

嫦娥四号探月

备份变首飞,这个嫦娥不一样!

——详解嫦娥四号五大不同之处

12月8日凌晨,嫦娥四号在西昌奔向月球。一个细节引人关注,此次发射的嫦娥四号原本是嫦娥三号的备份。在嫦娥三号圆满完成任务后,嫦娥四号被赋予了新的担当——实现人类首次月球背面软着陆和巡视勘察。科研人员通过精心设计与研制,使嫦娥四号“脱胎换骨”,成为与嫦娥三号不同的全新航天器。备份变首飞,嫦娥四号与嫦娥三号相比共有五大不同之处。

1. 科学目标不同

嫦娥三号:“测月、巡天、观地”,即开展月球形貌与地质构造调查,开展月表物质成分和可利用资源调查,进行月球内部的结构研究和日-地-月空间环境探测与月基天文观测。

嫦娥四号:都是在月球背面完成的,包括实现月基低频射电天文观测,月球背面巡视区形貌、月球背面巡视区浅层结构探测等。

2. 工程目标不同

嫦娥三号:三个首次。突破月面软着陆、月面巡视勘察;研制月面软着陆探测器和巡视探测器,建立地面深空站;建立月球探测航天工程基本体系,形成重大项目实施的科学有效的工程方法。

嫦娥四号:两个“首次”。人类首次实现月球背面软着陆和巡视勘察;首次实现地月L2点中继星对地对月的测控、数据传输中继。

3. 有效载荷不同

嫦娥三号:大致可以分为三类。第一类是用来观察月球的,主要设备包括全景相机、地形地貌相机、测月雷达等;第二类是用来观测宇宙的,主要由月基光学望远镜承担;第三类是用来观察地球周围的等离子层的,各有各的用处,相互配合。

嫦娥四号:即将降落的月球背面,对于不少科学研究来说具有天然的优势。月背非常干净,可屏蔽地球无线电干扰。根据着陆区域和科学目标的变化,科研人员对嫦娥四号携带的科学载荷做了很大的调整,把8台有效载荷带往月球背面冯·卡门撞击坑。

4. 着陆环境不同

嫦娥三号:着陆区是月球正面的虹湾。那里布满了月海玄武岩,地势较为开阔、平坦,位于大型撞击坑、月海、高地(山脉)交会地区,有利于科学勘察目标的选择,当然也有利于与地球通信联系。

嫦娥四号:主着陆区为月球背面靠近南极一个叫冯·卡门撞击坑的地方,这里着陆区面积比虹湾地区小了许多,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,供嫦娥四号安身。嫦娥四号着陆器在凹凸不平的地方软着陆,需要具有比嫦娥三号更准确的着陆精度。

5. 通信方式不同

嫦娥三号:直接和地球上的“亲人们”取得联系。

嫦娥四号:落在月球背面,没有任何通信信号,通信显得难上加难,“飞鸽传书”的任务就落到“鹊桥”中继卫星的肩上。通过先发射并成功架设在地球拉格朗日L2点的中继卫星,实施与地面的通信信号“接力”,嫦娥四号才得以与地球保持联络。

月球背面长啥样? 嫦娥带你去瞧瞧

千百年来,月亮一直是人类心中的梦想之境。思乡的情怀、探索的欲望,都交织在一汪皎洁的月光中。由于月球自转周期和公转周期相等,加上被地球潮汐锁定,地球强大的引力让月球总是一面朝向地球,所以人类在地球上只能凭肉眼看见月球的正面,背面则看不见。因此月球背面对于人类而言,更是“秘境中的秘境”,有许多未知等待解答。

2018年12月8日,嫦娥四号探测器从西昌出发,向遥远的月球飞去,世界瞩目。人类首次月球背面软着陆探测的大幕正式拉开。月球背面到底是啥样,嫦娥四号将第一次身临其境触摸它。

前人观月背

古人观月,并非完全看不到月球背面。月球存在着“天秤动”,像钟摆一样来回摆动。因此,至少有10%至20%的月球背面的边缘地带可以从地球上看到,比如一个跨越1000千米的撞击盆地东海。

1959年10月7日,苏联“月球三号”探测器传回月球背面的第一张照片后,月球背面的“真容”就第一次被揭开了。依照这些珍贵的照片资料,苏联在1960年11月出版了第一份月球背面地图,一年之后,又制作了第一个月球仪,更加清晰地呈现出月球背面的初步特征。

1965年7月20日,苏联“探测器三号”传回了25张画质更好的月球背面照片,分

辨率比“月球三号”高了许多,从照片中可以看到月球背面有一条长数百千米的链状陨石坑。

1967年,苏联根据这批照片出版了包含4000个新发现的月球背面地形目录的地图,同年发布了第一份比例为1:5 000 000完整的月面图和修订后完整的比例为1:10 000 000月球仪,月球95%的表面都在上面呈现了出来。

人类首次与月背面对面是在1968年,“阿波罗八号”在进行载人登月任务试验的时候,由宇航员威廉·安德斯看到的。他描述说:“月球背面看起来像我在孩提时玩过一段时间的沙堆,它们全都被翻起来,没有边界,到处是一些碰撞痕和坑洞。”从那时开始,“阿波罗十号”一直到“阿波罗十七号”的宇航员都曾看到过月球的背面。

2010年12月21日,美国国家航空航天局的“月球勘测轨道器”拍摄了一组“惊人”的月球背面照片,这些照片呈现的细节精细程度创下了历史纪录。根据这些最新照片数据,美国绘制了月球背面数字海拔地形图,地形图直观地揭示了月球背面的地形。

月背是“麻子脸”“厚脸皮”

那么,在月球背面迎接嫦娥四号的将是怎样的环境?

专家介绍,乍一看上去,月球背面这张“面孔”并不漂亮,那是一张“麻子脸”,陨石坑的数量比月球正面要多得多,放眼望去随处

可见,密密麻麻的。月背的“皱纹”也多,布满了沟壑、峡谷和悬崖,而月球正面相对平坦的地方比较多。另外还有几处巨大的“痤疮”,暗斑中的物质与月面的普通物质相比有着很大的不同,这种现象似乎能够说明月球背面由于毫无遮挡地暴露在太空里,遭遇了大量天体的直接撞击。

月球背面还是个“厚脸皮”,它的月亮从整体来讲比正面要厚。不过,“厚脸皮”为月球背面的“亮肤色”提供了佐证。照片显示,月球背面巨大的陨石坑都呈现出白色,好像从来没有暗色的熔岩从上面流过。科学家们研究认为,由于月球背面的月亮很厚,熔岩无法溢出,而正面月亮很薄,熔岩很容易破缝流淌在表面,所以背面颜色比正面要“白皙”得多。

此外,月球正面月海很多,而月球背面却只有3个,它们的名字分别叫东海、莫斯科海和智海。月球正面有许多巨大绵延起伏的山峦,而背面却不像正面那么多。

虽然只能看到月球的一边,但这并不是说另外一面永远是黑暗的。事实上,当看到整个月球正面的时候,即月中的满月时,它的另一面是黑暗的,当我们看不见它的时候,即月初没有月亮的时候,它的另一面是阳光普照的。

由于迄今为止还没有宇航员或月球车登上月球的背面,人们对它的详细情况除了借助照片判断,其他知之不多。嫦娥四号探测器,将为人逐步揭开月球背面的神秘面纱迈出关键一步,值得拭目以待。

我国探月工程亮点回顾

嫦娥一号: 树立中国航天第三个里程碑

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22日,中国政府首次公布的航天白皮书《中国的航天》,明确了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,由原国家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。

2007年10月24日,嫦娥一号卫星成功发射;2008年11月12日,发布嫦娥一号拍摄的全月球影像图;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,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: 小行星探测的先行者

2010年10月1日,嫦娥二号发射成功,卫星轨道设计、导航控制、微小相机视频成像等各项技术均得到验证。在半年设计寿命周期,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;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;2012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,成为我国第一个行星际探测器;而后,嫦娥二号飞至1亿公里以外,对我国深空探测能力进行了验证。

嫦娥三号: 成功实现落月梦想

2008年3月,探月工程二期立项,嫦娥三号研制的大幕徐徐拉开。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。嫦娥三号任务圆满成功,为我国航天事业发展树立了新的里程碑,在人类攀登科技高峰征程中刷新了中国高度。

嫦娥5T: 嫦娥五号的“探路先锋”

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”按既定方案平安着陆。作为探月工程三部曲中“回”的这部重头戏,在探月工程三期采样返回任务中,最终携带样品返回地球的返回器对任务的成败至关重要。

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。

研制团队对嫦娥五号任务所需的关键技术进行了深入研究,提出了“先行开展一次飞行试验,验证高速再入返回飞行的可行性”的思路,飞行试验器孕育而生,担当起嫦娥五号“探路先锋”的重任,提前扫清技术障碍。

月球返回器的再入返回与近地航天器再入返回相比,具有再入速度高、航程长、热环境复杂等特点。研制团队突破了轨道设计和控制技术、气动技术、热防护技术、再入导航与控制技术等6项关键技术,实现了中国航天器首次以第二宇宙速度返回地球,为确保嫦娥五号任务顺利实施和探月工程持续推进奠定了坚实基础。