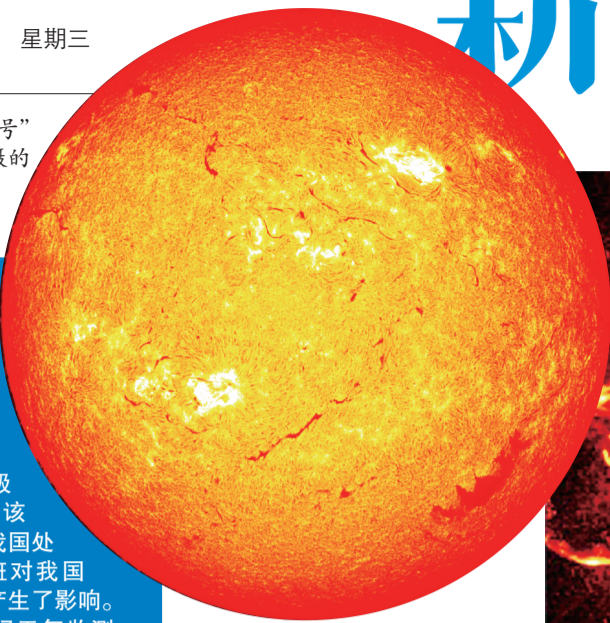
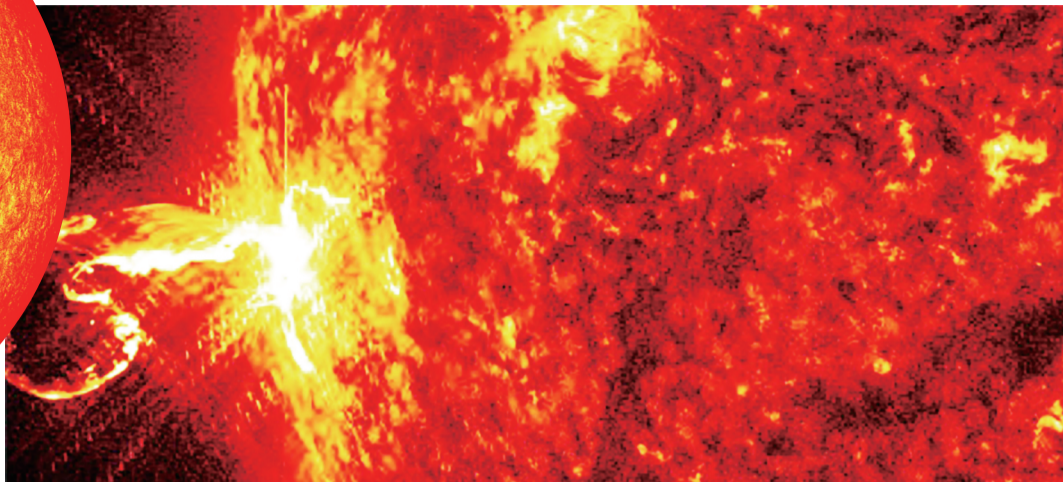


我国“羲和号”卫星5月5日拍摄到的太阳耀斑爆发。



带有日冕物质抛射的太阳耀斑示意图



北京时间5月6日14时35分,太阳爆发了一次X4.5级的强耀斑。该事件发生时我国处于白天,耀斑对我国上空电离层产生了影响。

国家空间天气监测预警中心7日预报,预计未来三天,太阳活动水平中等到高,可能爆发M级甚至X级耀斑。

相关话题登上热搜第一位。太阳耀斑的再次爆发引发了网友的广泛关注与讨论。什么是太阳耀斑?太阳耀斑会对地球上的我们产生怎样的影响?

能量堪比百万次火山喷发

太阳“打喷嚏”地球或“感冒”

近期可能爆发M级甚至X级以上太阳耀斑
影响卫星、导航、手机等

什么是太阳耀斑?

太阳表面强能量喷发

太阳耀斑是太阳上最剧烈的活动现象之一。通俗地说,太阳耀斑是太阳表面局部区域突然发出强烈的光,并在短时间内伴随着大量的能量释放。其主要观测特征是,太阳大气局部区域突然变亮,常伴随有各种能段电磁辐射和粒子发射的增强,亮度上升迅速,下降较慢。

太阳大气内充满了磁场,当磁场中的磁能过多时,就会通过太阳活动释放能量,堪称一场磁能大爆发。因此也有人称,太阳耀斑是太阳表面的一次“能量烟花秀”。

虽然太阳耀斑的寿命仅在几分钟到几十分钟之间,但是释放的能量却相当于十万甚至100万次强火山爆发的总能量,或相当于上百枚百吨级氢弹爆炸。

X为能量最大级别

太阳耀斑作为太阳表面的强烈能量喷发,分为A、B、C、M、X五个级别,其中A为能量最小级别,X为能量最大级别。每个级别间能量相差十倍,比如X1.0级耀斑比C1.0级耀斑强100倍。

一个X级的耀斑,能量可能相当于数十亿甚至上百亿颗氢弹爆炸的能量。

太阳“发点儿脾气”也有周期,平均每隔11年,太阳活动就会呈现出由弱到强,再由强转弱的周期性变化,这就是太阳活动周期。

2024年1月至10月之间的第25个太阳周期活动高峰为“太阳活动极大期”,也就是说,太阳在2024年达到当前活动周期的峰值。每个太阳活动周大约有100多个X级耀斑,而在太阳活动峰年,X级耀斑爆发更为频繁,每年大约有10至20个。目前正处于太阳活动周的峰年,太阳表面的活动区比较多且复杂,因此频繁爆发X级强太阳耀斑是正常现象。

对地球有什么影响?

太阳强大磁场能命中地球产生地磁暴

耀斑就像太阳打了个“喷嚏”,地球也可能跟着“感冒”。

国家空间天气监测预警中心工程师韩大洋介绍,太阳的外层大气从太阳表面喷出,形成充盈整个太阳系的太阳风,地球就浸泡其间,只不过有地球磁场作为天然屏障我们才得以生存。

太阳活动会导致太阳风和地球空间环境产生各种变化,正如地球大气中的短期变化过程被称为“天气”一样,日地空间中发生的各种短期变化过程被称为“空间天气”。

太阳的剧烈活动比如耀斑和日冕物质抛射等,还经常会制造空间天气事件来袭击地球,并可能引发“空间天气灾害”。

太阳耀斑作为最典型的太阳爆发活动,一次日冕物质抛射过程能将数以亿吨计的太阳物质以数百千米每秒的高速抛离太阳表面,它们携带着太阳强大的磁场能,一旦命中地球,就会引发地磁场方向与大小的变化,即地磁暴。

可能带来极光现象

地磁暴带来的也不全都是坏事,比如极光现象的发生。

今年3月23日,太阳爆发X1.1级耀斑,并引发日冕物质抛射事件。国家空间天气监测预警中心及时监测到该现象,准确预报了其后的地磁暴,并发布预警信息。3月24日23时至3月25日2时,地球发生特大地磁暴,空间高能粒子沿地球磁力线注入地球两极,使得高层大气被部分激发,出现极光现象。尽管当时处于满月时期,但在我国黑龙江漠河、内蒙古根河等地依然拍摄到了清晰的极光。

极光常见于地球南北极等

高纬度地区,韩大洋解释:“极光的发生范围与地磁暴强度存在对应关系。对于北半球而言,地磁暴越强,极光发生的范围就会越往南扩,如果足够强的话,就可能在我国出现极光。”

对身体健康几乎没影响

有网友表示,太阳耀斑爆发时“好像特别困”,也有网友调侃称“上班时脑袋疼”……值得注意的是,地磁暴的确会对电子通信产品产生一定影响,但对普通人的身体健康几乎没有影响。清华大学天文系副教授蔡峥表示,目前,磁暴对人体直接健康影响的研究仍在进行中,但有理论认为强烈的地磁活动可能会影响动物的迁徙和导航能力。此外,磁暴期间的辐射增加可能威胁宇航员安全,通常需要采取额外防护措施。

给电力、通信、卫星、导航带来影响

太阳耀斑爆发对地球产生的危害,通常取决于耀斑的级别、持续时间和释放的能量。

一般来说,X级是最强的耀斑级别,有潜力对地球产生

显著的影响,并可能引发“空间天气灾害”。

①当X级耀斑爆发的时候,它一般会影响到(地球)向阳面的电离层,这时候主要是对一些依靠短波通信的行业会产生轻微的影响。

②太阳耀斑往往伴随着日冕物质抛射,日冕物质抛射喷出大量的带电粒子,大概三四天会到达地球,会产生强烈的地磁扰动。

这些灾害主要是太阳以辐射和高能物质的形式发出,影响近地空间以及地面的人造设施,对卫星、航天器安全以及航空、通信、导航等领域产生影响和危害。比如太阳耀斑会影响向阳面的地球电离层、短波通信、导航定位以及海上搜救,应急通信甚至手机通信等都有可能受到干扰,地面上长距离的高压输电系统和输油管道也会受到影响。

2022年2月4日,因为太阳活动产生地磁暴,地球高层大气受热后膨胀导致高层大气密度增加,一批星链卫星在210公里轨道受到的大气阻力剧增,这批49颗卫星中最终有40颗因未能退出安全模式并启动氮离子推进器,于次日损毁。据信这是单次地磁暴对卫星造成的最大规模破坏。

如何降低影响?

地球自带“防毒面罩”

自1755年观测到第一个太阳活动周期开始,人类现在正经历第25个太阳活动周期的上升阶段。可以预计,太阳活动将逐渐增加,太阳耀斑和日冕物质抛射发生的次数将越来越多。

太阳如此“活力四射”,我们该如何防范?

不必恐慌,地球自带“防毒面罩”——磁场,它帮助我们阻挡了绝大部分太阳耀斑爆发带来的高能粒子流。

“夸父一号”已观测到百多例白光耀斑

科研人员会通过各类太阳观测设备,及时跟踪太阳大气的爆发活动,做好空间天气预报预警,特殊时段可以有选择地关闭电网,及时调整通信系统、飞机航线或卫星轨道,将太阳活动造成的影响降到最低。

中国科学院紫金山天文台4月29日通报,我国综合性太阳探测专用卫星“夸父一号”(ASO-S)发射一年多以来,已经观测到100多例太阳白光耀斑。这一观测远超此前对白光耀斑发生频率的预期,对进行空间天气预报等具有重要科学意义。

太阳白光耀斑是在可见光连续谱辐射表现出增强的一类耀斑。这类耀斑通常能量较高,它们的出现会对空间天气产生影响,如造成地面通信故障或中断、干扰航天器正常运行等。

在“夸父一号”卫星上天之前,人类仅观测并报道了300例左右太阳白光耀斑事件,这对耀斑爆发总量来说比例很低。

“夸父一号”于2022年10月9日发射,2023年9月正式交付给中国科学院紫金山天文台管理,目前正处于在轨科学运行阶段。自卫星发射以来,已记录到大约600TB的原始太阳观测数据。

据新华社、央视、《科技日报》



这是2月14日凌晨在冰岛南部小镇塞尔福斯拍摄的极光。