

# 二姑娘探月 四大风险相伴

“嫦娥二号”绕月探测卫星的总设计师黄江川介绍，“嫦娥二号”卫星将完成的一系列高难度复杂动作中，存在着诸多风险，难度相比于“嫦娥一号”要大得多。

## 风险1 能否顺利抵达转移轨道入口

北京《新京报》报道，把“嫦娥二号”这一“探路先锋”送入太空的是长征三号丙运载火箭。这是这种推力更大的新型火箭第一次用于探月发射，也是长征系列火箭的第131次飞行。在零星细雨中起飞约25分钟后，火箭把卫星送入近地点高度200公里、远地点高度约38万公里的地月转移轨道。这标志着中国成功突破直

接地月转移轨道发射技术。这一技术的突破，为嫦娥二号铺就了一条“快速路”。

然而，能否顺利进入地月转移轨道入口，是第一个风险。卫星进入地月转移轨道的窗口时间非常短，如果卫星没有准确抵达地月转移轨道入口，那么就需要对卫星轨道进行调整，会使卫星上的燃料提前消耗。

## 风险2 能否精准“刹车”

“如果不及‘刹车’，这时卫星就不能成为月球卫星。”黄江川用手势划着轨道的曲线说，“如果‘刹车’力量不够，卫星仍然会飞出月球的引力范围，而不被月球捕获，从而不能环绕月球。”

中国探月工程副总设计师、中国航天科技集团公司科技委副主任于登云介绍，探月工程难点很多，其中月球轨道的降落过程最难，“因为我们对月球表面环境认识还十分有限。”

中国探月工程二期工程就是

要落月探测，此系中国首次实现地外天体软着陆。

于登云说，探月工程二期主要由“嫦娥二号”卫星和“嫦娥三号”、“四号”探测器实现。“嫦娥二号”卫星作为探月二期工程的先导星，其难点就要尽可能多地验证“嫦娥三号”探测器的关键技术，以降低“嫦娥三号”探测器成功落月的风险。比如，对近月点15公里的位置，要尽可能准确地控制准确，卫星是否真的在15公里的位置是一个大问题。

## 风险3 能否在高分辨率成像前变轨

“嫦娥二号”卫星的一个特殊任务是从100公里的圆轨道过渡到近月点15公里、远月点100公里的椭圆轨道。

这一动作一方面将验证卫星的测定轨技术，另一方面也对后续工程的各选着陆区进行高分辨率成像。这使卫星再次面临巨大的风险。

“我们现在担心的是判断不精确，毕竟离得太远了，空间信号传输过程中会有延迟和衰减，进而影响地面测控。目前我们对这个轨道还不是那么熟悉。”于登云解

释，轨道测量与控制的精度将会直接影响照相机的分辨率，“这就好比我们在地面上使用照相机，离得太近或太远都无法清晰成像。只有距离恰当，才能照出满意的照片。”

要实施此次变轨，卫星所处的位置恰好类似卫星、月球、地球三点一线，且月球居中。此时，地面的遥测信号无法进行传递，卫星是不可人为干预和控制的，只能依靠卫星上已经设置好的自主控制程序进行。

## 风险4 能否适应月球特殊空间环境

“还有一种风险来自月球具有的特殊空间环境。”黄江川所说的特殊空间环境主要是指月球表面的物质分布非常不均匀，造成月球不同区域的重力场并不一样。因此，卫星在轨运行期间，其轨道要经常进行维护。

此外，与2007年发射的“嫦娥一号”相比，“嫦娥二号”出征的时机要差一点，因为今年正好是太阳风年，太阳活动剧烈，“嫦娥二号”所处的空间环境更加恶劣。

新华社报道，中科院空间科学与应用研究中心主任吴季说，太阳每11年左右都有一个活跃期，会形成太阳风暴。这对卫星会造成多种效应影响，如果严重的话可能造成电子元器件或者设备损坏。

吴季说，从去年底到现在，太阳黑子的数量逐渐上升。今年4月发生了第一次太阳爆发，导致

美国的一颗银河卫星失控。虽然人们估计这是一个小风年，小风年的峰值只相当于平均峰值的70%，但是在小风年不见得不会发生大的太阳爆发，所以人们的警惕性反而比平时更高。

如果太阳发生大的爆发，所有的卫星可能都要失效。万一这次的卫星在太空中遇到了大的太阳风暴，该怎么办呢？

吴季表示，最好的办法就是尽可能关机，只留一个最小系统维持卫星的生存，比如能接收到发出的信号。其它只要能关掉的全部关掉，等太阳风暴过去再打开。

吴季介绍，太阳爆发的时间基本上是可以预计的，因为太阳爆发有一个由小变大的过程，什么时间物质会喷发出来，是不是向着卫星来的，这些都能预计，准确率在70%至80%。

## 应对 穿上“空调”外衣不惧高温

为了应对轨道变化带来的高温，“嫦娥二号”卫星表面有一层由金光和银光组成的“外衣”。中国航天科技集团空间技术研究院卫星热控系统主任设计师向艳超说，这些“衣服”为“嫦娥二号”卫星组成了一个天然的空调系统，“使得‘嫦娥二号’卫星能在100摄氏度高温环境中舒服地‘生活’和工作”。

向艳超介绍，金光闪闪的“衣

服”，由一层层比羽毛还轻的膜状物和网状物间隔拼叠而成，共有15层，有很好的隔热效果，能够阻止卫星的热量散失，此外，这件“衣服”还可防止外部热量进入卫星内部。

而银光闪闪的“外衣”，则能将85%左右的太阳光反射，同时还有较强的散热功能，如果舱内温度过高，这层“衣服”就可把多余热量排掉。

随着“嫦娥二号”10月1日18时59分57秒在西昌卫星发射中心成功升空，中国探月工程二期揭开序幕。在此前，紧张等待发射的人们议论纷纷，“这‘二姑娘’咋还不出来呀？”现场一位记者的话引来现场一片笑声。“‘二姑娘’这次要和‘大姑娘’（嫦娥一号）团聚了！”一时间，“二姑娘”成了“嫦娥二号”的代名词。

不过，“二姑娘”成功进入太空后能否顺利到达目的地，仍有4大风险需解决。

## “二姑娘”远嫁还是回娘家？

“嫦娥二号”卫星完成预计任务后，可能会有三种结局：考虑卫星落月，飞出地月太空到更远的太空环境，或飞回地球成为地球卫星。

黄江川表示，中国探月工程管理机构、科学家和卫星技术人员曾经一起研讨过“嫦娥二号”的最终命运，大致形成了三种设想，但还没有最终下定论。

其中一种意见是，可以根据卫星在轨运行的情况，对“嫦娥二号”卫星传回的数据进行综合研究，对月球做补充探测，最终可以考虑卫星落月，这将为“嫦娥三号”等后续任务提供技术验证。

第二种设想是让“二姑娘（嫦娥二号）”“远嫁”他方，验证中国更远的宇宙空间的深空探测能力，让卫星飞出地月环境，飞向更远的太空。

第三种设想是让“二姑娘”回“娘家”，即让其沿着地月转移轨道，飞回地球并成为地球卫星。

“最终采用哪种方式，还要看前期主任务执行情况以及卫星的状态和能力。到时候各方专家肯定会汇集到一起，决定‘二姑娘’的最终命运。但我相信一个最起码的思路是，会为卫星选择一个最具意义、可利用价值最大的归宿。”黄江川说。

## “睁大眼”看清虹湾

### 难点

虹湾地区是中国“嫦娥三号”的预选着陆区，按照探月二期工程计划，“嫦娥二号”卫星将对这一区域进行分辨率优于1.5米的成像试验，目的就是为“嫦娥三号”做好前期的准备工作，对这里做精细勘测，为“嫦娥三号”探路。

那么，虹湾是个什么样的地方？为何“嫦娥二号”着陆区要选在这里？

杭州《今日早报》2日报道，虹湾，又名“彩虹湾”。当人们仰望夜空时，就能看到月球上有大面积的暗黑色区域，那就是月海。月海并不是真正意义上的海，而是由类似地球玄武岩的岩石组成的平原，月海伸向月陆的部分称为月湾和月沼，虹湾就是月球的月湾之一。

据探月工程总设计师吴伟仁介绍，虹湾位于月球北纬43度左右、西经31度左右，南北长约100公里、东西长约300公里。“我们选了四个预选着陆区，首先是虹湾，因为该地区地质构造复杂，有典型性，具有很高的科

学探测价值，这是出于科学的考虑。”吴伟仁说。

探月工程高级顾问欧阳自远说：“虹湾是着陆区的第一选择点。此外我们还选了几个点。着陆区选点有几个要求：第一要保证安全，所以必须考虑那里的地形地貌。虹湾是一大片平地，降落比较容易；第二要考虑能源供应；第三，通讯要畅通，不能找一个地方，结果和我们联系不上。此外还要选在别人没去过的地方。”

“月球上有些地方其它国家已经去过了，我们要选择一个其它国家没有探测过的地方。”吴伟仁说，“嫦娥二号卫星如果能成功传回虹湾地区高分辨率图像，就标志着这次任务取得圆满成功。”

▲“嫦娥二号”探月——抛整流罩模拟效果图。新华社

## “嫦娥之父”：中国登月尚无时间表

“探月”不是“登月”，中国近期的探月计划“以不载人为主”，第一期是“绕”，第二期是“落”，第三期是“回”。在此之后，如果条件具备，将开展载人登月。本次发射的“嫦娥二号”本是“嫦娥一号”的备份卫星，后来根据任务需要，在“嫦娥一号”的基础上更换了部分科学探测载荷，改为探月二期工程的先导星。

9月30日的新闻发布会上，被誉为“嫦娥之父”的欧阳自远遭到媒体“围攻”，被问及中国人何时登上月球这一普遍感兴趣的问题，他声称，目前尚未有确切的时间表，但会朝这个目标前进。

“根据中国的科学技术进步水平、综合国力和国家整体发展战略，近期中国的月球探测应以不载人为主。必须完成‘绕、落、回’三期，但时间不能说是2025年，我现在没有本事说得更准确。美国宇航局局长说，中国只要愿意，2020年就可以，也有说2025年或2030年。但要相信一点，我们会加快速度，力争更早。”欧阳自远表示。

奥巴马政府取消了重返月球计划，对中国是否有影响？欧阳自

远回应：“奥巴马支持月球计划，但他没想到2008年碰上金融危机，到现在复苏的速度很慢。他让人评测后，发现这个计划进展缓慢，花钱太多，所以取消了，但火箭计划还在继续。我问了所有有月球计划国家的相关科学家，欧洲不变，俄罗斯不变，印度不变、日本不变，当然中国也不会变。”

中国绕月探测工程总指挥栾恩杰认为，中国要实现登月“至少是20年以后的事”。

一个重要因素是中国火箭推力不足。中国现役的火箭，近地轨道、地球同步轨道的运载能力分别可以达到12吨和5.5吨，正在研发的“长征五号”火箭，分别可以达到25吨和14吨，可以让无人探测器到达月球轨道后再返回地球轨道，但无法载人。

相比而言，美国当年登月用的“土星5号”载重近50吨，计划用来重返月球的“战神5号”，运载能力是“长征五号”的4倍。因此，“长征五号”的主要用途将是致力于空间站建设，要实现登月的话，还需要开发下一代火箭，这个过程可能需要20年以上。北京《新闻晨报》

## 展望 中国明年携俄探火星

中国央视1日在直播“嫦娥二号”发射升空时，还披露了中国未来的深空探测计划，指中国正在积极推动火星探测活动，预计明年将开展与俄罗斯合作探测火星和环境的作用。

中国科学院院士欧阳自远也称，这不需要等很久，中国将很快实现对于火星和金星探测。

中科院空间中心主任吴季介绍，中国首个火星探测器“萤火一号”明年就要发射。除金星和火星外，中国还将探测太阳系的其它行星与其卫星。

香港中通社

▼“嫦娥二号”升空瞬间。新华社

