

# 嫦娥五号创造 五个“首次”

□ 整理 | 吴雪 制图 | 刘绮黎

12月17日凌晨，嫦娥五号圆满完成我国首次地外天体采样返回任务，返回器携带珍贵的月壤样品，在内蒙古四子王旗预定区域安全着陆。中国航天科技集团八院做了35项故障预案，最后一项都没有用到，而此次任务也创造了中国航天史上五个“首次”。

## 最引人注目的环节之一： 首次地外天体的采样与封装

在月球表面自动采样封装阶段，嫦娥五号在月面选定区域着陆，并使出浑身解数采集月壤，实现了我国首次月面自动采样。为此，中国航天科技集团五院设计师们采用表钻结合，多点采样的方式，精心设计了两种“挖土”模式：钻取和表取。

当着陆器、上升器组合体顺利软着陆在月球表面后，“嫦娥”为期2天的月面工作就开始了，她采取深钻、浅钻、“铲土”、“挖土”、“夹土”等各种方式，采集约2千克月壤并进行密封封装。

## 中国航天史上首次： 月面起飞上升



嫦娥五号完成月面工作后，踏上“回娘家”的旅程。这就涉及到突破我国航天史上另一个首次，也是一个高难度科目——月面起飞上升。

月面起飞，与运载火箭在地球起飞经过人工精确测算不同，它没有一马平川的起飞地，更没有成熟完备的发射塔架，着陆器就相当于上升器的发射塔架，托举着“五姑娘”回家。而月球表面环境复杂，着陆器不一定是四平八稳的状态，很有可能落在斜坡上或者凸起、下凹等不同的地形上，这就给起飞增加了难度。

因此，月面起飞时，必须依靠航天器“自力更生”，实现起飞时自主定位、定姿。为了确保上升器能够顺利起飞上升，航天科技集团五院嫦娥研制团队进行了大量试验验证，并建立了一整套环环相扣的系统保证任务。