

# 嫦娥五号探测器成功发射

开启我国首次地外天体采样返回之旅

11月24日4时30分，我国在中国文昌航天发射场，用长征五号遥五运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器，火箭飞行约2200秒后，顺利将探测器送入预定轨道，开启我国首次地外天体采样返回之旅。

长征五号遥五运载火箭发射升空后，先后实施了助推器分离、整流罩分离、一二级分离以及器箭分离等动作。

国家航天局探月与航天工程中心副主任、嫦娥五号任务新闻发言人裴照宇介绍，嫦娥五号探测器由轨道器、返回器、着陆器、上升器四部分组成，在经历地月转移、近月制动、环月飞行后，着陆器和上升器组

合体将与轨道器和返回器组合体分离，轨道器携带返回器留轨运行，着陆器承载上升器择机实施月球正面预选区域软着陆，按计划开展月面自动采样等后续工作。

据悉，嫦娥五号任务计划实现三大工程目标：一是突破窄窗口多轨道装订发射、月面自动采样与封装、月面起飞、月球轨道交会对接、月球样品储存等关键技术，提升我国航天技术水平；二是实现我国首次地外天体自动采样返回，推动科技进步；三是完善探月工程体系，为我国未来开展载人登月与深空探测积累重要人才、技术和物质基础。

嫦娥五号任务的科学目标主要是开

展着陆点区域形貌探测和地质背景勘察，获取与月球样品相关的现场分析数据，建立现场探测数据与实验室分析数据之间的联系；对月球样品进行系统、长期的实验室研究，分析月壤结构、物理特性、物质组成，深化月球成因和演化历史的研究。

嫦娥五号任务由国家航天局组织实施，具体由工程总体和探测器、运载火箭、发射场、测控与回收、地面应用等五大系统组成。

探月工程自2004年1月立项并正式启动以来，已连续成功实施嫦娥一号、嫦娥二号、嫦娥三号、再入返回飞行试验和嫦娥四号等五次任务。此次发射任务是长征系列运载火箭的第353次飞行。

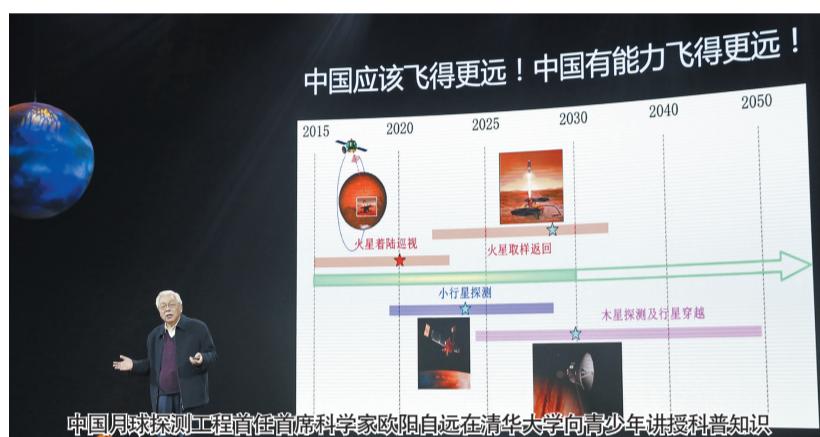
## 发射嫦娥五号 为啥要选在凌晨？

24日，长征五号运载火箭携嫦娥五号月球探测器在文昌发射升空，我国探月工程三期取得良好开局。此次发射的时间在凌晨，为什么嫦娥五号要选择凌晨升空？中国航天科技集团一院总体部设计师钱航表示，主要原因是便于奔月轨道设计、减少太阳活动影响、利于信号传播及观测等。

月球探测与火星探测一样，都属于深空探测。钱航说，在火箭发射轨道设计上，要考虑到地月相对位置关系。此次发射嫦娥五号探测器，要在满足地球与月球位置关系的限制、火箭射向和滑行时间的约束、探测器地月转移时间、返回器再入航程等条件下，选择最合适的发射时间，也就是确定火箭的发射窗口，而凌晨发射最有利于奔月轨道的设计。

“太阳活动特别是太阳风会干扰电子信号传播，影响地面科研人员操控。”钱航介绍，长征五号选择在凌晨飞向宇宙，此时地球正好把太阳光直接遮蔽住，避免了过多太阳辐射的影响。

钱航还表示，天气条件对于航天发射至关重要。在凌晨，天气状况比较稳定，云层更少，有利于火箭发射及信号的传播。同时，可更好地利用望远镜等天文设备，对观察到的发射情况做出总结。此外，由于凌晨整体环境亮度较低，火箭喷射火焰飞向太空时非常显眼和突出，有利于地面光学和测量设备跟踪到目标，收集相关信息。



## 细数“嫦娥”探月11步

### 1.发射入轨阶段

嫦娥五号将由运载火箭发射，进入地月转移轨道的飞行阶段，开启探月返回的旅程。

### 2.地月转移阶段

嫦娥五号完成器箭分离，并展开相应太阳翼，逐步进入预定轨道。

### 3.近月制动阶段

嫦娥五号继续在目标环月飞行轨道正常行进，并在近月点进行2次减速制动，以合适的运动速度进入到环月圆轨道，再实施近月制动。

### 4.环月飞行阶段

嫦娥五号在环月飞行轨道完成轨道器、返回器组合体和着陆器、上升器组合体的分离。轨道器、返回器组合体继续环月飞行，等待上升器归来。

### 5.着陆下降阶段

嫦娥五号着陆器、上升器组合体经过主减速段、接近段、悬停段等多个阶段，寻找合适的月面完成软着陆。

### 6.月面工作阶段

嫦娥五号着陆器、上升器组合体将在月面完成科学探测，通过采样封装设备完成月壤的钻取、表取以及封装。

### 7.月面上升阶段

上升器将经历垂直上升、姿态调整和轨道射入三个阶段，进入到相应的环月飞行轨道，以确保交会对接顺利完成。

### 8.交会对接与样品转移阶段

通过远程导引和近程导引技术，上升器与轨道器、返回器组合体逐步完成交会对接，上升器中存放的月球样品通过轨道器转移到返回器中。

### 9.环月等待阶段

嫦娥五号轨道器、返回器组合体从对接舱分离并进入月地入射点，全力以赴做好返回地球的准备。

### 10.月地转移阶段

嫦娥五号轨道器、返回器组合体带着月球采样产品经历多次中途修正之后，实现轨道器和返回器的分离，返回器即将重新迎入地球怀抱。

### 11.再入回收阶段

嫦娥五号返回器与轨道器分离后，返回器首先以第二宇宙速度冲向地球，在进入地球大气后，通过半弹道跳跃式再入返回技术重新跳出大气层，再以第一宇宙速度进行降落，最终平稳安全地降落在预定地点。

新华  
时评

## 从“奔月”到“揽月”，中国探月永葆赤子心

嫦娥五号探测器成功发射，标志我国探月工程“绕、落、回”三步走的收官之战顺利开局。从探测月球向应用月球转变，将为后续我国载人登月乃至飞向更远的深空奠定坚实基础。

探索浩瀚宇宙是全人类的共同梦想。作为地球唯一的“小伙伴”，在现代空天科技领域，月球理所当然成为人类空间探测的首选目标，探月工程的重要性不言而喻。

月球探测的每一个大胆设想和任

务的成功实施，都是人类探索星球能力的充分展示。当前，月球已成为世界航天大国关注的焦点，部分国家制定了探月的中长期发展规划。毫无疑问，在和平利用太空的征程里，中国需要贡献一份力量，不能缺席。

围绕探月工程，我国已经并将继续牵引、推动一大批航天技术的进步，打造实力雄厚的深空队伍，服务国家各项大战略。

人类对外太空的探索还处于起步阶段。从“奔月”到“揽月”，从跟跑到并跑

再到领跑，从仰望星空到拥抱星空，中国探月仍需在走向太空的新起点、新征程上永葆赤子心，乘胜前进、继续努力。

曾经，中国科学家们拿着仅有的0.5克月壤发奋研究，写出一大批论文，创造了一大批科研成果。今天，嫦娥五号顺利进入预定轨道，迈出九天揽月更为重要的一步。中国人将拥有自己采回的月壤，也必将诞生更多令世界瞩目的科研成果。

期待嫦娥五号蟾宫折桂胜利归来！

## 嫦娥五号任务有望实现 中国航天史上五个“首次”

### 一、首次月面自动采样

这是嫦娥五号任务中最引人注目的环节之一



嫦娥五号此次将在月面选定区域着陆并采集月壤。设计师们为此精心设计了两种“挖土”模式：钻取和表取。顺利软着陆后，嫦娥五号将开始为期约2天的月面工作，采集约2公斤月壤并进行密封封装。

### 二、在完成月面工作后

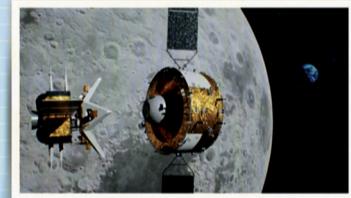
嫦娥五号将首次实现月面起飞上升



与在地球起飞不同的是，月面起飞不具备平坦的起飞地，更没有成熟完备的发射塔架，嫦娥五号必须克服月球表面复杂环境等难题，依靠航天器“自力更生”实现起飞时自主定位、定姿。

### 三、在38万公里外的月球 轨道上进行无人交会对接

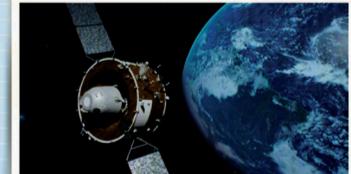
是人类航天史上的首次尝试



当着陆器托举上升器实现月面起飞上升后，嫦娥五号需要飞到月球轨道上，与轨返组合体交会对接，把采集到的月壤转移到返回器。

### 四、首次再入带样返回

打个“太空水漂”



返回器带着月壤从38万公里外的月球向地球飞行时，其速度约每秒11公里，高于每秒约8公里的第一宇宙速度。

科研人员创新提出了半弹道跳跃式再入返回技术方案，让返回器先高速进入大气层，再借助大气层提供的升力跃出大气层，减速后再次扎入大气层返回地面。

### 五、首次大规模进行月壤 样品的存储、分析和研究

月壤来到地球以后，也是我国首次大规模进行月壤样品的存储、分析和研究，相关的配套实验设施和设备已经准备就绪。

九天揽月星河阔，十六春秋绕落回。让我们共同期待嫦娥五号带着月壤返回的那一天！

本文文图据新华社