

挖土 升旗 起飞

月背取样顺利结束 嫦娥六号启程回家

月背“挖宝”顺利结束，嫦娥六号启程回家。
6月4日7时38分，嫦娥六号上升器携带月球样品自月球背面起飞，随后成功进入预定环月轨道，踏上返程之旅。至此，嫦娥六号完成世界首次月球背面采样和起飞。

5月3日，嫦娥六号探测器发射升空，开启奔月之旅，历经近月制动、着陆器与上升器组合体和轨道器与返回器组合体分离，于6月2日成功着陆在月球背面预选着陆区。

综合新华社、央视新闻



6月4日在北京航天飞行控制中心屏幕上拍摄的嫦娥六号取样回放画面 新华社发

“挖土”

月球背面南极-艾特肯盆地，被公认为月球上最大、最古老、最深的盆地。在这里开展世界首次月背采样，对进一步认识月球意义重大。

6月2日至3日，嫦娥六号顺利完成在月球背面南极-艾特肯盆地的智能快速采样，并将珍贵的月球背面样品封装存放在上升器携带的贮存装置中，完成了这份宇宙快递的“打包装箱”。

从挖到取再到封装，一气呵成，干得漂亮！

“挖宝”主打“快稳准”。受限于月球背面中继通信时长，嫦娥六号采用快速智能采样技术，将月面采样的有效工作时间缩短至不到20个小时；同时，探测器经受住了月背温差考验，克服了测控、光照、电源等难题，通过钻具钻取和机械臂取两种方式，分别采集了月球样品。

“取宝地”一次“看个够”。嫦娥六号着陆器配置的降落相机、全景相机、月壤结构探测仪、月球矿物光谱分析仪等多种有效载荷正常开机，服务月表地貌及矿物组分探测与研究、月球浅层结构探测、采样区地下月壤结构分析等探测任务。这些“火眼金睛”不但能“看清”月球，还能“看明白”月球。

升旗

在完成月表取样后，嫦娥六号着陆器携带的五星红旗在月球背面成功展开，这是中国首次在月球背面独立动态展示国旗，也是继2020年12月3日嫦娥五号“织物版”五星红旗在月球成功展示后，中国探测器在月球上再次打上“中国标识”。

“中国红”亦承载着人类的共同梦想。

拍照

月背之旅，拍照“打卡”不能少。着陆后，嫦娥六号着陆器和上升器组合体携带的“摄影小车”，自主移动并成功拍摄回传着陆器和上升器合影。

“做科研”凸显“国际范儿”。嫦娥六号着陆器携带的欧空局月表负离子分析仪、法国月球氦气探测仪等国际载荷工作正常，开展了相应科学探测任务；安装在着陆器顶部的意大利激光角反射器成为月球背面可用于距离测量的位置控制点。中方和合作方科学家将共享科学数据，联合开展研究，产生更多成果。

起飞

与地面起飞相比，嫦娥六号上升器没有固定的发射塔架系统，而是将着陆器作为“临时塔架”。与嫦娥五号月面起飞相比，嫦娥六号从月球背面起飞，无法直接得到地面测控支持，而需要在鹊桥二号中继星辅助下，借助自身携带的特殊敏感器实现自主定位、定姿，工程实施难度更大。

嫦娥六号上升器点火起飞后，先后经历垂直上升、姿态调整和轨道射入三个阶段，顺利进入了预定环月飞行轨道。

后续，上升器将与在环月轨道上等待的轨道器和返回器组合体进行月球轨道的交会对接，并将月球样品转移到返回器中；轨道器和返回器组合体将环月飞行，等待合适的返回时机进行月地转移，在地球附近返回器将携带月球样品再入大气层，计划降落在内蒙古四子王旗着陆场。

祝愿嫦娥六号归途顺利，我们在地球等你！



采样后月背呈现一个“中”字

我看“中” 这是嫦娥六号的中国式浪漫

嫦娥六号采样之后，月背呈现一个“中”字，嫦娥六号月球探测器发了一条微博：我看“中”！

随着嫦娥六号完成世界首次月球背面采样和起飞，一个IP显示在月球、名字叫做@嫦娥六号月球探测器的微博账号火了。

6月3日下午，“嫦娥六号月球探测器”以第一人称发表了第一条微博：“大家好，我是嫦娥六号，现在正在月球挖土。”评论区的留言当中，不少网友表示“记得早点回来”“帮我给嫦娥问个好”。

截至6月4日晚上8点，@嫦娥六号月球探测器共发布6条微博，粉丝量超过11.5万。

此前，嫦娥六号发回了着陆月球背面拍摄的系列影像图，包括落月过程中降落相机拍摄的着陆区域附近影像、全景相机拍摄的着陆点影像。相关影像数据经鹊桥二号中继卫星传回，影像图由地面应用系统处理获得。

玄武岩“织成”的 五星红旗在月背升起

中国首次在月球背面独立动态展示国旗。该国旗由新型复合材料和特殊工艺制作而成。由于落月位置不同，嫦娥六号国旗展示系统在嫦娥五号任务基础上进行了适应性改进。

“石头版”五星红旗是如何研制出来的？

记者了解到，这面五星红旗采用来自太行山的玄武岩为主的复合材料制造，玄武岩占比62%。武汉纺织大学纺织新材料与先进加工技术国家重点实验室徐卫林院士月面国旗团队联合多家单位，历时近4年，攻克了玄武岩超细纤维纺丝、纺纱、织造及色彩构建等诸多国际难题，首次成功研制出无温控保护、独立动态展示的“石头版”高品质织物国旗。

为什么选用玄武岩？与“嫦娥五号”在太空飞行7天后到达月面相比，此次“嫦娥六号”自5月3日出发后，在太空飞行了30天才落月，时间大幅增加。在奔月、绕月及落月的过程中，高低温反复交替，国旗对环境的耐受性要求就更高。经过分析，与月壤化学成分相近的玄武岩进入研制团队视野。玄武岩纤维具有非常优异的隔热抗辐射性能，能够抵御月表恶劣环境。据团队成员曹根阳教授介绍，月面玄武岩较多，未来建造月球基地需要就地取材，月球玄武岩做成片状或者管状建材，用于月面建造，这样比在地球上取材大大节省成本。“嫦娥六号五星红旗是玄武岩红旗，是月面原位制造的一种探索。”

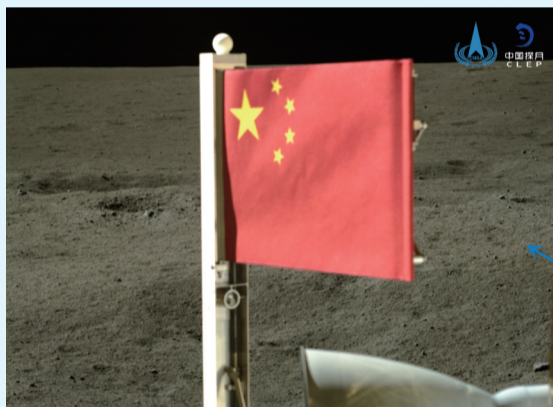
如何确保“石头版”国旗顺利展示？

玄武岩纤维属于无机纤维，表面光滑、脆性易碎、模量高，难以纺制超细丝、纺纱、织造，以及构筑高牢度的颜色，这些都是要攻克的难题。月面国旗研制团队找到突破口，独创“包芯技术”，研发出“转芯纺”纺纱装置，最终驯服了玄武岩纤维丝，首次成功研制出能耐受高真空、高低温循环、强剂量紫外辐照等极端环境条件的“石头版”高品质织物国旗。

嫦娥六号月面国旗和嫦娥五号上的国旗规格一样，大小也是300mm×200mm，与A4纸差不多大。不过，玄武岩纤维的密度超出嫦娥五号国旗原料密度近一倍，按常理推断“石头版”国旗会更重。但是，团队研发了大概是头发丝直径三分之一的超细玄武岩纤维，最后做出来的嫦娥六号国旗的重量只有11.3克，比嫦娥五号国旗还要轻0.5克。

在嫦娥六号“石头版”国旗研制的同时，月面国旗团队已经开启了玄武岩纤维拓展到耐热、阻燃等领域的应用研究，如对阻燃隔热性能要求很高的阻燃防护服以及高阻燃性箱包等，充分发挥超细玄武岩适应高温等特殊环境的能力。

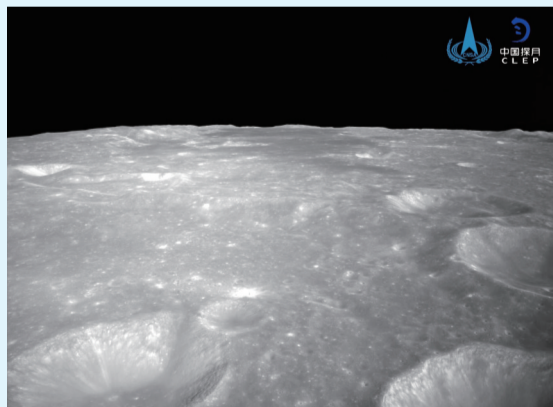
徐卫林院士表示，未来玄武岩纤维作为轻质、柔性防护材料，将在航空航天，如宇航服、太空舱、月球基地等场景会有越来越广泛的应用。



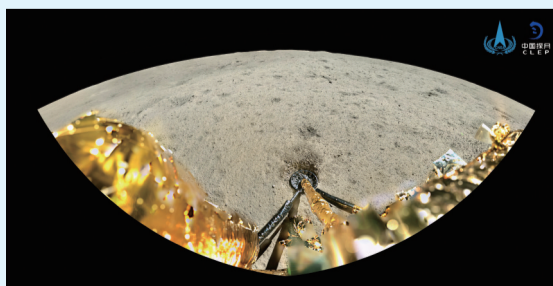
五星红旗在落在月背的嫦娥六号探测器上展开



嫦娥六号着陆器和上升器合影



嫦娥六号着陆器降落相机拍摄的月面影像



嫦娥六号着陆器全景相机拍摄的全景镶嵌图 新华社发(国家航天局供图)