娥三号平滑的抛物线降落轨迹不同,嫦娥四号是接近垂直降落。“着陆时间短、难度大、风险高,对我们是一个很大的考验。”吴伟仁说。他说,在落月过程中,嫦娥四号绝大部分继承了嫦娥三号月面软着陆技术,整个过程约700秒,全部依靠探测器自主完成,地面可通过中继星看到降落过程,但不实施干预。

五院嫦娥四号着陆器总体主任设计师李飞介绍,落月阶段首先通过变推力发动机让探测器减速,将探测器相对月球的速度从1.7公里每秒降到接近为零,就像汽车刹车,然后调整探测器的姿态,垂直下降。

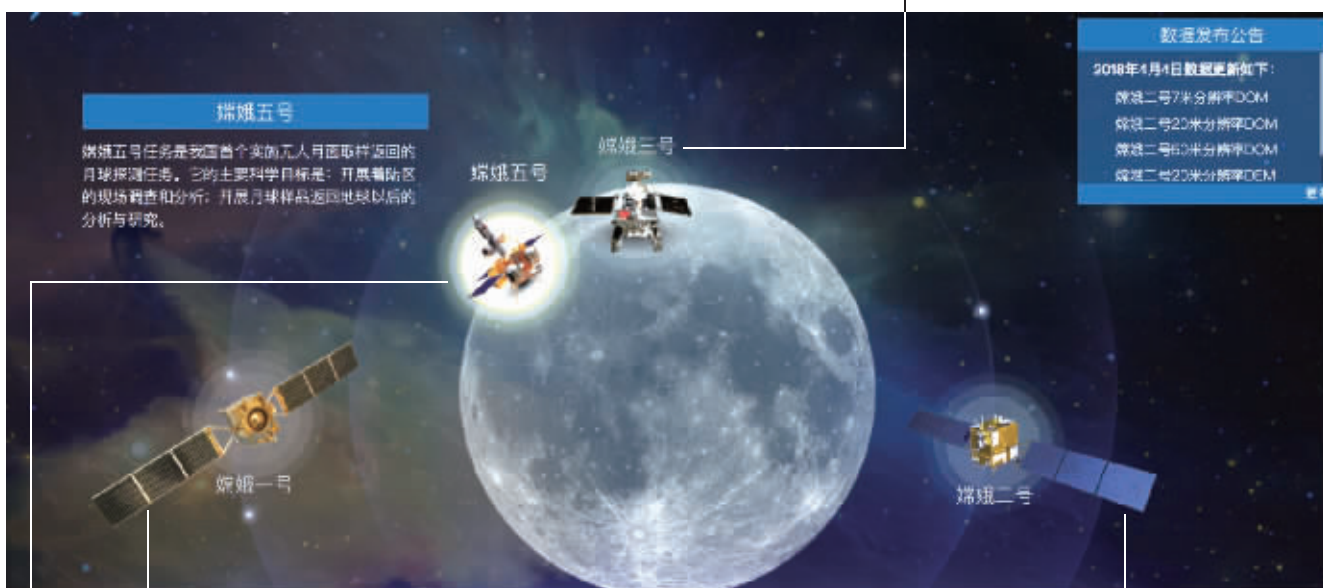
五院嫦娥四号着陆器副总设计师吴学英说,探测器距离月面两公里左右时,先实施一次粗避障,通过光学成像,利用太阳光造成地形的投影来识别障碍,这时它可以识别大的陨石坑和大石块。

之后,嫦娥四号在距离月面100米处悬停,利用激光扫描来实现精避障,这时它能识别更小的障碍,同时也能识别地面的坡度,通过计算,寻找到一个较为安全的地点作为着陆点。然后探测器再次下降,最后距离月面2米时发动机停止工作,探测器以自由落体的方式降落,着陆器上的四条腿把着陆的冲击能量缓冲掉,让着陆器稳稳地落在月面。

## 从嫦娥一号到嫦娥五号

嫦娥四号任务之前,我国已经圆满实现了探月工程第一、二步的任务目标。

从2007年到2014年,7年中,我国发射了4颗月球探测器,除了嫦娥一号、二号、三号,还有一颗“试验先锋”嫦娥5T。它们飞越38万公里的地月距离,实现了绕月、落月任务,同时还为采样返回验证了技术。据悉,将实施月球采样返回的嫦娥五号探测器,预计明年发射。



嫦娥一号:  
中国航天第三座里程碑

我国正式开展探月研究,可以追溯到1994年,我国科学家开始进行探月活动必要性和可行性研究。2000年11月,中国政府首次公布了航天白皮书——《中国的航天》,明确近期发展目标中包括“开展以月球探测为主的深空探测的预先研究”。

2001年,由孙家栋院士牵头,原国防科工委组织中国科学院、中国航天科技集团、原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23日,我国绕月探测工程立项,月球探测工程全面启动。作为“绕、落、回”三步走的第一步,首期绕月工程就是研制和发射探月卫星嫦娥一号。

在叶培建院士的带领下,中国航天科技集团五院平均年龄只有30多岁的“嫦娥”研制团队,针对月球探测卫星的新特点,短短3年时间,先后攻克了一系列技术难题。

2007年10月24日,嫦娥一号卫星成功发射。次年11月12日,嫦娥一号拍摄的全月球影像图发布;2009年3月1日,嫦娥一号卫星按预定计划受控撞月,为探月工程一期——“绕月探测”任务画上了一个圆满的句号。

在航天界,我国首次月球探测工程的成功,被称为继“东方红一号”人造卫星、“神舟五号”载人飞行任务之后,我国航天事业发展的第一座里程碑,开启了中国人走向深空的时代,标志着我国已经进入世界具有深空探测能力的国家行列。



嫦娥二号:  
中国飞得最远的航天器

作为探月工程二期先导星,嫦娥二号卫星试验了探月工程二期部分关键技术。

2010年10月1日,嫦娥二号发射成功。至2011年4月1日,在半年设计寿命周期内,嫦娥二号全面实现了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。完成既定探测任务后,能力尚在的嫦娥二号,并未像嫦娥一号一样坠毁在月球,而是飞向了更远的深空。

2012年4月,嫦娥二号圆满完成在日地拉格朗日L2点一个完整周期的飞行探测,成功绕飞L2点,进入转移轨道飞行。当年12月13日,嫦娥二号与国际编号为4179的图塔蒂斯小行星由远及近“擦肩而过”,最近交会距离不到1公里,首次实现了我国对小行星的飞跃探测,成为我国第1个行星际探测器。而后,嫦娥二号继续飞至1亿公里以外,对我国深空探测能力进行了验证,成为我国飞得最远的航天器。



嫦娥5T:  
探月返回的“探路先锋”

我国探月工程严谨按照“三步走”规划,落月之后便是返回,由嫦娥五号承担重任。

在探月工程三期采样返回任务中,嫦娥五号最终将携带样品返回地球,其返回器对任务的成败至关重要。我国此前尚没有地球轨道以外的航天器完成过再入大气层的返回、着陆与回收经历。

2014年11月1日清晨,为嫦娥五号探路的再入返回试验器(嫦娥5T),在绕月飞行之后,按既定方案平安返回着陆。嫦娥5T任务中,研制人员突破了关键技术,实现了中国航天器首次以第二宇宙速度返回地球,为嫦娥五号安全返回,趟出了一条路。 ■综合新华社、央视、中国青年报等



嫦娥三号:  
“玉兔”号信步月球

嫦娥一号、二号实现了“绕月”,嫦娥三号的任务是“落月”,我国第一辆月球车“玉兔”号也诞生于此次任务。

2008年3月,探月工程二期立项。与嫦娥一号、二号相比,嫦娥三号探测器的技术跨度大、设计约束多,结构也更为复杂,新技术、新产品达到80%。

2013年12月14日,嫦娥三号探测器成功落月,实现我国航天器首次地外天体软着陆,并开展巡视勘察和科学探测。

数据发布公告  
2018年1月4日数据更新如下:  
嫦娥二号7米分辨率DOM  
嫦娥二号20米分辨率DOM  
嫦娥二号60米分辨率DOM  
嫦娥二号200米分辨率DEM