

## 揭秘 降低速度——首创“打水漂”

嫦娥五号探测器的返回器回到地球，不是走直线，而是在太空中打着“水漂”回来的。采用这种回家方式，因为此次返回器从月球归来的速度是每秒11.2公里。航天器以如此高的速度进入大气层，摩擦产生的剧烈高温将带来极大风险，因此必须解决“减速”问题。中国航天科技集团五院总体设计部的轨道设计师们，巧妙地借助地球大气层这个航天器再返回的天然屏障，让返回器在太空中打“水漂”减速。

“太空水漂”的学名叫“半弹道跳跃式返回”，即在返回器首次进入大气层一定“深度”并滑行一

定距离后，调整返回器姿态，使其再次升高，随着返回器的升高，其速度会进一步降低，在降到第一宇宙速度以下时返回器便不再满足成为一颗地球卫星的基本条件，再次开始下落，然后以类似神舟飞船的返回过程返回地球，后面的“回家”方式就轻车熟路了。

五院总体设计部的嫦娥五号探测器总体主任设计师孟占峰说：“返回器先是高速进入大气层，再借助大气层提供的升力跃出大气层，然后再以第一宇宙速度扎入大气层，返回地面，整个过程环环相扣，在15分钟内完成。”

## 隔热散热——穿上“贴心衣”

高温是嫦娥五号返回途中的另一道难关。神舟飞船返回舱的乌黑外壳，就是被大气层剧烈摩擦产生的高温烧灼而成的。嫦娥五号回家速度更快，遇到的温度也更高。设计团队筛选出7种隔热材料，为嫦娥五号精心“缝制”了一件“贴心隔热衣”，成为它顺利回家的“生命保证”。

首先，针对月球轨道返回热环境、空间环境和重量的要求，提出了不同部位耐烧蚀和隔热的具

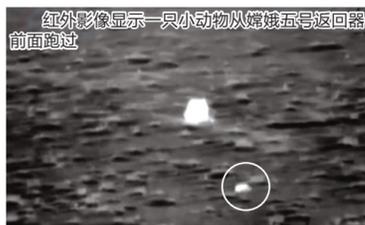
体需求与指标，从33种新材料中筛选出了7种隔热材料，完成了隔热材料的布局和局部防热结构设计；其次，科研人员提出了三维传热烧蚀分析方法，采用整体变厚度、变密度、分区域、偏轴设计方案，突破了轻量化设计关键技术，并利用一维烧蚀分析和三维温度场分析相结合的数值分析方法，实现了用全面的局部烧蚀试验代替整器烧蚀试验，为试验任务的成功奠定了基础。

## 花絮 真的是“玉兔”接“嫦娥”

昨日凌晨，嫦娥五号返回器安全着陆时，一只可爱的小动物成功“抢镜”，第一个抵达现场。就它的“真实身份”，全网展开竞猜。

“竞猜”者中，“玉兔派”的拥趸者很多。“这不是玉兔吗？”“嫦娥姐姐把兔子也带下来了”。也有不少网友站队了“肉食派”，认为“绝对不是兔子，像是狐狸”，或“这是一只来自草原的狼”。

昨日上午，空中搜索分队副指挥员刘鹏飞接受采访时这样分析，“它其实是一只兔子，就像网友们所说的，是玉兔，也可以！”



红外影像显示一只小动物从嫦娥五号返回器前面跑过

## 贴满暖宝宝，穿上迷彩外套

有网友在“嫦娥”回家之旅的直播中，发现了“嫦娥”不为人知的一面。原来是“嫦娥”的返回舱全身上下贴满了暖宝宝。

据地面回收人员介绍，这是因为着陆时正值凌晨，返回舱内部的推进剂还有剩余，为给返回器保温、防止剩余燃料被冻住、增加后续处置的难度，这样做能给它暂时保暖。

最后，地面回收人员还给它穿上了两层厚厚的棉衣，再罩上“迷彩外套”。

不少网友被“萌萌”了，表示：这不就是“你妈觉得你冷的时候”吗？



返回舱全身上下贴满了暖宝宝

## 取“快递”不容易，“脸”都变黑了

昨日上午，中国航天科技集团发布一张“嫦五”“出差”前后对比图。有网友表示从月球取“快递”不容易“小脸”都变黑了，辛苦了！

还有网友表示，“像极了刚刚军训结束的自己”



出差前 出差后

返回舱出差前后对比



# 携土归来

## 嫦娥五号返回器携带月球样品返回地球

### 我国首次地外天体采样返回任务圆满完成

## 惊心动魄900秒

昨日凌晨1时许，嫦娥五号轨道器与返回器在距南大西洋海平面高约5000公里处解锁分离。嫦娥五号进入大气层之后，用了一种特别的方式，成功着陆内蒙古四子王旗预定区域。短短900秒，回家路惊心动魄。

12月17日凌晨1时59分，嫦娥五号返回器携带月球样品，采用半弹道跳跃方式再入返回，在内蒙古四子王旗预定区域安全着陆。

随着嫦娥五号返回器圆满完成月球“挖土”，带着月球“土特产”顺利回家，北京航天飞行控制中心嫦娥五号任务飞控现场旋即成为一片欢乐的海洋，大家纷纷欢呼、拥抱，互致祝贺。

探月工程总指挥、国家航天局局长张克俭宣布：“探月工程嫦娥五号任务取得圆满成功！”

历经23天，嫦娥五号闯过地月转移、近月制动、环月飞行、月面着陆、自动采样、月面起飞、月轨交会对接、再入返回等多个难关，成功携带月球样品返回地球，完成了这次意义非凡的太空之旅。综合新华社、北京晚报、央视新闻报道

12月17日凌晨，嫦娥五号返回器携带月球样品，采用半弹道跳跃方式再入返回，在内蒙古四子王旗预定区域安全着陆 新华社发

## 发布 嫦娥六号、火星探测……中国还有这些大计划

嫦娥五号带回的月球样品将如何使用？它会与公众见面吗？中国会搞载人登月吗？昨日，国新办召开发布会，就相关问题进行了回应。综合新华社、中新网报道

### 为何“嫦五”任务着陆点选择在风暴洋？

中国科学院国家天文台研究员、探月工程三期副总设计师李春来在会上介绍，嫦娥五号还包括其他地外天体着陆的过程、区域的选择，实际上是很长期的战略研究和技术迭代的过程。俄罗斯和美国的九个采样点，都在纬度30度

的范围，嫦娥五号的采样点选择了43度的风暴洋东北角的玄武岩区域，这是全新的采样区域，全新的样品研究，对月球表面的风化作用、火山作用和区域地质背景、区域地质演化方面应该作出很多科研贡献。

### 嫦娥五号创造五项中国首次

嫦娥五号任务创造了五项“中国首次”，一是在地外天体的采样与封装；二是地外天体上的点火起飞、精准入轨；三是月球轨道无人交会对接和样品转移；四是携带月球样品以近第二宇宙速度再入返回；五是建立我国月球样品的存储、分析和研究系统。

“此次任务的成功实施，是我国航天事业发展中里程碑式的新跨越。”吴艳华说，标志着我国具

备了地月往返的能力，实现了“绕、落、回”三步走规划完美收官，为我国未来月球与行星探测奠定了坚实基础。

据介绍，以嫦娥五号任务圆满成功为起点，我国探月工程四期和行星探测工程将继续实施。目前，首次火星探测任务“天问一号”正在奔火的征程；嫦娥六号、七号、八号，小行星探测、火星取样返回、木星系探测等工程任务也将按计划陆续实施。

### 带回的月壤将入藏国博与公众见面

嫦娥五号带回来的月球土壤将用于哪些用途？国家航天局副局长、探月工程副总指挥吴艳华在发布会上介绍，月球样品包括三类用途：第一类，最主要的目的，取样是为了进行科学研究；第二类，为了能早一点与公众见面，有一部分样品将

入藏国家博物馆，向公众展示，进行科普教育；第三类，一般依据国际合作的公约和多边双边的合作协议，我们将发布月球样品和数据管理办法，与有关国家和世界的科学家共享，也有一部分按照国际惯例，可能作为国礼相送。

### 月壤将妥善存储 在毛主席故乡进行异地灾备

李春来介绍，对于采回的月球样品，会妥善存储，包括异地灾备存储考虑。

专家强调，绝大部分样品会用于科学研究，会在实验室进行长期的、系统的对月球样品的研究工作，包括它的结构构造、物理特性、化学成份、同位素组成、矿物特点和地质演化方面，希望能够深

化对月球的起源、演化方面的认识。

珍贵的月壤，要进行异地灾备。国家航天局经组织研究，除了位于北京的中科院国家天文台作为主要存储地点以外，还将在湖南韶山毛主席的故乡进行异地灾备，以告慰毛主席，我们尊敬的伟人，他提出“可上九天揽月”这个夙愿实现了。

### 44年来再获月球样品 鼓励国内外科学家参与研究

伴随着嫦娥五号任务圆满成功，人类44年以来再次获得月球样品。

“绝大部分样品会用于科学研究，我们会在实验室进行长期的、系统的对月球样品的研究工作，包括它的结构构造、物理特性、化学成分、同位素组成、矿物特点和地质演化方面，希望能够深化我们对月球的起源、演化方面的认识。”李春来说。

吴艳华说，后续，将依据月球样品及数据管理办法，广泛征集合作方案，鼓励国内外更多科学家参与科学研究，力争获得更多科学成果。

国家航天局新闻发言人许洪亮在会上表示，中国国家航天局与40多个国家签订了140多份合作协议，并且深度参与了18个国际组织的相关工作。

## 嫦娥五号月球之旅

11月24日，“出发”——嫦娥五号探测器在中国文昌航天发射场发射升空并进入地月转移轨道。

12月1日，“到达目的地”——嫦娥五号在月球正面预选区域着陆并开展采样工作。

12月2日，“已揽件”——嫦娥五号顺利完成月表自动采样，并将样品保存在上升器携带的贮存装置。

12月3日，上升器点火起飞、精准入轨。

12月6日，“已装车”——嫦娥五号完成与轨道器和返回器组合体之间的交会对接及样品转移。

12月17日，“已送还”——嫦娥五号重返地球。

