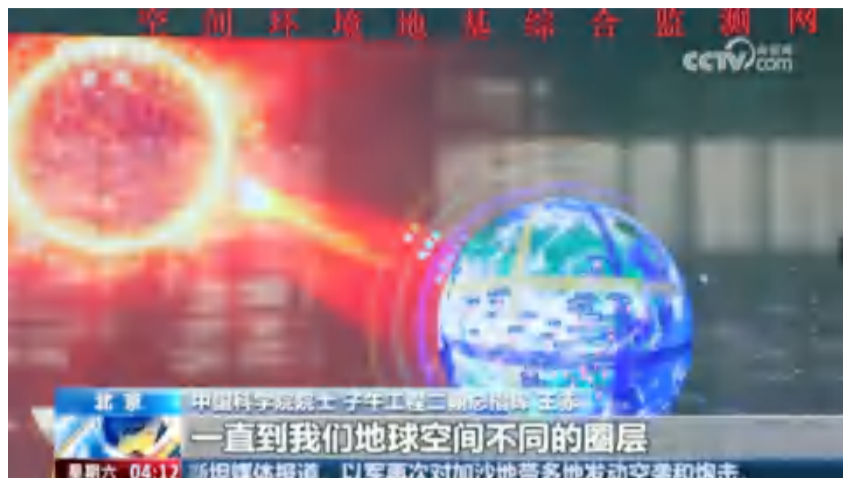


太阳活动频发,航天如何应对?



在宇宙中,太阳宛如一颗闪耀着光芒的璀璨明珠,它慷慨地将光和热洒向地球,成为地球上万物生长之源,更是生命赖以繁衍生息的坚实基础。然而,看似平和的太阳,其实也有自己的“小脾气”。它的一举一动,都在行星际空间中掀起的波澜,对地球产生着极其深远的影响,尤其是在航天领域,太阳活动的“威力”不容小觑。

太阳活动

太阳活动,是太阳外层大气中各种奇妙现象的统称,仿佛是太阳的独特“情绪表达”,时而激烈,时而温和,平均以11年为一个完整的周期,演绎着独特的“太阳律动”。常见的太阳活动现象丰富多样,有太阳黑子、光斑、谱斑、耀斑、日珥和日冕瞬变事件等。这些现象的背后,是太阳大气中复杂的电磁过程在“作祟”。尽管太阳整体的辐射总量相对稳定,仅有微小变化,但这些局部的活动却如同在平静湖面投下巨石,能让太阳在紫外线和X射线波段的辐射产生大幅起落。

太阳黑子,宛如太阳脸上的“雀斑”,是太阳活动最为直观的标志。其数量的起伏,就像晴雨表一般,精准地反映着太阳活动

的强弱变化。而耀斑则如同太阳表面突然绽放的绚丽“烟花”,是最为剧烈的太阳活动之一。在短短几分钟甚至更短的时间内,它就能释放出惊人的能量,不仅会发出强大的电磁辐射,还会向宇宙空间抛射出大量的高能带电粒子流。日冕物质抛射同样引人注目,这是太阳向宇宙空间抛出的海量磁化等离子体,其速度极快,最高可达每秒数千公里,对地球空间环境产生着巨大的影响。

近年来,太阳活动愈发频繁。在2024年,太阳仿佛进入了“活跃期”,X级以上大耀斑爆发多达52次,日冕物质抛射给地球带来的强地磁暴及以上活动达到12次,种种迹象表明,这一年极有可能成为第25个太阳活动周的峰值年。中国气象局国家空间天气监测预警中心发布信息指出,2025年太阳活动依旧保持着“火热”的态势。

太阳活动对航天领域的影响

当太阳活动进入剧烈阶段,大量高能带电粒子流便会被发射出来,进入日地空间。这些粒子如同微小却威力巨大的“炮弹”,能够轻易穿透航天器的外壳。一旦进入航天器内部,它们就会引发一系列严重

问题,首先辐射损伤会使航天器的材料逐渐老化,太阳能电池的寿命大幅降低,半导体元件的性能也会随之衰退。此外,单粒子效应可能导致控制电路出现逻辑错误,让航天器失去控制,严重时甚至会直接报废。深层充电产生地放电脉冲,损坏航天器内部的微型材料及电子器件,最终导致航天器失控。

太阳活动引发的地球电离层扰动,宛如一场无形的风暴,严重干扰着短波无线电通信。电离层就像地球的“通信屏障”,当它受到太阳活动的强烈影响时,其中电子浓度的增加,造成短波无线电信号会被部分或全部吸收,导致信号像风中的烛光一样摇曳不定,出现衰落甚至中断的情况。卫星导航的定位精度也会大幅下降,严重时接收机甚至会完全失效。卫星通信的信噪比降低,误码率上升,通信质量大打折扣,甚至会出现链路中断的情况。例如2006年12月13日,太阳发生了一次X3级的猛烈爆发,我国多个电波观测站的短波探测信号全波段瞬间中断,给通信带来了极大的困扰。

对于在太空中执行任务的航天员来说,太阳活动期间辐射水平的急剧增加,无疑是一个巨大的潜在威胁。来自太阳的高能带电粒子流会对航天员的身体造成严重的辐射伤害,可能引发细胞损伤、基因突变等一系列健康问题。因此,在太阳活动剧烈时,航天员需要采取额外的防护措施,如尽量减少出舱活动的时间,躲进具有特殊防护功能的舱室,以此减少暴露在辐射环境中的时间,保护自身安全。

太阳活动虽然给航天事业带来了诸多严峻的挑战,但随着科学技术的飞速发展,我们对太阳活动的认识不断深化,防范措施也日益完善。在未来,我们有望进一步揭开太阳活动的秘密面纱,更好地应对其带来的挑战,推动航天事业向着更高的目标迈进。

来源:科普中国、央视网、中国新闻网等



宇宙射线的奥秘

1962年6月18日,美国射电天文学家贾科尼团队在利用火箭携带X射线探测器研究月球荧光现象时,意外发现了首个宇宙X射线源——天蝎座X-1。这一发现打破了人类仅依赖光学波段观测宇宙的局限,标志着X射线天文学的开端。该源本质是一颗从中子星伴星吸积物质的中子星,同时团队还探测到普遍存在的天体X射线背景辐射,推动了后续X射线天文台的建设计划。

宇宙射线是什么?

宇宙射线是源自银河系内外的高能辐射,主要由质子(约85%)、 α 粒子(12%)等原子核组成。当它们撞击地球大气层时,会引发“空气簇射”现象,产生二次粒子级联反应。早期物理学家曾误以为宇宙射线是 γ 射线,直到20世纪30年代才证实其为带电粒子。1937年,皮埃尔奥格发现宇宙射线与大气粒子碰撞产生簇射,而南北极附近因地磁场影响,宇宙辐射量最大。

划时代的一次火箭飞行

1956年,贾科尼迁居美国,前往新泽西普林斯顿大学担任研究助理。三年后,他加入了位于马萨诸塞州剑桥的MIT旗下太空初创企业——美国科学与工程学公司。在这里,他与MIT物理学家布鲁诺·罗西等科学家携手,投身于X射线天文学研究,开展了一系列空间X射线探测实验。

尽管X射线探测始于20世纪40年代,但真正成为学科却是在人造卫星升空之后。由于地球大气层阻挡X射线,X射线天文学面临巨大挑战,只能在高空或大气层外进行观测。因此,空间天文卫星成为该领域的关键工具。早期研究主要聚焦于太阳,而首次X射线观测十分短暂,要么在几分钟的火箭飞行中完成,要么在平流层气球中持续数小时。

当时,贾科尼与意大利天文学家罗西提出,太阳辐射照射月球表面能激发X射线荧光。1962年,在新墨西哥州白沙导弹靶场,贾科尼策划了一次火箭飞行实验。一枚Aerobee火箭携带3个盖革计数器升空,利用其旋转在X射线波段扫描。虽未探测到月球X射线荧光,却意外发现了首个宇宙X射线源——天蝎座X-1,它实际上是一颗从中子星伴星吸积物质的中子星。同时,小组还探测到了普遍存在的天体X射线背景。这一发现标志着X射线天文学的开端,也使研究这种扩散射性质成为贾科尼终身科学追求之一,并促使他向NASA提出建造X射线天文台的战略计划。

天体物理学的重要领域

人类至今尚未确切知晓宇宙射线的诞生地,但普遍猜测它们源自超新星爆发或遥远星系的活动。这些射线如同宇宙的信使,无偿为地球带来日地空间环境的珍贵情报。科学家们渴望捕捉这些射线,以探索其起源并洞察宏观世界中的微观奥秘。

宇宙射线研究已成为天体物理学的一大热点,众多科学家正全力揭开其神秘面纱。尽管起源之谜尚未解开,但宇宙射线研究已跻身天体物理学的重要领域。人们普遍认为,通过研究宇宙射线,我们能够获取宇宙奇特环境中诸多过程的宝贵信息,如射电星系、类星体,以及中子星和黑洞周围沸腾旋转的吸积盘等。尽管起源尚未定论,科学家们仍在不懈努力,逐步揭示宇宙射线的特性及其对地球和人类环境的影响。

来源:新华网、中国科普博览、央视网

月基遥感:

给地球拍一部“连续剧”

西南铝业(集团)有限责任公司 首席工程师、教授级高级工程师 林林

差不多,都是利用传感器接收地球表面反射或辐射出的电磁波信息。这些电磁波信息包括可见光、红外线、微波等不同频段的波段。传感器将这些信息转换成数字信号,并记录下来。然后,科学家们会对这些数据进行处理和分析,提取出有用的信息,比如土壤类型、植被覆盖程度、河湖湖泊分布等。

月基遥感的未来展望

随着科技的不断进步,月基遥感将会发挥越来越重要的作用。未来,我们可能会

在月球上建立更多的观测站,布设更先进的传感器,对地球进行更精细、更全面的观测。这些观测数据将为我们提供更准确的地球信息,帮助我们更好地保护地球、利用地球资源。

月基遥感是不是超级有趣呢?它就像是我们探索宇宙的一双新眼睛,让我们能够看到更广阔、更神秘的地球世界。希望大家能保持对科学的好奇心,努力学习科学知识,将来也能为探索宇宙贡献自己的力量哦!

来源:科普中国



你知道吗?除了我们熟悉的卫星遥感,还有一种超酷的遥感方式,那就是月基遥感!今天,就让我们一起揭开月基遥感的神秘面纱,看看它到底有什么神奇之处吧!

什么是月基遥感?

首先,我们得知道什么是遥感。简单来说,遥感就是利用传感器从远距离获取地球表面的信息,就像给地球拍“照片”一样。而月基遥感,顾名思义,就是在月球上设立传感器,对地球进行观测。

为什么要在月球上观测地球?

月球作为地球唯一的天然卫星,有着得天独厚的观测优势。首先,月球表面稳定,没有大气干扰,可以获得更清晰、更准确的地球图像。其次,月球轨道独特,可以对地球进行长时段、可变视角的观测,就像给地球拍了一部“连续剧”。最后,月球上还可以布设多传感器,对地球进行全方位、多层次的观测。

月基遥感能做什么?

月基遥感的功能可强大啦!它可以帮助我们更好地了解地球的自然环境、气候变化、生态状况等。比如,通过观测地球的长波辐射,我们可以研究地球的能量平衡;通过观测极地地区,我们可以了解全球气候变化的趋势;通过观测地球的植被动态,我们可以监测森林砍伐、草原退化等环境问题。

月基遥感的工作原理

月基遥感的工作原理其实和卫星遥感