



“冥昭瞢暗,谁能极之?”2300多年前,我国浪漫主义诗人屈原用长诗《天问》,向宇宙洪荒、天地自然发问。神秘而璀璨的星空,自古以来就令生活在地球上的人们充满好奇与向往。

浩瀚宇宙,中国奔火勇士“天问一号”传来最新消息!2月5日20时,“天问一号”探测器发动机点火工作,顺利完成地火转移段第四次轨道中途修正,以确保按计划实施火星捕获。国家航天局同步公布了“天问一号”传回的首幅火星图像。

截至目前“天问一号”已在轨飞行约197天,距离地球约1.84亿公里,距离火星约110万公里,飞行里程约4.65亿公里,探测器各系统状态良好。

此前,“天问一号”在距离火星约220万公里处,获取了首幅火星图像。据悉,这是一次尝试性拍摄,为中国探测器首次拍摄到火星的图像。图中,火星阿西达利亚平原、克律塞平原、子午高原、斯基亚帕雷利坑以及最长的峡谷—水手谷等标志性地貌清晰可见。

“天问一号”传回的首幅火星图像引发网友热议。网友们在点赞的同时也发出了“灵魂拷问”:火星不是红色的吗?为什么这张照片是黑白的?这些照片又是用什么拍摄的?背后有何深意?

关注①

火星图像为什么呈黑白色?

对于网友们发出的“灵魂拷问”,国家航天局相关人士表示,本次成像模式采用黑白呈像,这是火星首图呈黑白色的主要原因。

意外吗?原因居然这么简单!不过拍摄火星首图的,确实是一些“神器”。

航天科技集团相关专家表示,“天问一号”用光学导航敏感器,在浩瀚的星空中找到火星后,测出相对角度,然后控制“天问一号”精准指向火星,再用高分相机对火星拍摄,就出现了本文开头的那张照片。

那么,光学导航敏感器又是什么?

简单来说,光学导航敏感器就好比“天问一号”的“眼睛”,有了这双明亮的“眼睛”,天问一号也就有了自主能力,可以自己看着目标飞向目的地。

“天问一号”离开地球以后,北斗等全球导航系统便逐渐派不上用场。而在没有北斗,没有GPS的情况下,茫茫太空中,“天问一号”靠的就是光学导航敏感器实现导航引路。

与传统的无线电导航不同,光学自主导航可以通过图像目标识别和特征提取,完成位置、速度等导航信息的获取。

具体而言,“天问一号”在飞近火星的过程,装有长焦镜头的导航敏感器当作一只“千里眼”,最远可以在1000万公里的距离识别火星,还能自主适应火星从点目标到面目标、从弱目标到强目标的火星图像提取,从而实现即使没有外部导航信息,也能够深空飞行中自主找到前进的道路。这也是支撑中国未来进一步走向宇宙更远空间的重要技术之一。

关注②

“天问一号”接下来干嘛?

火星探测作为航天强国的重要标志之一,在这一深空探测的科学浪潮中,又岂能少了中国的身影?

2020年7月23日12时41分,我国在海南岛东北海岸中国文昌航天发射场,用长征五号遥四运载火箭成功发射首次火星探测任务“天问一号”探测器,火箭飞行2000多秒后,成功将探测器送入预定轨道,开启火星探测之旅。

预计2021年2月10日左右,也就是除夕前后,“天问一号”将进行近火制动(俗称“刹车”),开启环绕火星之旅,还有重重考验等待着它。

“我们这次火星探测任务最核心、最难的地方,就是探测器进入火星大气后气动外形和降落伞减速的过程,只有一次机会。”中国航天科技集团五院火星探测器总设计师孙泽洲表示,研制团队做了充分的准备,专门设计了全新气动外形、新型降落伞等,希望一切顺利。

“火星图像为什么不是红色的?”

“天问一号”传回首幅火星图像引发网友热议



这是国家航天局公布的“天问一号”在距离火星约220万公里处获取的首幅火星图像。 新华社发

“
预计2021年2月10日左右,也就是除夕前后,“天问一号”将进行近火制动(俗称“刹车”),开启环绕火星之旅,还有重重考验等待着它。”

幕后揭秘

“天问一号”传回首幅火星图像 “大天线”功不可没



位于黑龙江佳木斯的66米深空测控站,由在川央企中电天奥股份有限公司承建。(受访者供图)



中电天奥深空测控技术团队(受访者供图)

恐怕没有哪位摄影师,能像“天问一号”探测器一样,发张照片就冲上热搜。去年刷屏的是日月合影,这次是火星图像!

在茫茫太空中,没有手机网络,“天问一号”是怎么把图像传输回地球?它距离火星220万公里,如何保证拍到高清画面?对此,记者连线采访了中电天奥有限公司我国首次火星探测任务66米深空测控设备总设计师牡丹。

距离火星220万公里的拍摄

从北京到上海,直接距离不过1000多公里。“天问一号”当时与火星相隔220

万公里,照片怎么拍?

原来,此次“天问一号”的环绕器上搭载了一个高分辨率的拍摄装置,即使在遥远的距离也可以获得火星上平原、高地、峡谷等地形地貌的清晰影像。这是一次尝试性拍摄,为我国首次拍摄到火星的图像。

此后,“天问一号”还将频繁作为“摄影师”上线。待“天问一号”被火星引力捕获后,环绕火星做地形地貌勘测、选择着陆点,都需要这些照片作为判断依据。

此外,着陆—巡视器与环绕器分离并着陆火星后,火星车将在火星表面巡视工作。为了构建一个完整的地图和地形地貌,火星车也将拍摄大量图片,将数据传输到环绕器,再由环绕器传回到地面。

相隔1.84亿公里的传输

事实上,“天问一号”拍照,和我们用手机拍摄的原理相同。牡丹说,其特殊之处,在于多了一个相隔上亿公里的传输。这么远的距离,照片怎么传?

位于黑龙江佳木斯的66米深空测控站功不可没。它有直径66米的天线,形似大锅盖,是一个作用距离极远的“遥控器”,可以利用10kW功放将地面的指令发送到遥远的距离,实现对日定向、探测器变轨、姿态调整、发动机点火等动作,确保探测器沿正确的轨道飞行以及巡视器最终顺利软着陆。

同时,它又是一个行星际距离的“听诊器”,具有高灵敏度的接收能力。它时刻调

整角度,负责在外太空噪声中寻找、捕获探测器信号,建立起探测器到地球之间的通信链路,获得探测器供电、温度、开关等工作状态及载荷参数和科学试验数据。

在探测器运行良好的情况下,“大天线”就能腾出一些空档,接收图片等数传信息。为了完成图片等数据的传输,首先要建立通道。火星探测器距离地球已达到1.84亿公里。通常行星际的数据传输“道路狭窄”,意味着信号微弱,有效传输数据的速率很低。这时候,深空测控站就发挥作用了。凭借其极高的灵敏度,信号捕获后建立起通信链路,就相当于修了一条从火星到地球的路;利用“大天线”和数据终端终端拓宽“道路”,提高传输速率。

牡丹为我们还原了这张照片的传输历程。“天问一号”为火星首次拍照后,将图像信息存储为数字信息并压缩,编码后调制在高频微波信号上发送,深空站接收该信号并解调图像信息,以16进制码和数据帧的形式,从佳木斯发送到北京航天飞行控制中心,进行信息处理和图像合成。

这个过程并不容易。由于行星际的数据传输“道路狭窄”,传输一幅高质量图像往往需要大量数据帧,传输时长有时超过10分钟。由于传输过程中环境复杂,也可能出现误码或数据丢失,图片恢复以后可能出现坏点。为避免这些情况,科学家们采用编译码和纠错的方式,确保图像的正确传输。

综合新华社、中国航天报、川观新闻等