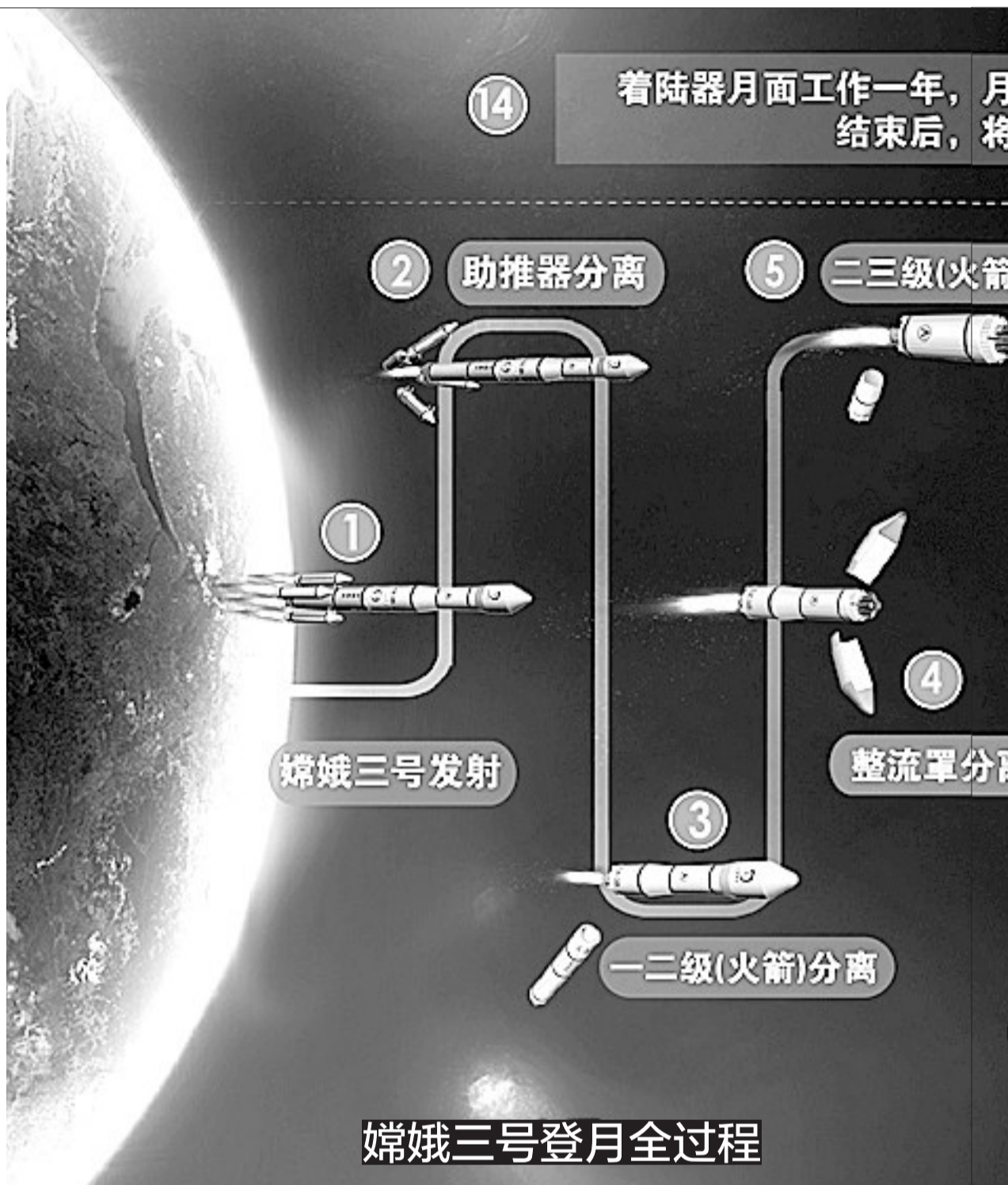


## 郑荐



## 嫦娥三号将创造并实现登月史上多个“首次”

- 在国际上，这是第一个在首次月面着陆中又同步实现巡视探测的任务。
- 首次实现中国航天器在地外天体软着陆。
- 首次实现中国航天器在地外天体巡视探测。
- 首次在中国航天器上采用放射性同位素热源和两相流体回路技术。
- 首次突破低温推进剂运载火箭多窗口、窄宽度发射和高精度入轨技术。
- 首次研制中国大型深空站并初步建成覆盖行星际的深空测控通信网。
- 首次实现对月面探测器的遥操作。
- 首次研制建设一系列高水平试验设施，形成一系列先进试验方法。
- 首次在国际上对月面开展多种科学探测。



嫦娥三号登月全过程

## 14天“黑暗期”如何熬过？

月球绕地球转一圈需要28天多，月球自转也是28天。月球上的一个昼夜相当于地球上的28天，月球上的一个夜晚相当于地球上的14天。这意味着在长达近半个月的时间里，月球车无法指望太阳能供电，它究竟要怎样开源节流，才能熬过漫长黑夜？

应对：太阳能面板+“暖宝”，14天工作，14天“睡觉”。

## 难关1

## 月球松软灰尘可能进入设备

月球车在月面“行走”风险重重。由于太阳紫外线辐射的影响，月壤细粒会周期性地升起，而月球重力仅为地球的1/6，月球车行走时更容易带起大量月壤细粒，形成月尘。月尘可能进入甚至覆盖月球车所携带仪器设备，一旦附着很难清除。月尘可能引起月球车很多故障，包括机械结构卡死、密封机构失效、光学系统灵敏度下降等。

此外，由于月球重力仅为地球的1/6，这使得月球表面的土壤远比地球上松软，月球车的行进效率会降低。

应对：控制姿势等方式消除月尘。

## 难关3

## 难关4

## 难关5

## 难关2

## 日夜温差高达330℃ 如何适应？

测控系统主任设计师张波介绍，“白天，月球车的太阳能电池帆板要调整角度，避免被阳光照射得太热。最热的月午，月球车还要进行‘午休’。‘玉兔’号设计寿命为3个月，这意味着其要经历3个月球白天和3个月球黑夜”。

应对：所有的工作，要在月球时间的“上午”和“下午”完成。

## 崎岖“月球路” 玉兔坎坷行

全程参与研制的主任设计师肖杰说，月球重力是地球的1/6，表面土壤非常松软，凹凸不平，有石块，有陨石坑，还有陡峭的高坡。在这种环境中，月球车既不能打滑，更不能翻车。

肖杰介绍，“玉兔”号有4只“眼睛”，分别是全景相机和导航相机。通过相机观察周围环境，对月面障碍进行感知和识别，然后对巡视的路径进行规划。遇到超过20度的斜坡、高于20厘米的石块或直径大于2米的陨石坑，能够自主判断安全避让。

研制中，科研人员曾拿出四轮、六轮、八轮以及履带式等几十种方案。最终，“六轮独立驱动，四轮独立转向”的方案，凭借高可靠性和低重量的完美结合一举胜出。

应对：有4只“眼睛”能够自主判断安全避让。

## 遭受多种宇宙射线辐射

因为缺乏大气，登陆后的月球车将完全暴露在多种宇宙射线线下，强烈的电磁辐射可能破坏电子遥控系统，这对接收系统的最大接收功率提出了相当高的要求。

“玉兔”被设计为身披“黄金甲”，目的不是为了好看，而是为了反射月球白昼的强光，降低昼夜温差，同时阻挡宇宙中各种高能粒子的辐射。所有这一切，都是为了支持和保护月球车的腹中“秘器”——红外成像光谱仪、激光点阵器等10多套科学探测仪器。

应对：身披“黄金甲”。

嫦娥三号怀抱玉兔  
看嫦娥太空漫步  
玉兔四只眼，要过五道关

“嫦娥三号”探测器12月2日1时30分在西昌卫星发射中心发射成功。此次“嫦娥三号”登月希望能在月球的上午落月，这样会有一个月昼的时间进行工作，所以发射时间被限定在凌晨。用于发射嫦娥三号的是长征三号乙改进型运载火箭。这枚火箭首次采取双激光惯组加卫星导航修正复合制导方式，确保卫星精确入轨。

“嫦娥”和“玉兔”将如何在月面开展工作？它们会面临什么困难？又将带给我们什么亮点和惊喜？成为人们最为关心的问题。被誉为“嫦娥之父”的中国月球探测工程首席科学家欧阳自远，就此进行了一一详解。

他说，今后十年，不光要实现“嫦娥五号”在月球上取样返回，还要进一步实现载人登月，逐步实施月球基地建设。中国不能止步于月球，要去探测整个太阳系，中国人应该飞得更远，飞到几亿公里、几十亿公里、上百亿公里。

专家介绍，“玉兔”想要在月球上圆满完成工作，需要闯过五道关。