

太空完美“刹车”，月亮揽“嫦娥”入怀

伟大时刻：公元2007年11月5日11时37分
中国卫星开始第一次绕月飞行

一个穿越千年的梦想从此成真。中国国家航天局5日宣布：嫦娥一号卫星成功飞抵月球并进入12小时月球轨道，开始绕月飞行，成为中国第一颗“月球卫星”。这是中国航天器第一次“驾临”地球摇篮之外的天体。

这是一个孕育无数浪漫传说的国度第一次在遥远的月境烙下自己的“足印”。

胡锦涛、温家宝电贺

中共中央总书记、国家主席、中央军委主席胡锦涛，中共中央政治局常委、国务院总理温家宝，昨日致电祝贺“嫦娥一号”卫星第一次近月制动取得圆满成功。

胡锦涛在贺电中说，欣闻“嫦娥一号”第一次近月制动取得圆满成功，卫星已进入环月轨道，我谨向参与“嫦娥一号”研制、指挥、测控和保障的全体同志表示热烈祝贺和亲切慰问！望再接再厉，夺取绕月探测的新胜利！

温家宝在贺电中说，欣悉“嫦娥一号”绕月探测卫星成功实现近月制动，进入绕月轨道，我谨向参与工程的全体同志表示热烈的祝贺和亲切的慰问！希望同志们继续按照高标准、高质量、高效率的要求，一丝不苟，精益求精，大力协同，扎实工作，确保绕月探测工程取得圆满成功！

纪实

如不“刹车”，“嫦娥”将擦月而过

曾送出100多颗人造地球卫星和6艘“神舟”飞船的中国，从此有了第一个绕月飞行的航天器，开始了第一次绕月飞行。

卫星是从距地球约39万公里，距月球约200公里的近月点进入环月轨道的。

作为“嫦娥飞天”历程中最关键的一步，从此前的地月转移轨道飞入环月轨道，靠的是一个类似“刹车”的动作——近月制动。

11时15分，点火指令发出。北京航天飞行控制中心的模拟显示屏上，舒展着太阳帆板的嫦娥一号卫星如同传说中长袖善舞的仙女，乘着反推力发动机喷出的金黄色火焰静静前行。

在114个小时的奔月之旅抵达终点的这个时刻，越来越大的月球引力，让“嫦娥”的飞行速度达到了每秒约2.4公里。

“如果不及时‘刹车’，卫星就无法被月球捕获，而是与月球擦身而过。”北京航天飞行控制中心总工程师王也隽说，第一次近月制动直接关系飞行任务的成败。

数字的变化快得让人来不及看清，卫星的飞行速度递次减小，当前轨道渐渐向目标轨道靠近。偌大的指控大厅寂然无声，凝神于屏幕上每一次跳动的人们，仿佛在聆听“嫦娥”的心跳。

精准“刹车”，月亮揽“嫦娥”入怀中

11时37分，近月制动成功，速度定格在每秒2.06公里。这个确保卫星既不会飞出月球引力范围，也不会直接撞向月球的数字，带着嫦娥一号轻轻叩开了绕月的大门。

繁星满天。嫦娥一号依偎着银白色的月球，与她的出发地——远处蔚蓝色的地球一起，在屏幕上构成了一幅“星月交会”的壮观图景。

掌声四起。从这一刻起，嫦娥一号成为了一颗真正的月球卫星。

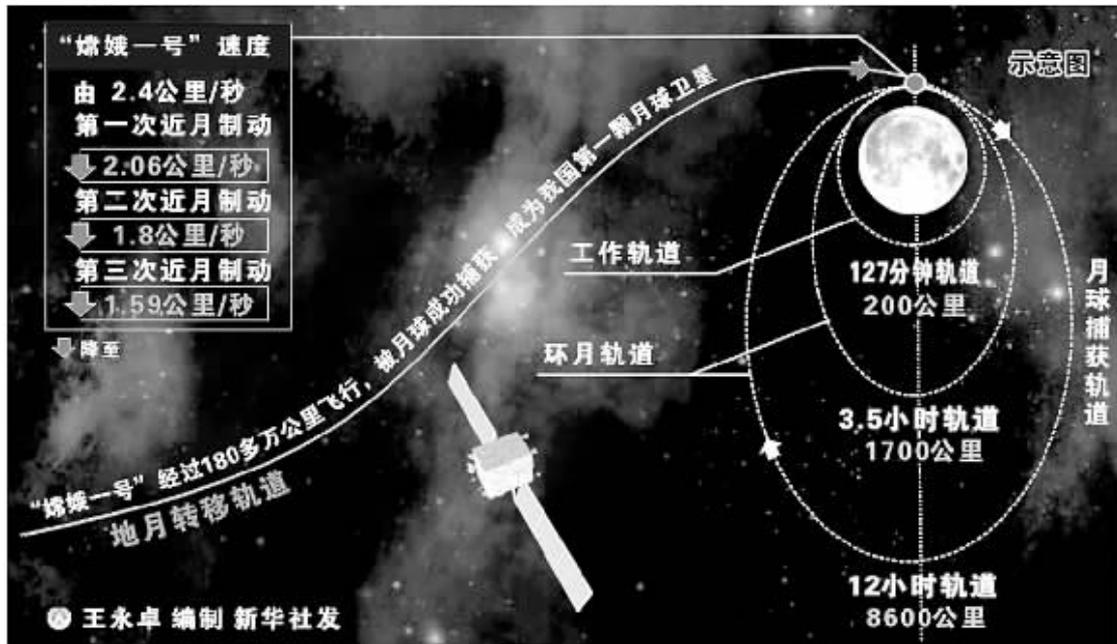
就像她此前进行的绕地飞行一样，在未来几十个小时内，“嫦娥”还要绕月飞行数圈、经过两次近月制动，才能从椭圆轨道进入距月球等高约200公里的极圆轨道。

这个被科学家们称为“使命轨道”的地方，将是“嫦娥”最终的落脚地。在此后的一年中，卫星将沿着这条轨道开展对月科学探测。

绕月探测工程有关负责人表示，这次近月制动成功，为嫦娥一号最终进入“使命轨道”奠定了坚实基础，同时也表明我国已经具备对距地球38万公里卫星进行精确测控的能力，标志着我国航天测控水平有了新的突破。

北京航天飞行控制中心提供的数据表明，截至目前，嫦娥一号卫星飞行路程已近200万公里。

人类历史上第124次探月活动，正在一步步接近它的目标。



“接下来”的“嫦娥”

今日

嫦娥一号卫星将进行第二次近月制动，速度进一步降低，卫星进入3.5小时轨道，并在这个轨道上运行7圈。

明日

嫦娥一号卫星将进行第三次近月制动，进入127分钟月球极月圆轨道。这是科学家为“嫦娥”精心选择的“工作岗位”。

未来

在这个离月球表面200公里的圆形轨道上，“嫦娥”将不分昼夜地辛勤工作1年。

近月制动是这样实现的

北京航天飞行控制中心总工程师王也隽介绍说，在实施制动前，北京飞控中心根据各测控站、船传回的数据，实时跟踪计算卫星的运行轨道情况，分析研究第一次近月制动的轨控策略，进行了充分的准备，以确保近月制动取得成功。

王也隽说，卫星近月制

动发动机点火之前6小时和3.5小时，北京飞控中心分别计算出关于卫星进行姿态调整、轨道控制以及发动机点火的各项参数，在发动机点火前4小时和1小时各注入一次，这些数据和指令就成为卫星实施近月制动的根据。

“发动机点火前40分钟时，卫星调整太阳帆板，以

保证轨控期间太阳帆板能够补充供电。”王也隽说，“点火前35分钟时，卫星实施惯性调姿，让发动机朝向卫星飞行方向。发动机点火工作后，等于给前进中的卫星一个反作用力，减慢其飞行速度，收到‘刹车’的效果。这样，就能实现被月球捕获的目标。”

为何选择200公里工作轨道

昨日10时37分，经过180多万公里长途飞行的嫦娥一号卫星，被月球成功捕获，进入近月点210公里、远月点8600公里的椭圆绕月轨道。接下来，卫星还将进行两次近月制动，最终进入距离月球200公里、周期为127分钟的极月圆轨道。

王也隽说，嫦娥一号卫

星选择高度为200公里的工作轨道，主要是因为卫星上搭载的CCD立体相机、激光高度计、微波探测仪等有效载荷，在这个距离上能够充分发挥性能，具备完成获取月球表面三维影像、分析月球表面元素含量和物质类型的分布特点、探测月壤特性、探测地月空间环境等4

大科学目标的能力。“就如同我国的载人飞船在323公里高度的轨道上飞行，而通信卫星在约36000公里高度的轨道上飞行一样，飞行器的轨道高度并不代表控制难度，也与技术先进与否无关。”王也隽说，“如果嫦娥一号选择其他高度的工作轨道，我们一样能够控制。”

千万里，我追寻着你 —— 航天人评价“嫦娥”关键点

成为中国飞行最远的卫星

10月24日18时05分，长征三号甲运载火箭托举着嫦娥一号卫星顺利升空，10月30日17时40分，嫦娥一号

卫星到达48小时周期轨道远地点，距地面高度12万公里，创下我国航天器飞行测控新纪录。

评价（北京航天飞行控

制中心主任朱民才）：嫦娥一号卫星的前3次轨道控制精确度大大优于设计要求，卫星将按计划准确到达地月转移入口。这不仅为嫦娥一

号卫星按预定计划与月球交汇奠定了基础，也标志着我国大椭圆轨道卫星的测量、精确定轨以及轨道控制的技术达到了新的水平。

重要变轨，“嫦娥”飞向“广寒宫”

2300多公斤的“嫦娥”飞行速度从8千米秒提高到10.58千米秒以上——这是嫦娥一号卫星进入地月转移轨道的最低速度。

嫦娥一号卫星成功进入

地月转移轨道，开始飞奔“广寒宫”。

评价（北京航天飞行控制中心总工程师王也隽）：这次变轨，是嫦娥一号卫星奔月过程中最为关键

的环节之一，直接关系到卫星能否顺利进入地月转移轨道与月球交汇。对卫星进行这样的变轨，在我国航天测控史上还是第一次。

原定3次中途修正只进行1次

原计划于11月1日、4日进行的两次轨道中途修正动作不再实施，原因是卫星轨道控制“很精准”。

评价（北京航天飞行控制中心轨道室主任唐歌实）：此前，一些国家和地区在发射月球航天器时，都要实施数次

中途修正。嫦娥一号卫星仅用一次修正就达到预期目标，标志着我国的卫星轨道测定与控制技术达到了新的水平。

最终，千古神话成真实

评价（国家航天局局长孙来燕）：从发射到实现绕月，嫦娥一号卫星的表现可

以用两个字来形容——完美！实现绕月飞行，标志着绕月探测工程取得了阶段性胜

利，也标志着中国的航天正式开始了深空探测新时代。本版文图均据新华社