

为何选择在夜里发射 月球背面登陆有多难 将锁定哪两个『国际首次』

五问『嫦娥四号』



8日凌晨,“嫦娥四号”探测器顺利发射升空,后续它将进行人类历史上首次月球背面软着陆,展开月球背面就位探测及巡视探测,开启中国探月工程全新旅程。

但是,“嫦娥”的发射时间为什么选择在夜里?“嫦娥”的“座驾”有何特别?在月球背面着陆难度有多大?而此次“嫦娥四号”将锁定哪两个“国际首次”目标?



12月8日2时23分,我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭成功发射嫦娥四号探测器,开启了月球探测的新旅程。

1.发射时间为何选择夜里?

“嫦娥四号”任务虽然整个过程将历时一个多月,但“嫦娥四号”的出发时间和降落时间都有着精准到分秒的设计,来保证这次人类首次月背软着陆任务的圆满成功。

在我国探月工程中,“嫦娥四号”探测器与“嫦娥三号”一样,都选择了在凌晨发射,这是由于它们都要在月球着陆,和月球交会的时间和落月的时间都是受到约束的。

要想让“嫦娥四号”顺利地月球交

会,就要在特定的时间将其发射出去,这一特定的时间就叫做“窗口期”。由于考虑地球和月球之间相互运动的关系,“嫦娥四号”的发射“窗口期”定在了12月8日和12月9日之间。

西昌卫星发射中心副总工程师庄轲介绍,发射时间主要基于探月轨道的特殊性设计的。从地球上往月球轨道飞,一年只有一个窗口期,所以说如果错开了这次窗口,就得等到明年了。

2.“嫦娥四号”的座驾有何特别?

此次成功发射“嫦娥四号”月球探测器的长征三号乙运载火箭(简称长三乙火箭),是我国长三甲系列火箭家族的一员,它也是用于发射月球探测器的专属座驾。

长三甲系列运载火箭是由长征三号甲、长征三号乙、长征三号丙三种大型低温液体运载火箭组成,是我国长征系列运载火箭高密度发射的主力军。从2007年到2018年,长三甲系列火箭先后将“嫦娥一号”到“嫦娥四号”四型月球探测器以及一型“再入返回飞行器”送入预定轨道,发射成功率百分之百。

航天科技集团一院、长三乙遥三十火箭总指挥金志强表示,为满足“嫦娥四号”进入远地点约42万公里的地月转移轨道的入轨精度要求,“嫦娥四号”任务火箭设计入轨精度相比“嫦娥三号”提高了30%以

上。此外这次发射每天有两个发射窗口,其中第一个发射窗口有效宽度2分钟,46分钟后进入第二个发射窗口,窗口宽度仅1分钟。为确保火箭可以在发射窗口要求时间内准时发射,研制团队对轨道设计和产品可靠性都进行大量改进。

值得一提的是,当前热门的人工智能技术也融入运载火箭的智慧化发射中。据介绍,研究团队通过大数据和智能搜索技术,输入火箭整个生命周期中的多次试验和故障数据记录,自动记忆并学习故障高发薄弱环节,结合专家系统等推理工具,克服高密度发射期人员频繁更换、现场经验不足导致数据分析时间长等缺陷,有效提高数据分析的深度与准度,最终实现运载火箭智慧化发射监测。

3.着陆月球背面难度有多大?

“嫦娥四号”是第一次着陆在月球背面的人类航天器,而要着陆到月球背面,探测器可能遇到怎样的风险和挑战,我们的探测器又做了怎样的准备呢?据悉,要探索月球背面,选择合适的着陆点很重要。我国在进行首次月球软着陆任务,也就是“嫦娥三号”任务之前,不仅获取了高分辨率的全月图,还对预选的着陆区“虹湾”进行了高精

度的成像。而此次,“嫦娥四号”的着陆区——月球背面的“冯卡门”撞击坑,不仅没有精确的成像作为参考,同时地形要比“虹湾”更加复杂。崎岖的地势不仅不利于寻找合适的着陆地点,地势忽高忽低也会影响探测器对距月面高度和相对速度的判断,这对着陆过程的影响更加致命。为此,探测器在导航控制上进行了特殊设计。

4.“嫦娥四号”与“嫦娥三号”有哪些方面的不同?

“嫦娥四号”与“嫦娥三号”在科学任务、工程目标、着陆环境和通信方式等五大不同。其中在科学任务方面,“嫦娥四号”任务均要在月球背面完成,包括开展月球背面低频射电天文观测与研究;开展月球背面巡视区形貌、矿物组份及月表浅层结构探测与研究;试验性开展月球背面中子辐射剂量、中性原子等月球环境探测研究。此外,为增进国际交流与合作,扩大开放共享,“嫦娥四号”任务开展了4项科学载荷方面的国际合作,搭载了3项由国内高校研制的科学技术试验项目。

工程目标方面,“嫦娥四号”任务锁定两个国际首次:一是研制发射月球中继通

信卫星,实现国际首次地月拉格朗日L2点的测控及中继通信;二是研制发射月球着陆器和巡视器,实现国际首次月球背面软着陆和巡视探测。

着陆环境方面,“嫦娥四号”探测器副总师吴学英介绍说,“嫦娥四号”的主着陆区为月球背面靠近南极的冯·卡门撞击坑,这里着陆区面积比“嫦娥三号”的虹湾地区小许多,因为月球背面山峰林立,大坑套小坑,很难找出再大一些、平坦一些的地方。因此,“嫦娥四号”着陆器在凸凹不平“巴掌大”的地方软着陆,需要具有比“嫦娥三号”更准确的着陆精度。

5.对未来深空探测有何意义?

除了基本的科学任务,“嫦娥四号”任务本身也是我国多项深空探测技术的一次“大考”,为未来探索更加遥远的星体探路。“嫦娥三号”任务时,因为无法获得太阳能,探测器在月夜期间是完全断电,所有电子设备都不进行工作的。而这一次,“嫦娥四号”探测器却做了特别的尝试,它将利用供

热系统来给设备供电。

在“嫦娥四号”任务中,它们将首次测量月夜期间月壤的温度。这种方式对未来探索距离太阳较远、难以利用太阳能的行星探测任务有着重要的借鉴意义。

据新华网