

“太阳磁场反转”会带来什么？

网上有人称太阳磁场即将反转，会导致太阳活动增加，而这会直接影响到地球，带来灾难，引起人们的困惑和担心。

这是危言耸听。太阳磁场反转并不罕见，每11年就会发生一次，并不会给地球带来什么“灾难”，也并不会给我们的日常生活带来显著影响。而太阳磁场的变化，对卫星运行和航天任务有一定的影响，但并不是太阳活动增加才有影响。

或许你早已知晓，也或许你打开这篇文章才知道：未来一两年内，太阳磁场(又)要反转了。对此，有不少人开始担心，也有人开始

危言耸听，说什么太阳磁场反转会导致太阳活动增加，给地球带来灭顶之灾等等，那么这是真的吗？

先说结论：太阳磁场又一次反转，并不会给地球和人类带来什么末日，但太阳磁场变化的过程中，确实会给卫星及航天任务带来一些影响。



太阳黑子，也时常发生日冕物质

喷射，如果喷射物质正好击中地球，就会造成以低纬度极光为标志的磁暴现象。而磁暴则会导致通信干扰、卫星故障、大气受热膨胀等问题，极端情况下则可能导致停电，磁暴也会让极光现象更经常发生。

关于磁暴的新闻大家已经比较熟悉了。比如刚刚过去的2024年，中国北方频繁上演极光，就是因为太阳活动比较频繁。而2022年马斯克SpaceX公司的星链卫星，也因为磁暴遭受了损失。但这些影响，仍然限于地球大气层之外。

既然太阳活动能够“爬上顶峰”，那说明接下来还有一半的“下山”道路——太阳活动也会变低。尽管与太阳活动高年比起来好像更加“岁月静好”，但实际上太阳低年的“冷暴力”也值得警惕！由于咱们关于太阳活动高年及地磁暴已经有过很多内容，这次就重点讲讲太阳活动低年带来的影响。

乘虚而入的宇宙线

地球作为太阳的行星，无时无刻不被太阳“罩”着。太阳风在星际空间中吹出一个半径百亿公里级的大泡泡，叫做“日球层”。其中的最大结构，叫做“日球层电流片”，由跟随太阳旋转的磁场驱动太阳风物质所构成，它对来自星际空间的宇宙线流量起着调制作用。

宇宙线主要由质子与 α 粒子组成，以接近光速飞行，能量极高，可以穿透10-20厘米厚的铝板(载人航天器的主要材料)，或者改变微电子器件的逻辑状态，威胁航天器的安全。在国际空间站中，航天员受到的辐射剂量有80%左右来自宇宙线。在磁场反转的太阳活动高年，日球层电流片会起伏颠簸得很厉害，阻滞宇宙线对太阳系的进攻，而在相对平静的太阳活动低年，宇宙线就比较容易杀进来了，好在有地球大气和磁场的保护，对普通人的日常生活没有什么影响。

从下图中可见，太阳活动的低年正是宇宙线的高年。我国的载人登月计划在2030年，那时是太阳活动低年，所以对宇宙线加强防范；而宇宙线探测设备，如“拉索”，则可在那时期期待丰硕的观测成果。

来自冕洞的高能粒子

日冕是指太阳大气的最外层，温度高达100万摄氏度，厚度也高达数百万千米。而在日冕中有一些成片的较暗区域，能量和气体密度都比周围低一些，看

上去就像个洞口，所以叫做“冕洞”。带电的太阳粒子平时被困在太阳周围的磁场里，而如果出现冕洞，粒子就会从这里逃逸，比平时的太阳风速快一倍。在太阳活动高年，冕洞会集中在太阳两极周围，对地球影响不大。而到了太阳活动低年，冕洞会在太阳赤道附近出现，把开火的炮口瞄向太阳系行星的轨道面，并且大小和数量都会增加。

虽然比不上太阳活动高年的日冕物质喷射那么剧烈，但是冕洞洞口很大，并且能长期存在。随着太阳自转，从冕洞逃出来的高能粒子流每隔27天左右就要浩浩荡荡扫过地球一次，将大量带电粒子注入地球的外辐射带(距地13000-60000千米)，给在这里运行的卫星(包括许多导航、气象、通信卫星)带来潜在破坏。

高倾角近地卫星静电

运行在近地轨道上的卫星也会因太阳活动低年受到干扰，不过有趣的是，干扰的肇因不是太阳的主动攻击，而是太阳的消极怠工。

当轨道倾角较大的低轨卫星穿越地球两极附近的时候，会遇到从地磁场两端的“漏斗”倾泻下来的带电粒子，其中电子会在卫星上累积，累积到一定程度时就会产生静电放电，危及卫星安全。但好在低轨卫星运行在电离层中，太阳的极紫外辐射在这里电离了地球大气，产生了大量自由的正电荷与负电荷。正电荷能够中和卫星表面积累的电子，缓解卫星的充电效应。

然而，到了太阳活动低年，因为极紫外辐射降低，电离层的电离程度也会随之降低，正电荷的供给就有点跟不上了，充电效应对低轨卫星的威胁会大大提高。2012年发表的一项12年的长期研究发现，尽管极光在太阳高年更加频繁，可是静电充电的频率很低，几乎不发生充电到100伏以上的事件。反倒是在太阳低年，该类事件的发生频率大大提高，最繁忙的一个月发生了近40次，电压记录最高达2000伏。

随着中国太空计划的不断推进，包括月球探测、火星探测等宏伟目标的实现，未来几年我国将加速推进太空探索的步伐。同时，随着越来越多的航天器进入太空，我们更不应该对空间环境掉以轻心。太阳活动带来的空间天气复杂多变，高年和低年各有各的烦恼，需要我们对空间环境的日常监测和预报，为航天任务保驾护航。

很多此类谣言，会借助天文现象来编造，通常具有夸大事实、制造恐慌的特点，利用耸人听闻的语言渲染严重后果，吸引公众关注。它们往往会断章取义，片面解读科学现象，例如，忽略太阳磁场反转的周期性和无害性，只夸大可能带来的负面影响。此外，这类谣言迎合大众对科学的认知偏差，利用人们对宏观天文现象未知的恐惧，制造看似合理的推测，使其更具传播性。对此，我们不要被看似高大上的专业名词唬住，只要稍微搜索一下，谣言即可不攻自破。

来源:科普中国



太阳磁场反转，不是新鲜事

“太阳磁场反转”这个词听起来场面就特别宏大，加上太阳跟我们的生活息息相关，大家可能会因此担心自己的安危。不过根本不用为此害怕。原来，“太阳磁场反转”哪怕放在咱们人生短短百年的尺度下，都绝不是什么稀罕事——太阳磁场平均每11年左右就要反转一次。磁北极从太阳的北半球跑到南半球，或者从南半球跑到北半球。这样一来一回，每22年完成一个完整的“海尔周期”(是Hale，不是家电)。

能读懂这篇文章的朋友，基本上应该都经历过至少一次太阳磁场反转，甚至至少一个22年海尔周期了！现在大家都平平安安的(多半还对经历的磁场反转完全没有印象……)，恰恰说明这种太阳活动对于生活在地球表面的人们根本不算什么大事，而太阳磁场反转会带来灾难的谣言也就不攻自破了。当然，虽然太阳磁场反转并不会直接给地球和人类带来灾难，但它确实会造成一定的影响，不过范围都在地球大气层以外。

太阳活动低就没问题吗？

太阳磁场反转标志着太阳活动爬上顶峰，在太阳活动高年期间，会频频出现

