

嫦娥三号今晨奔月

素描 三姑娘 嫦娥三号是如何设计出来的？

嫦娥三号探测器,是我国第一个 有腿 的航天器,也是中国人首次用来尝试地外天体软着陆的航天器。三姑娘 长什么样,与此前的嫦娥一号、二号相比有什么特点,是如何设计出来的?记者采访了中国航天科技集团的有关专家。

构型设计 四腿六轮

据介绍,三姑娘 有四条腿六个轮子,是着陆器和巡视器(俗称 月球车)的组合体。与嫦娥一号、二号不同,嫦娥三号在名称上不叫卫星而叫器,是我国第一个 有腿 的航天器。

航天科技集团主任设计师杨建中介绍,这样的组合构型,是由其任务特点决定的。嫦娥三号任务主要有两个,一是实现月面软着陆,二是实施月面巡视勘察。这需要它既能落到月面上,还能主动起来。将任务分解给两个探测器,有助于加快研制进度。

落月之前,巡视器作为一个载荷被安装在着陆器上,本身并不工作。整个前期飞行、动力下降以及实施软着陆过程,都是由着陆器完成的。到月面后,二者互相配合,将巡视器释放到月面上,成为两个独立的探测器,各自在月面开展探测任务。

着陆器包含11个分系统,其中最特色的当属着陆缓冲分系统,又集中体现在四条 中国腿 的外形上。据了解,其他国家的软着陆方式主要有三种:一是气囊弹

跳式,二是着陆腿式,三是空中吊车式。每种方案都有优缺点。就嫦娥三号软着陆任务来讲,气囊式不能满足重量要求,吊车式又比较复杂,腿式能满足任务需要,保证着陆的稳定性。综合之下,嫦娥三号选用了腿式着陆。

巡视器包含8个分系统,其中最特色的当属移动分系统。从外形上看,就是巡视器的6个轮子。

中国航天科技集团巡视器副总设计师贾阳介绍,国外巡视器的移动方案主要有三种:履带式、腿式和轮式。履带式巡视器就像电影里的机器人瓦力,它最大的优点是压强小、通过性强,但它的弱点是遇到石块等容易被卡住不能动弹。腿式巡视器在平缓的地面行走尚可,但控制起来比较复杂,弄不好一下子就坐到地上。轮式则能避免上述方式的缺点。

此外,由于探测器的重量限制,嫦娥三号必须 瘦身,进行集成化、小型化设计,还必须保证系统的可靠性。只有这样,才能保证它是一个健壮的探测器。

路径设计 前所未有

此前,嫦娥一号和二号对到达月球的路径已经做了先期的成功探索。由于任务需要,嫦娥三号的路径设计还要在此前基础上更进一层,且难度和风险大大增强。它要在近月点15公里处进行动力下降,接着实现月面软着陆,然后再进行月面巡视勘察。

这15公里的动力下降,是以抛物线下降。探测器的相对速度要从1.7公里/秒逐渐减为0,过程主要靠探测器自主来完成,人工干预的可能性几乎为零。距月面100米处时,探测器还要悬停,对月面进行拍照,避开障碍物,寻找着陆点。

对于地面工程人员来说,这一过程尚属首次,存在两大风险。一是关键设备都

功能设计 确保月面生存

不同于地球,月球表面昼夜温差较大,温度高时有120摄氏度,温度低时在零下180摄氏度。而且,月球的昼夜交替周期也较长,这给 三姑娘 的月面生存带来了很大的难度。

中国航天科技集团着陆器热控分系统主任设计师刘自军用 盖被子 生炉子 和 开空调 等熟知的概念解释热控设计。嫦娥三号上有一个多层隔热组件,也就是所谓的 被子,可以双向隔热,外部高温时候热量不能往里传,外部寒冷时候里面热量不能往外漏。

寒冷时 三姑娘 还得 生炉子。炉子 主要是同位素核源,它能够持续放热。设计师们还设计了重力驱动的两项流体回路,在需要的时候将热量导入舱内,不需要的时候切断传热途径。

到了月昼时,虹湾温度迅速升高至90摄氏度,在月球表面,散热的方式只有热辐射。设计师们在探测器上精心设计了几个散热面,可以把设备发出的热量散出去。

有了这些手段和方法,三姑娘 便能很好地保护自我,在月面上生存下来,从而用携带的科学载荷进行工作。目前,着陆器主要携带了极紫外相机、月基望远镜、地形地貌相机,还有一些对月面、月尘进行测量的工程载荷。巡视器主要携带了测月雷达、全景相机、红外光谱仪和粒子激发X射线谱仪,开展相应的科学探测任务。通过它们,科学家们将为后续的月球探测积累数据,普通百姓也可以更好地认识宇宙。

(据新华社)



嫦娥三号任务回放

12月2日1时30分,点火发射。
12月2日1时29分50秒,倒计时10秒准备。

12月2日1时25分30秒,停止加注低温推进剂。

12月1日17时30分,加注液氢和液氧(低温推进剂)。

11月30日上午9时,加注400吨常规推进剂,400吨推进剂加注要一天时间。

11月26日,命名为 玉兔号。
国家国防科技工业局召开探月工程二期嫦娥三号任务新闻发布会,探月工程副总指挥李本正表示,中国首辆月球车 嫦娥三号月球车命名为 玉兔号,体现了中华民族的传统文化,又反映了中国和平利用太空的宗旨。

11月1日,火箭到位。

执行发射任务的长征三号乙运载火箭运抵西昌卫星发射中心,11月1日开始了相关的测试工作,这也标志着嫦娥三号任务全面展开。嫦娥三号月球探测器和之前的嫦娥一号与二号相比,重量增加了1300公斤,这也要求发射嫦娥三号需要更大推力的火箭,于是科学家们选择了我国现役火箭中运载能力最强的长三乙。

为了让嫦娥三号的登月旅程更安全,长征三号乙火箭上还安装了摄像头,可以全程观察火箭飞行的动作,这也是我国探月工程首次在火箭上使用摄像头。

11月1日,到达发射场的嫦娥三号月球探测器完成总装,并展开了飞天前的测试。

9月12日,卫星到位。
历经21个月的方案设计、26个月的初样研制、20个月的正样研制,嫦娥三号卫星已经一切就绪,9月11日凌晨开始转场工作。装完机后,12日6时起飞,上午抵达西昌。

搭载嫦娥三号的飞机是目前世界上

最大型的专用货机之一,货机长将近70米,高超过20米,翼展超过70米,是一架F类的最大型民用运输全货机。事实上,我们一般看到的客运飞机最大的也只是E类,如经济舱横向一排坐十个人、一共能坐上百人的双层飞机 波音747就是E类,而这架飞机却是F类的,可想而知它的大小。

据嫦娥三号探测器系统着陆器副总设计师张犄介绍,在将嫦娥三号装进飞机时,首先要注意的就是不能过于颠簸。另外,对温度也有要求,在集装箱上就有调节温度和预防颠簸的设置,温度要求是20摄氏度左右,这就意味着,集装箱内和外面的温度一样,就不用再开空调,这样装载速度就会快一些。除此之外,在飞机上,温度调节要求也是20多摄氏度,可见温度这一关是非常重要的。

和装载嫦娥二号的火箭以及神舟系列的火箭不同,嫦娥三号只能坐飞机去西昌卫星发射中心,因为嫦娥三号太大了,比如着陆器的体型宽有4米、高有4.2米,而火车承载要求的最大直径是3.35米,因此只能坐飞机。

8月28日,嫦娥三号启动,嫦娥三号任务转入发射实施阶段。

2008年2月,立项。
嫦娥三号任务自2008年2月立项以来,先后完成了21个月的方案设计、26个月的初样研制和20个月的正样研制三个阶段,完成了设计分析仿真、产品试制生产、试验验证、独立评估、质量复查等研制建设工作。

到2013年8月,飞行产品基本就绪,探测器系统完成总装、各种大型试验和出厂评审,整装待发,运载火箭系统完成总装和第一次出厂测试,可按计划出厂。发射场系统、测控系统、地面应用系统经审查都已具备执行任务能力。

(据成都日报等)