

嫦娥奔月

“嫦娥”绕月探测工程的“中国特色”

利用微波遥感手段探测月球创造世界第一

10月24日,随着中国首颗月球探测卫星发射成功,嫦娥一号卫星开始了漫长的奔月之旅。

虽然比世界上第一颗探月卫星——前苏联的“月球1号”晚了48年9个月又22天,但揭开了中国航天深空探测时代新篇章的绕月探测工程,仍然以一系列鲜明的“中国特色”,广受国际航天界关注。

我国首次探月起步晚起点高 承担的探测任务将改写历史

绕月探测工程卫星系统总指挥兼总设计师叶培建院士说,全世界进行过月球探测的国家和地区有美国、俄罗斯(前苏联)、欧洲和日本。

“虽然我们起步较晚,但起点较高。”欧阳自远说,国际上无人月球探测经历了从月球近旁飞过探测、撞击月球探测、绕月探测、月球表面软着陆探测和采样自动返回等循序渐进的阶段,其技术难度逐渐递增。我国首次探月就采用了绕月探测方式,直接跨越了前两个阶段。

嫦娥一号卫星承担的探测任务,许多也是国外没有做过或没有做全的。欧阳自远说:“拿月球的三维影像图来说,现在世界上还没有。别的国家的是零散的,有空白,南北极他们没做好,我们要把它做出来。有了这个图,就能够帮助我们更好地了解月球的构造。”

“此外,我们还将探测月球表面14种具有重要资源意义元素的分布,而美国只做了其中5种。这些,都是我们自己独到的地方。”

嫦娥探月工程用了3年时间 日本“辉夜姬”工程用了16年时间

“绕月探测工程从立项到发射,只用了3年多时间,这不仅是我参与的几十项航天工程中最快的,与其他国家的探月比起来,时间也是短的,创造了奇迹。”叶培建说。

在我国的航天工程中,从立项到发射一般需要10年左右的时间。比如,载人航天工程是1992年立项,2005年实现首次载人飞行。

从国际上看,除了冷战期间两个大国的“急功近利”外,各国探月工程一般都需要10年以上的时间才能实施。日本刚刚发射成功的“辉夜姬”(“月光女神”)探月卫星,在1991年就开始立项研制。

2004年初,我国探月第一期工程批准立项,正式进入实施阶段。当年11月19日,绕月探测工程总体由方案设计阶段正式转入初样研制阶段,各分系统相应进入下一工程阶段。2005年12月29日,月球卫星初样完成,正式转入正样生产阶段。

叶培建说:“能在如此短的时间内研制完成,一方面是由于工程立足于现有成熟技术和装备,另一方面是由于中国航天战线的科研人员具有敢打必胜、雷厉风行的作风。”

嫦娥·数字

3年研制花了14亿元,有1万人为它忙活

14亿元:从2004年初立项研制,到2007年10月实施发射,绕月探测工程总投资14亿元人民币。

14公里与100万公里:绕月探测工程所花费用,相当于修建14公里高速公路的费用,而嫦娥一号卫星飞到月球的总飞行距离将超过100万公里。

10000人:工程总指挥梁恩杰说,绕月探测工程的卫星、火箭、发射场、测控、地面应用五大系统中直接参与工程的科研人员约5000人,加上管理人员和相关单位的协作人员,共约10000人。

103次:这是长征系列火箭的第103次飞行。

10次点火:“嫦娥奔月”的路线由绕地、地月转移、绕月三段拼接而成,需要卫星发动机点火10次来实现。在绕地飞行段通过4次变轨,使卫星获得飞向月球的足够速度;在地月转移段,通过3次修正来精确瞄准月球;在绕月段通过3次近月制动来捕获月球,建立工作轨道。

330小时:从火箭点火发射,到卫星建立绕月圆轨道,大约需要330小时。

8与4:嫦娥一号卫星将携带8台探测设备,完成4大科学目标。

2000条:北京航天飞行控制中心对嫦娥一号卫星的奔月过程进行飞行控制,需要向卫星注入大约2000条指令。

23000页:北京航天飞行控制中心开发嫦娥一号卫星任务控制软件系统,包含了实时处理、长期管理、轨道控制、数据存储、指挥显示、数字仿真、国际联网7个子系统。总共421份文件,98.8万行源代码,如果打印出来将有23000余页。

嫦娥一路不寂寞,带32首歌曲上月球

这30首曲目是:《谁不说俺家乡好》《爱我中华》《歌唱祖国》《梁山伯与祝英台》《我的祖国》《走进新时代》《二泉映月》《黄河颂》《青藏高原》《长江之歌》《在希望的田野上》《春天的故事》《七子之歌》《我的中国心》《高山流水》《草原上升起不落的太阳》《阿里山姑娘》《贵妃醉酒》《难忘今宵》《歌声与微笑》《春节序曲》《半个月亮爬上来》《游园惊梦》《富饶辽阔的阿拉善》《良宵》《十二木卡姆选曲》《东方之珠》《在那遥远的地方》《我是中国人》《但愿人长久》。

除这30首曲目外,嫦娥一号卫星搭载的还有两首“特别选用曲目”:《国歌》《东方红》。

嫦娥·科技

利用微波遥感手段探测月球 创造了世界第一

“嫦娥一号”利用微波遥感手段对月球进行探测,这在世界上是第一次。

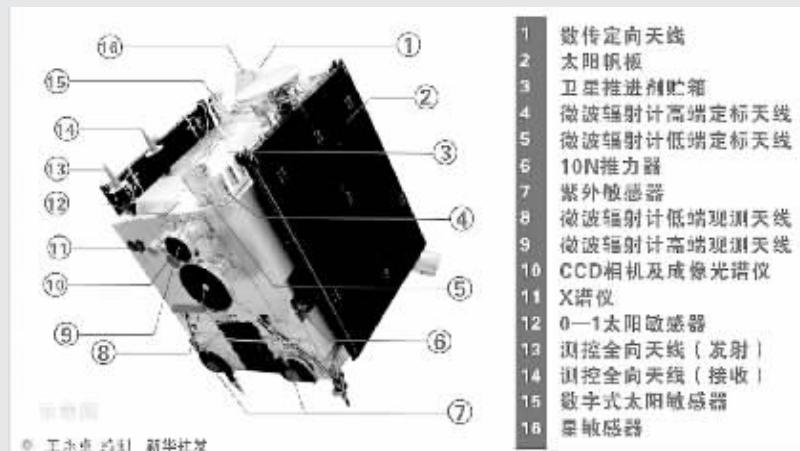
据负责微波探测仪研制主任设计师张晓辉介绍,微波探测仪有4个主探测天线,不同波段的将接收来自不同深度的物质的辐射能量,从而探测不同的深度。4个天线将准确探测到某地区月壤的厚度。另外还有4个定标天线。卫星升空后,4个主天线和4个定标天线将露在卫星舱板外。

“这是世界上首次采用微波遥感手段对月球进行探测,有望取得新的发现,已引起国际同行的高度重视。”孙辉先说。

同时,激光高度计、干涉成像光谱仪、使用碘化铯晶体的 γ 射线谱仪以及数据管理中干涉光谱图像压缩传输,在我国均是第一次空间应用。

嫦娥身手不凡 装备更是精良

16个部件



8件装备各有神通



CCD立体相机:获取月表同一目标星下点、前视17°、后视17°三幅二维原始数据图像,经辐射定标,重构月表三维立体影像。

干涉成像光谱仪:采集每个地元(像元)的点干涉图,经数学处理后获得相应地元(像元)的点光谱图,并提供二维重构光谱图像,从而获得有关月表主要物质类型及其分布的信息。

激光高度计:测量卫星到星下点月球表面的距离,与卫星轨道参数相结合,可提供三维影响处理所需的参数。

γ /X射线谱仪: γ /X射线谱仪应具有探测月表元素受宇宙射线激发产生的 γ 射线和荧光X射线能谱,通过数据处理获得月表主要元素的含量和分布,从而确定月球表面位置类型和资源分布功能。

微波探测仪:利用不同频段微波在月壤中穿透深度不同的特点,通过对月壤特定频段微波辐射亮温的测量,反演出月表不同地区月壤厚度信息。这是世界上首次采用微波遥感手段对月球进行探测。

高能粒子探测器:探测高能带电粒子的成分、能谱、通量和随时间的变化特征。

太阳风离子探测器:探测原始太阳风等离子的能谱,包括太阳风的体速度、离子温度等。

本版文图均据新华社