

月背首位地球访客 来自中国 她叫“嫦娥”

航天专家详解 嫦娥四号成功落月奥秘

昨天 22 时 22 分 好消息传来：

两器分离成功！玉兔二号月球车已经缓缓驶下月背，首次将月球车的车轮碾压在了月球背面的广袤土地上。

新年第三天，月球背面迎来第一位地球访客。此次任务实现人类探测器首次月背软着陆、首次月背与地球的中继通信，开启人类月球探测新篇章。

备份手段。系统还可以“全程自主故障诊断与重构”，万一真的发生了故障，能随时给自己“诊断”，找到并剔除病灶，通过身体各部分功能的优化再组合，确保机体整体功能的正常，确保落月过程的万无一失。

专家透露，嫦娥四号后续还有着陆器、巡视器(月球车)的两器分离，月球车的月面就位探测、巡视探测，月昼月夜的交替等等挑战，具体考验的就是巡视器 GNC 系统的智慧。

四条着陆腿纤细却强壮

从距离月面几十公里的高度一直到着陆月面，对“四姑娘”来说，真不容易，因为就算不怕黑，不恐高，也害怕着陆月面时那瞬间的巨大冲击力给闪了腰。要经受住最后的“一落”，安全着陆在月面，“四姑娘”四条腿的作用可以说是至关重要。

着陆腿又叫“着陆缓冲机构”，能够利用缓冲功能，将着陆瞬间所产生的冲击有效地吸收，防止巨大冲击力对探测器及其重要仪器设备造成损伤。

腿里配备了两个秘密武器，一是形如脸盆的大脚掌，是与月球表面直接接触的部位。这种盆状结构可以更好地防止“四姑娘”在着陆月面时摔倒。为了让大脚掌足够强壮，研发人员在它内部使用了长得像蜂窝一样的材料，在中央还埋藏着一个长得很特别的金属结构，它像足弓一样，能够将冲击力有效分散开。

二是主腿和副腿。每条着陆腿都包含一个主腿和两个副腿。两种腿各有分工，各司其责。在着陆前，副腿推着主腿向外侧展开到规定角度并锁定，主腿就负责在着陆时安全地支撑住“四姑娘”的身体，将各种冲击力传递、吸收。副腿也会辅助主腿缓冲巨大的冲击力，使落月更稳定、安全。

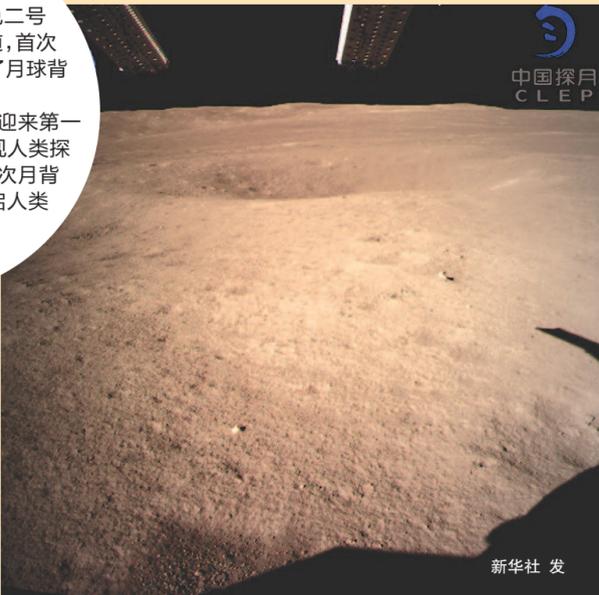
别看“四姑娘”的腿又细又长，似乎弱不禁风，但是其实它们相当强壮。月球很远，“四姑娘”的体重要严格控制。为了减重，主腿和副腿的外壳是又长又薄的圆筒，为了确保圆筒的强度，设计师优选了一种强度很高的铝合金材料，但是这种材料在加工时十分容易变形，而且越细、越长、越薄的圆筒就越难加工。另外，为了让几个腿能够精准地安装，这两种腿的尺寸都有着很高的精度要求。“四姑娘”可不想有个“罗圈腿”或者“长短腿”。

为了给“四姑娘”打造又笔直又等长的腿，技术人员真是煞费苦心。一方面巧妙设计了辅助加工的装夹工具，另一方面优化了加工与消除应力的流程，精选了专用加工刀具，甚至连放置圆筒的小车都经过精心设计，最后在工人师傅精湛的手艺下，这几条腿的精密外壳成功诞生。

本报记者 叶薇

昨天 11 时 40 分，嫦娥四号着陆器监视 C 相机获取了世界第一张近距离拍摄的月背影像图并传回地面。图中展示了巡视器即将驶离着陆器、驶向月背的方向。

从上世纪 50 年代，人类发射到月球的探测器有 100 多次。但是月球



新华社发

广寒处处女地 玉兔探消息

背面着陆探测一次都没有。嫦娥四号着陆的艾特肯盆地目前属于处女地，在科学上会有很多新发现。

科学家认为，月球背面比正面更为古老，冯·卡门撞击坑的物质成分和地质年代具有代表性，对研究月球和太阳系的早期历史具有重要价值。月球背面也是一片难得的宁静之地，屏蔽了来自地球的无线电信号干扰，在此开展低频射电天文观测可以填补射电天文领域在低频观测段的空白，为研究太阳、行星及太阳系外天体提供可能，也将为研究恒星起源和星云演化提供重要资料。

后续，嫦娥四号探测器将通过“鹊桥”中继星的中继通信链路，在地面控制下，开展设备工作模式调整等工作，择机实施着陆器与巡视器分离。巡视器行走时，可以获取集地形地貌、物质成分、浅层结构于一体的综合地质剖面，这个剖面一旦建立起来，在国际上是首创，而且对揭示着陆区域地质演化历史、演化细节有重大贡献。此外，

本报记者 叶薇

玉兔落月时间表

1月3日

10时26分

嫦娥四号成功着陆在月背东经 177.6 度、南纬 45.5 度附近的预选着陆区

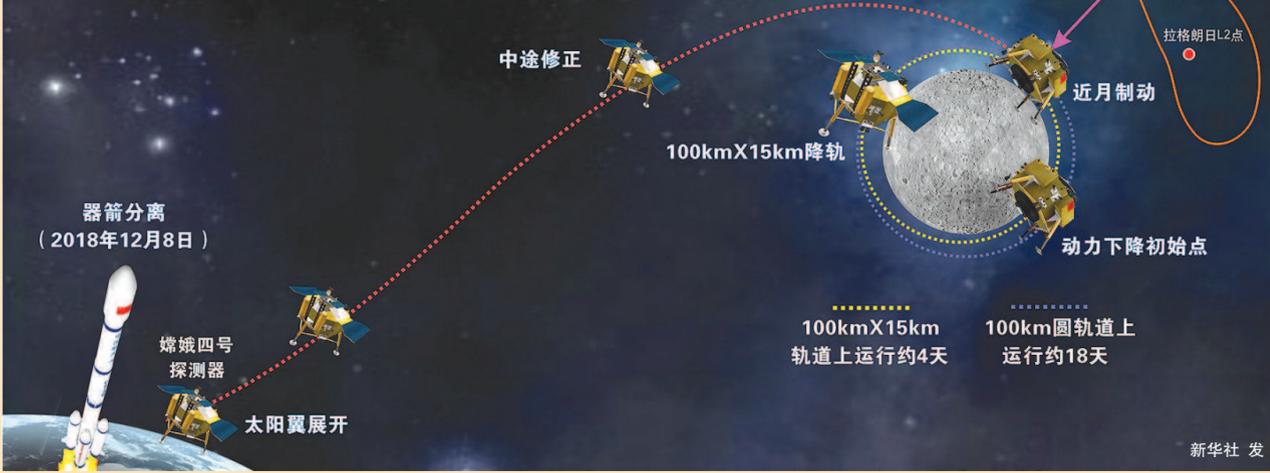
11时40分

获取世界第一张近距离拍摄的月背影像图并传回地面

22时22分

着陆器与巡视器成功分离，玉兔二号顺利驶抵月背

嫦娥飞行轨道图



示意图

新华社发

月球背面的“中国风景”

吴健

新民眼

月球表面，普通人的正常感受是“阴暗圆缺”，有望远镜或卫星照片观察的科学家则习惯了“坑坑洼洼”，可论及月球背面——人类“目力不及之地”，却总是个谜。昨天，随着我国首座深空测控站——佳木斯站精准控制，以近乎每秒 1700 米速度飞行的嫦娥四号探测器稳稳着陆月球背面，创下人类航天史上的“中国第一”！

从传回的首批照片看，月球背面充满“男子汉般的粗犷”，高山、环形山、撞击坑，挺符合电影《星球大战》中“吉奥诺西斯星”的定义，而这样的环境对嫦娥四号却是严峻的考验。研制者描述，基于对月球背面地形的预判，他们早就意识到嫦娥四号不会像前面抵达月球表面的嫦娥三号那样，有天然的小起伏缓坡可供“软着陆”。如果说嫦娥三号能以优雅的抛物线轨迹着陆，那么嫦娥四号只能以杂技般的垂直向下定点运动，在极小的“时间窗口”中垂直着陆。更棘手的是，在月球背面着陆，会使航天器接收来自地球的衍射无线电信号受阻，需要有效的通信卫星中继，意味着整个工程的统一性、协调性达到近乎苛刻的程度。

这一切，中国完美做到了。与普通人的印象不同，今日“牧天人”更追求航天作业的准确性与可靠性，要害是航天器测控。简单说，就是“TT&C”——第一个“T”为“遥测”(Telemetry)，第二个“T”是

跟踪航天器轨道(Tracking)，“C”是“控制”(Control)。就嫦娥工程而言，中国航天人以特有的责任感与事业心，做到“稳妥可靠、万无一失”。2007 年，就带领大家写出 500 多份作业指导书，她的国家级“大师工作室”成了年轻技术人才的孵化器，在被问起“你这样无私，会不会教会徒弟、饿死师傅”，都春雨回答：“航天器上有十万多个元器件，我只是小小的螺丝钉，我的成就属于这份神圣事业。”

法国高等社会科学院客座研究员马塞尔·戈谢曾这样形容，与中国的高科技竞争中，曾经领先的西方国家遇到“真正不幸”，表现在两个层面。首先，他们在全球化工工上有幻想，认为自己“天然”拥有创新和高科技，可以傲视甚至打压别人，这中间有着“无意识的种族主义”，在现实中是行不通的。

其次，全球化不是经济现象，背后是更深刻的全社会向世界开放，而在西方，往往表现为集体主义的消失。互动化、集体主义优先……这些社会的黏合剂都失去了，取而代之的是过度放大的个人权利。“如果只有个体，如何打造社会联系，从而出现普遍性的共同空间？”

戈谢强调，这种不良倾向向中国碰了壁，它受到爱国主义与集体主义的约束——这一原则从未受过质疑。正像嫦娥四号登上月球背面所反映的，追求伟大复兴的“中国梦”，永远是诚实劳动、开拓创新，以实干兴邦，以实干圆梦！

“人类空间探索里程碑”

美国主流媒体聚焦嫦娥四号

嫦娥四号成功落月引来国际社会广泛关注。美联社、《华尔街日报》、CNN 等多家美国主流媒体第一时间进行了重点报道，称赞这次任务的成功是人类空间探索的一个里程碑。

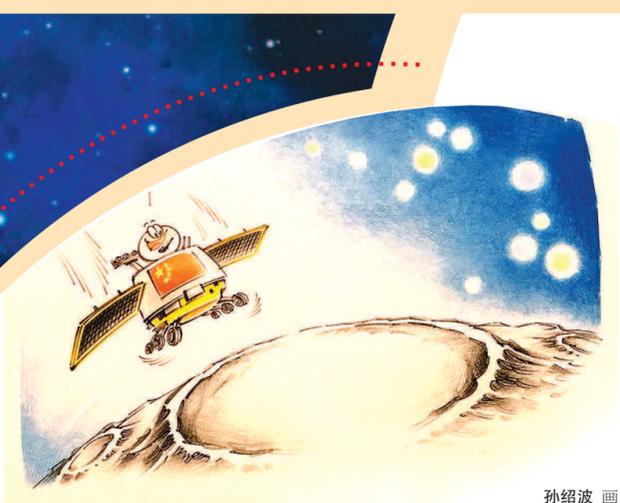
美联社直言这是中国太空计划的最新成就。《华盛顿邮报》在网站显著位置刊发报道《中国将太空探测器降落在月球背面，这是历史性第一次》。《洛杉矶时报》网站报道称，中国嫦娥四号着陆月球背面，标志着中国决心在未来几十年内成为全球太空探索的领军者。

《华尔街日报》也在其网站首页刊发报道称，中国成为第一个探测月球背面的国家，这标志着中国雄心勃勃的太空

计划树起一座新的里程碑。

CNN 还特意做了专家解读的视频连线。报道说，这次任务的成功是人类空间探索的一个里程碑。探测器着陆的区域远离地球，月球探测器不能直接与地球控制中心通信。美国海军战争学院教授、中国太空计划专家弗里斯表示，随着嫦娥项目以及神舟载人航天计划的成功，这两个项目最终很有可能合并一起，下一次从月球上传来的声音有很高的几率是用普通话。CNN 还报道说，相比之下，尽管美国航天局最近成功地向火星发射了一架洞察号着陆器，但它却面临着多年的预算限制。

驻美记者 鲁明(本报洛杉矶今日电)



孙绍波画