

# “朱诺”号延长服役 探索木星奥秘

## 天闻频道

本报记者 刘霞

近日,美国国家航空航天局(NASA)发布消息称,原定于2018年7月结束任务的“朱诺”号探测器可以继续服役至2021年7月。这意味着,“朱诺”号陪伴木星的时间多了41个月,将有助于其实现主要的科学目标,为人类进一步揭示太阳系最大的“情种”——木星的奥秘。

据美国太空网8日消息,“朱诺”号耗资11亿美元,于2011年8月发射升空,并于2016年7月4日抵达太阳系最大行星——木星周围的轨道。该飞船正在研究木星的引力场、磁场以及厚厚的大气层,收集的数据应该有助于科学家揭示木星这个气态巨行星的形成和演化历史。

程——这也是其最重要的使命。

“朱诺”号主要的科学操作原定于2018年2月结束,后来又改为2018年7月结束。今年4月,一个独立的专家评估小组经分析后证实,“朱诺”号正实现其科学目标,并且已经取得了令人瞩目的成果,航天器和其搭载的所有仪器都很健康,且运行正常,可继续服役3年。

NASA已经在2022年的财政预算中为“朱诺”号拨出了资金,“朱诺”号的主要操作预计将持续到2022年。

NASA科学任务理事会副会长托马斯·祖布瓦说:“有了这些资金,‘朱诺’号团队不仅能继续回答关于木星的长期问题,而且还将对我们新发现的一些疑问进行深入分析。”朱诺”号每环绕木星一圈,都将帮助科学家,为

们揭示这个遥远世界的秘密并给我们带来新惊喜。”

西南研究所首席研究员斯科特·博尔顿也说:“这对行星探测和‘朱诺’号团队来说不啻为重大利好。升级后的新任务将使‘朱诺’号实现自己最重要的科学目标,更大的轨道也使我们能进一步探索被木星磁场所支配的遥远的空间区域——木星磁层,包括远磁尾、南磁层以及名为磁顶层的磁层边界等。我们也发现,木星在这个轨道上的辐射环境没有预想的那么极端,这不仅对飞船有利,而且也对我们的科研设备和持续的高质量科研数据的收集有利。”

7月16日,“朱诺”号将第13次飞越木星的神秘云顶。

“朱诺”号每53天绕木星旋转一周,对其

进行观测。“朱诺”号的最终科学轨道本来应该是没那么椭圆形的,每14天飞掠一次木星,但一个推进器阀门的问题让这一计划成了“泡影”。

当“朱诺”号的工作完成后,它将脱轨进入木星浓厚的大气层中,以确保其携带的来自地球的微生物不会污染潜在支持生命生存的木星卫星木卫二“欧罗巴”。NASA的“卡西尼”号土星轨道器去年9月也以同样的方式结束了自己波澜壮阔的一生。

“朱诺”号是NASA的“新疆界计划”的一部分。NASA喷气推进实验室负责管理“朱诺”号探测任务。意大利航天局(ASI)为“朱诺”号提供了两种仪器:Ka波段频率变换器(KaT)和木星红外极谱仪(JIRAM)。洛克希德·马丁公司建造了“朱诺”号太空船。

## 光谱志

# 在星河中振翅高飞的“天鹅”

王俊峰

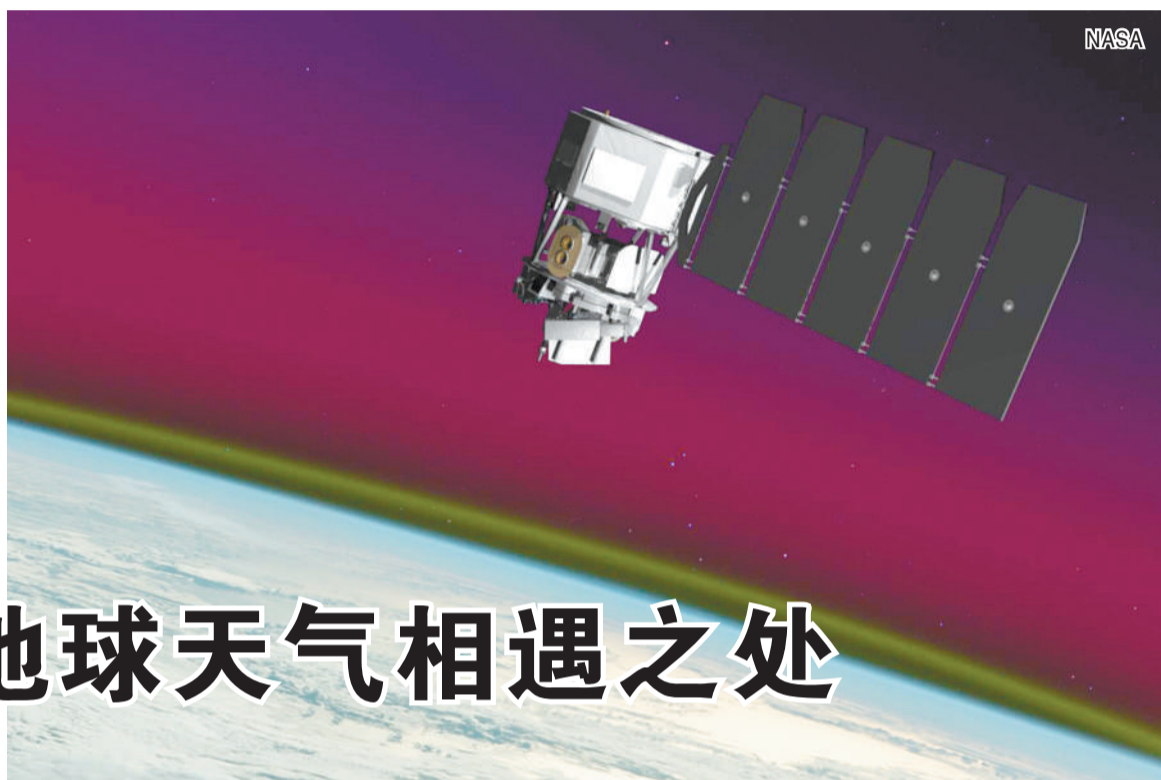
斗转星移,时光飞逝,转眼间进入炎炎夏日。在入夜一两个小时,人们就能看到由四颗亮星组成的“等腰三角形”冉冉升起。如果夜空更透亮的话,在其三角形顶点和底边中点的延长线上,我们还可以看到一个星,把它们连起来,就是夜空中的一个十字架。再将其与两侧的星体相连,就构成了一只振翅高飞的天鹅,这也就是夏夜星空中辨识度极高的星座之一——天鹅座。



守望天鹅座 匡茂摄

# 在太空观望 空间天气与地球天气相遇之处

李会超



## 太阳活动影响下的电离层

6月8日,美国国家航空航天局(NASA)发布消息称,原定于美国时间6月14日升空的电离层连接探索(ICON)卫星将推迟发射。按照计划,这颗卫星将对地球天气和空间天气相互作用的区域——电离层进行更深入的探测,使人类加深对它的了解。

太阳物理是天文学研究的重要分支。一方面,太阳是距离我们最近的恒星,我们可以使用各类探测手段对太阳实施高分辨率、高灵敏度的观测,从而对恒星的形成、演化、内部结构和外层大气获得比较典型而深入的认识。另一方面,太阳物理的研究对服务人类自身的活动也有重要的意义。太阳活动会造成地球附近空间环境的显著变化,进而影响航天、通信、导航、供电等人类活动。而地球附近的电离层,则恰好处在太阳活动所影响范围和地球大气变化所影响范围的交界处。

为了完成探测任务,ICON探测器上搭载了四台探测仪器,其中三台仪器对大气中的气辉现象进行遥感观测,而另一台仪器则对探测器所在位置的物理参数进行实地探测。

气辉是中高层大气中的一种发光现象,其基本原理与我们耳熟能详的极光类似:地球大气的分子和原子吸收了太阳的电磁辐射后被激发到了较高的能态,之后从高能态到低能态跃迁的过程中就会发出波长一定的光线。与极光相比,气辉的亮度要暗弱很多,所以很难被人们的肉眼察觉,一般只能借助高灵敏度的科学仪器进行研究。然而,相比只能在南北两极附近观察到的极光,气辉的分布却更加广泛,在各个经纬度的中高层大气中都会出现。

相当的提升。对于大气中的风场探测,MIGHTI的探测精度可达10英里/小时(约16公里/小时)。

ICON上搭载的远紫外光谱仪(FUV)通过对夜间发生的气辉现象的探测,确定气辉所在位置的密度信息。这台仪器采用了全新的图像处理技术,来增加图像的清晰度。ICON与地面通信的带宽使得FUV每12秒才能下传一幅观测图像。然而,在12秒的过程中,探测器已经在轨道上飞速移动了数百公里。科学家们感兴趣的气辉现象的空间尺度一般在几公里左右,如果FUV仪器每12秒才获取一幅观测图像,那么这些现象将无法分辨。为此,FUV在实际工作中,每秒会拍摄8幅图像,在12秒的时间内总共获取96幅图像。通过卫星上搭载的计算机,ICON会根据每幅图像生成时卫星所处的具体位置对96幅图像进行修正融合,最终生成一幅高分辨率图像传回地球。当卫星观测的区域处于日光照射下的半天时,与FUV类似的探测任务则由ICON的另一台极紫外光谱仪(EUV)来完成。

处于地面60—1000公里的范围内,在太阳极紫外和软X射线波段辐射的作用下,地球大气的分子和原子中的电子挣脱了离子的束缚而电离,大气中出现了带电荷的离子和电子,从而形成了电离层。

电离层的变化在很大程度上是由太阳活动控制的。例如,在地球朝向太阳的日侧和背向太阳的夜侧,电离层的性质有着较大的不同。当太阳耀斑发生时,太阳极紫外和射电波段的辐射将会增强,对各个高度的电离层电子密度产生不同程度的影响,诱发电离层扰动。当日冕物质抛射等太阳扰动事件到达地球,引发地磁暴等地球磁场剧烈变化的现象时,磁场变化产生的电场可以沿着磁力线传输到电离层所在位置,引发电离层的扰动。在太阳活动高年时,太阳上的黑子数达到11年活动周期中的极大值,耀斑和日冕物质抛射等现象的发生频率增大,电离层受到太阳活动影响的频率和程度也就更高。而在太阳活动低年,随着黑子数量的减少,太阳活动逐步趋于平静,电离层因太阳活动而出现的扰动也会随之减弱。

由于电离层的等离子体频率覆盖了长波、中波和短波无线电通信频率范围,因此电离层变化对这些波段的无线电传播有很大的影响。GPS、北斗等导航系统的卫星导航信号从卫星到地面的传输时间与电离层的变化密切相关。一旦电离层参数发生变化,导航信号的传播时间延迟也会相应地发生变化,从而对定位导航的精度产生影响。

从宏观到微观的多研究视角

在ICON在轨探测的过程中,另一台名为全球尺度圆盘观测器(GOLD)的仪器将会和它一起,帮助科学家们进一步探索电离层的奥秘。GOLD并非一台独立的科学探测卫星,而是搭载在一颗商业卫星上的科学仪器。搭载GOLD的卫星定轨于西半球上空的地球同步轨道,高度约为35000公里。在这里,GOLD每半小时就能

够提供一幅电离层和中高层大气全球变化的宏观图像。而ICON则工作于近地轨道,轨道高度约为560公里,可以对电离层和中高层大气中的现象进行精细探测。这样,GOLD和ICON为科学家们提供了从宏观到微观,从全球到局地的多研究视角,有望产生新的研究突破。

(作者系中科院国家空间中心博士生)

## 四大利器共同寻找新规律

随着对电离层研究的深入,科学家们发现电离层以下的中性大气变化也会对电离层产生影响。为了对电离层的变化规律有更深入

的认识,NASA实施了ICON探测计划,希望通过发射一颗新的电离层探测卫星来获取对电离层变化的新认识。

# 望远镜的眼睛有多大? 这个参数很关键

## 第二看台

实习记者 翟冬冬

建造口径更大、观测能力更强的望远镜,用它来窥探宇宙的奥秘,是天文学家们一直以来的追求。美国太空网近日发表文章,将正在建设中的欧洲极大望远镜称为张望宇宙的最大眼睛,其口径达到39.3米。但实际上,相对于口径,对于天文学家而言,有效口径是一个更有意义的参数。那么,有效口径和口径有什么不同?哪些因素会影响有效口径的大小?

“对于大多数天文望远镜来说,口径和有效口径相差不大。”中科院国家天文台兴隆观

测站副研究员范舟告诉科技日报记者,但对于一些设计结构独特的望远镜来说,口径和有效口径存在较大差别。

口径通常指天文望远镜的物理最大直径,有效口径则指望远镜实际有效接收光子的镜面的等效口径。“大部分望远镜虽然镜面前会有副镜和桁架等物体的遮挡,但由于面积相对较小所以基本可以忽略不计。”范舟说。但是对于一些特殊光学设计的望远镜,有效口径和口径会有较大的区别。比如正在建设中的大型综合巡天望远镜LSST。虽然它的主镜口径为8.4米,但是由于特殊光学设计,其主镜上中心部分实际上是一个5米的第三镜,所以实际的有效口径只有6.68米。

一般的射电望远镜的情况也和光学望远镜

基本相同。但有些结构特殊的射电望远镜则不然。比如FAST是目前世界口径最大的单天线射电望远镜。它如同一只巨大的眼睛,镶嵌在贵州省黔南布依族苗族自治州大窝凼洼地。这也是它和大多数望远镜的不同之处——FAST的“底座”整体是不能转动的。

一般的天文望远镜都会带有一个叫做“经纬仪”的设备。它就像平时的化妆镜底座一般,可以让望远镜360度旋转。在观测处于东升西落不断运动中的星体时,“底座”就可以托着镜面随着星体一起运动,从而保持追踪曝光状态。

那没有“底座”怎么办?这就说到FAST的4443块反射面板。“FAST对于天体的实时追踪正是由这些子镜面组成的抛

面完成的。”中科院国家天文台研究员姜鹏表示,可以把FAST看成一个碗,里面有一面直径比碗口小的抛物面镜子随着观测目标的位置不断移动进行跟踪,其有效口径大小为抛物面镜子的直径。

“镜面拼接和控制精度也是影响望远镜有效口径的一个因素。”姜鹏表示,要做到组合的抛物面共焦共相,看天体更清晰,看到更加遥远暗弱的天体,这需要十分精准的技术把握能力。

目前人类能制造的单面光学望远镜最大直径在8.4米左右,直径大于这个数值的望远镜都需要多块镜面拼接完成。而在欧洲极大望远镜未来的制造调试过程中,提高其镜面的拼接精度,将是发挥其观测能力的重要步骤。



一颗流星从天鹅座的翅膀旁边划过 江润泽摄



扫一扫 欢迎关注 带你去看耿耿星河 微信公众号