

中国探月工程

嫦娥五号

风暴洋：中国探月新地标

■本报记者 贺逸舒 高立英 安善忠 通讯员 赵金龙

这是一个无生机、尘埃遍布的沉寂世界。

满月之夜,当我们把天文望远镜对准月球,会发现月亮左侧有一片巨大的暗区。

2020年12月1日,一位来自38万公里外的中国“客人”,造访了沉寂51年之久的月球风暴洋。

月球风暴洋附近第一次迎来地球“客人”,是在1966年2月3日。

那一天,来自苏联的月球9号探测器首次成功完成月表软着陆。它向世界宣告:月球表面是坚固的,人类完全可以降落在月球上,不必担心会陷入月壤之中。

此后,勘测者1号、月球13号、勘测者3号、阿波罗12号等“来客”,络绎不绝地造访风暴洋,这里俨然成为“探月地标”。

当中国嫦娥五号探测器缓缓降落到月球表面,登陆风暴洋从未有人涉足过的东北部,许多人在心中为这一瞬间配了音——

“砰!”

在人们想象中,这是嫦娥五号在月球着陆的声音,也是高悬已久的心脏终于落地的天籁。

月球上的风暴洋,没有经久不息的风暴,也没有无边无际的大洋,却在无数人心中掀起万顷波涛。

此刻,月球上这个面积最大的月海,迎来一个全新标签:中国探月新地标。

登陆选址:月球,请回答

1200多年前,明月之夜,唐代诗人李白写下“欲斫月中桂,持为寒者薪。”诗人想象的“月中桂”,实则是月面黑暗部分,即月海区。

而今,通过天文望远镜遥望月球,一幅浩瀚的图景呈现眼前:小型的月海和众多的环形山、岛屿,共同构成那“荒凉的壮美”。

此次,嫦娥五号的登陆区域是月球上唯一被称为“洋”的月海——风暴洋。这个位于月球西侧的月海,势力范围冠绝整个月球,占据了北纬60°至南纬20°、西经85°至东经10°之间的区域。

嫦娥五号的着陆地点在风暴洋吕姆克山脉以北地区。与其他采样地点相比,嫦娥五号选取的着陆点纬度更高,且此前从未有人涉足。

虽然中国探月工程起步晚,但每一步都稳扎稳打,每一个选址都颇具考量。

中国地质大学(武汉)行星科学研究所肖龙教授参与了嫦娥五号采样点的选址工作。他表示,着陆点要远离以往的着陆采样区,要有与以往不同的样本,能回答以往尚没有解答的科学问题。

2009年3月1日,中国第一颗月球探测卫星嫦娥一号成功撞击月球,为我国空间探测器软着陆打下了基础。这是中国人首次在月球表面留下痕迹。

2013年12月14日,嫦娥三号探测器携“玉兔号”月球车成功实现中国首次月球软着陆。综合考量多种因素后,着陆地选择在月球雨海西北部的虹湾地区。嫦娥三号成为虹湾地区的首位“访客”。

2019年1月3日,嫦娥四号成功在月球背面的南极-艾特肯盆地内的冯·卡门撞击坑内着陆。这是人类探测器首次在月球背面软着陆。

从嫦娥一号到嫦娥五号,中国探月工程在前人走过的路上,走出了一条前所未有的创新之路。

吕姆克山脉有月球上相对年轻的火山,样品有很大的研究意义。美国《科学》杂志报道称,此处可能在大约13亿年前发生过火山喷发,晚于绝大多数月海玄武岩的喷发。

从太空俯瞰,这座以德国天文学家吕姆克命名的巨大山丘,高耸而独立,底



嫦娥五号探月,剧情格外精彩。解放军报联合“我们的大空”公众号运用全息技术,呈现可视化的“探月大戏”。扫描右侧二维码,观看探月相关新闻。

探月·全息产品

我们的太空



三十四号军事室



部直径约有70公里。火山喷发后形成的熔岩平原较为平坦,有利于探测器着陆。

风暴洋富含铀、钍、钾等放射性元素。嫦娥五号采集的样品,将有助于了解吕姆克山的表面成分,并对月球火山作用的持续时间、月球大型撞击事件的发生时间提供参考。

国家天文台研究员郑永春介绍说:“每一个着陆点的选择,其实是工程上的安全性、技术上的可行性,以及科学上的丰富性,以这三点共同考量。”

人类过去的采样返回任务,要么是载人登月,通过宇航员携带不同的工具去采样,然后将样品带回地球;要么像苏联那样,用一个单一的采样装置去月球采样,每次采样量大概一两百克。

嫦娥五号探测器系统副总设计师彭兢说:“中国这次瞄准的是采用公斤级样品。”

“部分样本将单独存放,免受自然灾害的影响,还有一些将被留作公开展示。”嫦娥五号任务副总设计师李春来说。

为世界探月作出新贡献

如同地球上的地貌都有单独的称呼,月球上的山脉沟壑也有自己的名字。

普通人或许分辨不出它们的区别,但这些地形地貌的名字却并不陌生:亚平宁山脉、阿基米德环形山、阿尔卑斯大月谷……

给月球地貌起名的历史,大约源于17世纪。

1609年,伽利略用自制的望远镜观察到月球的高山凹地。他用自己家乡的亚平宁山脉给月球最大的山脉命名。

意大利天文学家里乔利将月面的

暗区称为海,并赋予它们一些浪漫的名称,比如雨海、静海、酒海、风暴洋等。

后来,人们熟悉的科学家、宗教人士、神话传说、地球地貌等,渐渐变成了月球上一座座山、一个个谷的名字。

国际天文学联合会成立后,月球地名的命名实行了标准化管理。今天,月球上已有9000多个区域有了各式各样的名字。

目前,月球上以中国元素命名的地貌共有27个。然而,这些名字并非全部由中国申请。

1985年之前,月球上只有祖冲之环形山、张衡环形山、郭守敬环形山等10个中国地名。这些月球地名虽然是以中国历史上著名科学家命名的,但实则是国际天文学联合会本着文化多样性原则自主命名的。

2010年,我国利用嫦娥工程影像数据首次申报“月球地理实体命名”。发明造纸术的蔡伦,发明活字印刷术的毕昇,以及中国近代天文学家张钰哲,他们的名字分别成为月面三个撞击坑的名字。这是中国人第一次为月球地貌赋予名字。

随着中国探月工程一步步推进,月球上留下越来越多中国的印记。正如法国《世界报》刊文所说,中国已经根据自己的节奏,有条不紊地攀上了通往月球的阶梯。

2016年1月5日,国际天文学联合会正式批准将嫦娥三号探测器着陆点周边区域命名为“广寒宫”。附近三个撞击坑分别命名为“紫微”“天市”“太微”。广寒宫,是中国古代神话中嫦娥仙子在月亮上的宫殿,而三个撞击坑的名字,则来源于中国古代天文星图。

嫦娥四号登月后,中国一次获批月球地名多达5个。嫦娥四号着陆点被命名为“天河基地”,着陆点周围的三个环形坑分别命名为“织女”“河鼓”和“天津”,着陆点所在冯·卡门坑内的中央峰则被命名为“泰山”。

探月工程副总指挥、国家航天局探月与航天工程中心主任刘继忠说:“月球地理实体命名,能从一个侧面反映一个国家在月球探测及其科学研究工作上所取得的成就,体现了国家的综合实力和科学技术发展水平。”

以“玉兔”命名的月球车,创造了全世界在月工作最长纪录。“玉兔号”月球车拍摄的照片,是人类时隔40多年首次获得最清晰的月面照片,其中包含的大量科学信息和数据向全球免费开放共享,在人类探索月球的历史上留下了浓墨重彩的一笔。

以“嫦娥”命名的中国月球探测器,不仅是中国探月工程的重要功臣,更为世界探月作出巨大贡献。

一个个中国名字成功“落月”的背后,是一个古老民族走向伟大复兴的逐梦之路。

而今,随着嫦娥五号成功着陆,不少热心网友已经开始张罗着要给新着陆点起个名字。科技与文化,相辅相成,有了文化浸润,科技变得更有温度。

俱怀逸兴壮思飞,欲上青天揽明月。流淌着东方的浪漫主义血液,饱含着中国文化的美好,我们相信,月球上将留下更多闪耀中国元素的印记。

遥望月亮之上的更美风景

嫦娥五号的成功发射,令人类探月史上登陆月球表面的航天器又增加了一个。

据不完全统计,截至2020年5月,人类迄今为止共发射逾百个航天器探索月球,其中成功登陆月球表面的航天器约为20个(含月球车)。

如果将历史上所有月球着陆点放在同一张月面图上,你会发现,人类探月之旅大多集中在月球正面的中低纬

度地区——

苏联月球计划的登陆点位于月球0°到北纬40°之间。其中,人类历史上第一个在月球表面硬着陆的航天器,是苏联1959年9月12日发射的月球2号探测器,它的残骸永远留在了月球北纬31.8°。

美国“阿波罗计划”的登陆点基本位于北纬30°到南纬10°之间。其中,1969年7月,阿波罗11号完成了人类历史上第一次登月。美国宇航员阿姆斯特朗的第一步,恰好踩在月球的赤道地区。而阿波罗17号将人类迄今为止在月球活动的最后一个脚印,停留在月球北纬20°地区。

如今,嫦娥五号在风暴洋吕姆克山脉轻盈一落,开始一场全新的探索。在世界探月之旅中,越来越多的中国纪录成为世界纪录。

在美国“勘测者计划”中,勘测者7号探测器最远到达月球南纬40°附近。中国的嫦娥三号在月球西经19.51°、北纬44.12°成功登陆。这是当时人类探月史上纬度最高的一个登陆点。

中国的嫦娥四号探测器在月球背面着陆,填补了人类对月球背面研究的空白。

“探月”之旅,推动着科学技术不断前进。宏伟的中国探月工程第一阶段,旨在实现对月球的无人飞行器探测,具体分为“绕、落、回”三步。嫦娥五号任务,是三步走战略的收官之战。

探月之路,究竟去往何方?这个问题困扰了世界几十年。答案,在中国航天人的心中却是如此明晰——

“和平利用太空,开发和利用月球的资源、能源和它的环境为全人类造福,这才是我们中国探月的主旋律。”中国月球探测工程首席科学家、中国科学院院士欧阳自远说。

上图:月球全景图,风暴洋位于月球西侧。于春红摄

月球“挖土”简史

■耿国虎 王钰凯

嫦娥五号探测器成功着陆月球后,即将进行月球取样。不久之后,嫦娥五号将带着约2公斤的月球“土特产”返回地球。

那么,这些从月球挖来的土,到底有什么用?

据悉,月球土壤是月球岩石经过数十亿年的空间风化后形成的,包含不同种类的碎屑、火山玻璃、角砾岩,以及太阳风注入的不同粒子等。

科学家可以通过研究月球土壤的组成部分,来获得原始月球的物质组成、外来物质、形成时间等重要信息。此外,月球土壤还可以帮助了解早期太阳活动情况,从而为了了解地球早期经历的地质过程提供参考。

想要取得这些宝贵的土壤并不容易。即使在今天,月球采样的方式也大多为“载人登月采样”和“无人采样”两种方式。

在载人登月采样方面,目前全世界仅有美国成功实现。1969年7月至1972年12月,美国通过阿波罗11号到阿波罗17号载人飞船实施了7次载人登月任务。除阿波罗13号因发生故障中途返回,其余6艘飞船一共将12名航天员送上月球,总共采集2415块月球标本,总计381.7千克。

在无人月球采样返回探测上,苏联是开路先锋。1970年9月至1976年8月,苏联先后发射月球16号、月球20号和月球24号无人月球探测器,开展3次月球采样返回任务,一共带回月球土壤样品326克。

这些月球样本的形成时间几乎都早于30亿年前。如果用它们重建月球的地质演化史,自然有些片面;并且,这些样本的取样地点类型也较为单一,我们需要来自不同地域、类型的样本来获取更多关于月球的信息。

美国《科学新闻》一篇文章指出:“从月球另一区域获取样本,将彻底改变我们对月球和太阳系的理解,就像当年‘阿波罗计划’采集的样本一样。”

嫦娥五号着陆地点在月球风暴洋东北部吕姆克山脉以北地区。该区域的岩石和土壤的“历史”更年轻。

月球土壤从表面到深部,其物质组成、粒度等性质有很大差异,不同深度的月球土壤记录的信息也有差异。为此,嫦娥五号采用了钻探采样的方式,并配备了地外天体样本抓取机构。

嫦娥五号探测器的钻取采样系统由岩心钻探机和机械取样器组成,动力由太阳翼发电产生。

岩心钻探机可以钻取月面下2米深度的月岩样本。

机械取样器则由四自由度机械臂与末端采样器组成,可实现大范围多样化采样。机械臂末端位置安装有近距摄像头,稍远处还有一部远距广角摄像头。末端采样器中,铲挖式采样器与浅钻式采样器相互配合,能执行铲、挖、浅钻、拾取等多种形式的样本采集。

如果一切顺利,这将是44年之后,人类再一次将月球样本带回地球。中国将创造月球“挖土”新历史。

制图:张珂