

地磁暴会影响我们的日常生活吗

□ 韩大洋

时报特稿

12月1日至2日，受太阳日冕物质抛射(CME)爆发的影响，地球出现3小时全球磁场指数(Kp)为7的大地磁暴，3小时Kp为6的中等地磁暴，以及9小时Kp等于5的小地磁暴。

伴随地磁暴的发生，我国黑龙江漠河、大庆，内蒙古、新疆等地均出现了极光，甚至是北京此次都有清晰的极光目击和观测记录。

那么，到底什么是地磁暴？它是如何产生的？极光与它有什么联系？

什么是地磁暴？

地球内部熔融状态的金属铁、镍构成了地球的核心，它们在5000℃以上的高温下不断运动，从而形成了地球稳定的磁场环境。

而距离我们1.5亿千米的太阳，作为太阳系最大的天体同样拥有着磁场，且其强度比地球磁场高出千倍。当太阳黑子爆发形成日冕物质抛射，或是暗条日珥在极高的磁场能推动下飞离太阳，这些喷发物就构成了巨大的磁云“炮弹”，一旦命中地球，就会造成地球磁场在大小和方向上发生快速的变化，当这种变化达到一定程度时我们就说发生了地磁暴。

地磁暴是如何产生的？

在国际上，用Kp指数来描述地磁活动的大小，即全球磁场指数，Kp指数是将全球13个地磁台站的数据经过整合处理后得出的一个数值，从0到9，并且从1开始，每一个数字对应本身以及“+”“-”共三个等级，从而将地磁活动等级划分为28个，数字越大，代表着地磁活动的强度也越高。

以12月1日发生的大地磁暴为例，起因便是11月28日、29日太阳爆发的三次CME，数亿吨甚至数万吨的日冕物质

在磁场的驱动下，被加速到每秒数百千米的高速，从而形成类似爆炸的冲击波，它快速传递到太阳系的各地。当这些太阳物质中的高能带电粒子“撞上”地球时，地球磁场第一个做出了反应——地磁暴发生。

值得一提的是，地磁暴的“暴”没有火字旁，也就是说它和大家日常比较熟悉的爆炸、爆燃，以及爆米花都不搭边。所以，今后我们听到“地磁暴”三个字时不必惊慌，先看看它的磁暴等级是多少。

地磁暴或对航天航空、地面能源管网等造成一定影响

地磁暴的发生是全球性的。纬度越高，越是靠近极区的地方，地磁场变化的数值越大。而地球的空间结构和人类现有的主要高科技系统，决定了受地磁暴影响的有航天、航空、通讯、导航、地面能源管网，以及生物地磁导航等几大领域。在航天领域，由于地磁暴发生时会对

地球低层大气产生加热作用，受到加热温度升高的气体会运动地更快，从而造成大气体积的整体膨胀；再加上这些大气由于地面的限制，只能向上膨胀，所以，原本极为稀薄的高空大气，就在不断地“补给”过程中密度升高。这就给高速飞行的低轨卫星、空间站造成了额外的飞行阻力，也就是大气拖曳作用，它会降低飞行器的速度和轨道高度。比如，2022年2月发射的49颗星链卫星，就因地磁暴造成的轨道大气密度升高入轨失败，最终38颗卫星坠入大气烧毁。

对于民航领域，地磁暴的影响主要集中在通讯和航空辐射。带电粒子的轰击使得南北极上空电离层出现巨大变化。在跨极区飞行的国际航班上，飞行员与地面台站通话所使用的短波信号会被其吸收，严重影响通话质量，极端情况下会造成失联。另外，航空辐射则会在地磁暴期间较平时有所升高，影响最大的还是跨极区飞行，辐射剂量较日常会提升数倍甚至更多。

在能源管网领域，地磁暴时变化的磁力线，会作用在金属管线之上，从而形成巨大的感应电流，威胁设备安全。如在1989年3月，地磁暴造成加拿大魁北克地区的输变电站内一台主变压器被烧毁，整个地区近600万人无电可用，而大停电持续了近10个小时。

但是对于公众来说，除了信鸽玩家和极光爱好者两个群体，地磁暴是没有直接影响的。信鸽借助太阳和地磁场进行远距离飞行导航，能够从数百千米之外的地方回到鸽巢，但地磁暴的发生打破了原有的导航信息，极可能造成信鸽迷航。所以在12月1日、2日两天里，有的信鸽比赛归巢率还不到20%。但极光爱好者们就完全不一样了，面对发生在我国多地的极光秀，大家都震惊了——以往这些，几乎要飞行四分之一地球才能看到，现在在国内就可以见到了。

[作者系国家卫星气象中心(国家空间天气监测预警中心)工程师]

“北极精灵”——雪鸮

□ 文/图 陈晓东



图为展翅飞翔的雪鸮。

初冬季节，在内蒙古海拉尔附近的草原上，发现了一雌一雄两只雪鸮，在气温零下32—37℃的寒冷天气里，它们依然生活得十分惬意，时而观察猎物的出现，时而短暂地飞行。

雪鸮是一种猛禽，属于体形较大的鸮类，体长约为50—71厘米，雌性平均体长为66厘米，雄性平均体长为59厘米。其喙的基部长满了刚毛一样的须状羽，几乎把喙全部遮住。它的羽色非常美丽，通体为雪白色，也有布满暗色的横斑。

作为国家二级保护动物的雪鸮，栖息于冻土和苔原地带，也见于荒地丘陵，以鼠类、鸟类、昆虫为食。它在北极和西伯利亚繁殖，越冬时可见于中国北方部分地区，但很罕见。

由于北极一带的夏季一天24小时都是白昼，但到了冬季，一天24小时又全都是漫漫黑夜，只好往南游荡。所以，雪鸮是一种几乎完全在白天活动和觅食的鸮类。它一年产12枚卵，雌雪鸮在集中孵蛋时，雄雪鸮担负觅食和护家的任务。

雪鸮是独居、划定地盘的鸟类，在食物充足的年份里，1平方公里中平均只有两对雪鸮，而在食物匮乏的年份里则会更少。雪鸮在苔原生态系统的食物链中扮演着十分重要的角色，对于农区啮齿类动物的控制起到了重要的作用。

城市符号



槭树，对于大多数人来说，听起来有点陌生。但说起红枫，似乎人人都知道。殊不知，红枫只是槭树家族的一员。那些芳名叫什么枫、什么槭的植物，多是槭树家族的成员。

大雁南飞的季节，五角枫、鸡爪槭、元宝枫、茶条槭、三角枫、复叶槭等槭树兄妹，开始着手扎染深深浅浅的红衣，它们，要在大赛岭联袂上演一季红色的大型圆舞曲。当槭树兄妹翩翩起舞的时候，秦岭也进入最美的季节，层林尽染。“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花”“晓来谁染霜林醉”“萧萧挂锦霞初碎，槭槭深红雨复燃”……以叶色和叶形著称的观赏植物槭树，的确有资格被文人墨客如此反复咏唱。

诗人关注的是艺术层面和精神层面，科学家则关注其科学内涵。拥有一对神奇的翅膀，可以从高空旋转过飞翔的槭树翅果，自带光芒，这在种子依靠自身动力的飞翔史上，开启了新的篇章。受槭树翅果启迪，科学家设计出了仅几厘米长的无人驾驶飞行器。

翅果，就是拥有翅膀的果实。大多数翅果的外形，像鸟儿的翅膀。白蜡树、椴树和槭树种子，都拥有这样的长相。也有沿果实长一圈的圆形翅果，如榆钱，还有长柄如元宝的，或者长相如蝴蝶的，翅果的外形不一而足。

槭树的果实两枚一组，每一枚都有一个由干燥的果皮延伸发育而来、两三厘米长的翅膀，这两枚果实组合，就拥有了羊角般彼此张开的一双翅膀。深秋时节，槭树种子的翅膀，翅根青绿，翅尖红艳，如花朵般艳丽迷人。仔细看，薄薄的果皮翅膜里，还能看见脉络清晰、类似于叶脉的纹理，很像小时候常见的蚂蚱翅膀。即使种子发育不全，种子外的果皮翅膀，依然会十分健全。

在物理学家的眼里，槭树种子一双翅膀间的张角也十分考究。当槭树种子成熟脱离母体，因重力下坠的一刹那，这对小翅膀即刻开启螺旋桨的功能，让种子在空中旋转起来，在种子的上空，形成了一个小小的涡旋气流，涡旋气流大大延长了种子在空中飞翔的时间，能让风儿把果实带到更为遥远的地方，开疆拓土。在这个绚丽的螺旋桨座椅里，槭树种子远走天涯，既快捷又有效。

人类模拟槭树种子的飞翔，始于20世纪50年代，此后，研究人员一直致力于对槭树种子飞翔的深入研究。在设计飞行器的机翼时，槭树翅果自动旋转的功能，是最好的参照物，因为这样可以使飞行器在下降过程中保持平稳。而在设计动力系统时，槭树种子的螺旋桨围绕一点旋转的模式，依然是科学界至今难以超越的经典。

2009年，马里兰州詹姆斯·克拉克工程学院的埃文·乌尔里，设计出了一款可操控单螺旋翼飞行器，这款世界上最小的槭树种子飞行器，最长的地方仅9.5厘米，机翼和我们能够看见的槭树翅果大小相当。这架袖珍飞行器，曾在马里兰州、美国直升机协会年度论坛和史密斯森协会乌德瓦·哈兹航空航天博物馆等地进行了展示。

2011年9月8日，《科技日报》以“槭树种子带来灵感，美国研制出世界最小飞行器”为题，报道了人类模拟大自然，取得的又一重大进步。该袖珍飞行器不仅可以用于航空拍摄，还能在军事和公共安全方面大展身手。至此，大众的眼睛才又一次被槭树拉直，一起聚焦到槭树的种子身上。

100年前，人类有谁会想到螺旋桨的特性呢？槭树一旦开花结果，就拥有并且利用了这个飞翔的装备。在机械设计方面，植物，永远是人类的老师。

神奇！槭树竟然有「翅膀」

□ 文/图 祁云枝

冻雨是种什么“雨”

□ 科普时报记者 胡利娟

12月10日至11日，华北、黄淮地区雪花纷飞，今冬首场大范围降雪如约而至。据中央气象台预报，12月13日至15日，我国中东部地区再次出现大范围的雨雪天气过程。其中，陕西中部、山西南部，以及河南中北部局地可能有冻雨，将对交通、农业、能源等行业有较大影响。那么，冻雨是种什么“雨”？

“冻雨是一种灾害性天气，其往往伴随着强冷空气或寒潮，是冷暖空气交锋的产物之一。”河南省气象台首席预报员刘超介绍说，冻雨多发生在初冬或冬末春初。其降下的是过冷水状态的冰水混合物，与温

度低于0℃的物体碰撞后立马冻结成冰。具体来讲，当降水粒子在3000米以上状态为冰晶或雪花；在掉落穿越3000至1500米的中层暖湿气流里变成液体水滴，其继续降落进入底层浅薄冻结层时，还未完全冻结，也就是过冷水状态时，就已经及地或者碰触冰冷的物体，形成冻雨。

由于冻雨落在电线铁塔、树枝、地面上，随即结成外表光滑的一层薄冰，冰越结越厚就会造成严重危害。刘超举例说，交通方面，公路因地面结冰而受阻，导致交通事故大幅增多；机场跑道结冰，会影响飞机起飞降落。大田结冰，会对农作物造成严重危

害，除了冻死返青的冬麦、冻死早春播种的作物幼苗之外，还能大面积地破坏幼林、果树等。另外，冻雨大量冻结积累后能压断电线和电话线，甚至压塌房屋。

如何预防冻雨危害？刘超建议，出现冻雨后，公众应尽量减少外出。如果外出，要采取防寒保暖和防滑措施，行人要特别注意避让机动车。汽车驾驶员在冻雨天气里要减速慢行，不要超车、急加速、急转弯或者紧急制动，必要时还应及时安装轮胎防滑链。

在交通方面，公路上的冰层要及时融冰，并组织人力清除路面积冰，以免发生

交通事故。机场要及时清理跑道和飞机上的积雪，在飞机上安装除冰设备或干脆绕开冻雨区域飞行。

电力和通信方面，要及时将电线上的结冰除去，或启动融冰技术手段。



轻松扫码 科普一下

没有“杂草”这种植物？

□ 文/图 尹传红

就有点儿贬义了。正规一点的场合，惯常是不允许有杂草露脸的。那天遇到杂草并给它拍照，又想到了很多。

植物学似乎会把妨碍其他植物生长的草都叫做“杂草”，人们也总是习惯将不知道名字、长得也不够漂亮的草统统归为“杂草”。它们生在田间、路边、河畔，因太过寻常而被熟视无睹。然而，日本著名的园艺家柳宗民并不这么看。他说，那些惹人厌、受人嫌、默默无闻的杂草，也有自己的生命轮回和动人的一面。他还专为杂草写了一本书，名《杂草记》。他引用日本昭和天皇（此君曾是一位生物学家）的话说：“没有‘杂草’这种植物。”

在杂草的定义中，最为人们所熟知也是最简单的一种，当属“出现在错误地点的植物”。也就是说，杂草长在了你不希望长出的其他植物或者根本不希望长出植物的地方。英国博物学家理查德·梅比认为这个定义太过粗糙，并且会引出什么才是“正确地点”的问题，而杂草的判定标准也可能随时间发生戏剧性的变化。因此，他觉得杂草的定义取决于人们看待它们的方式。

在人类现代自然观的形成过程中，农耕的发展可能是最重要的事件。从这个角度来看，自然界可以被分为两个完全不同的阵营：一边是为了人类的利益而被驯化、掌控和繁殖的生物，一边是“野生”生物——它们依旧驻扎在自己的领地，过着或多或少都可算是随心所欲的生活。所以梅比说：杂草生动地展现了自然界的生命——以及演化的过程——是如何抗拒为人类文化概念所束缚的。就这样，它们让我们近距离地看到了造物物的两面性是多么奇妙。

再说跟杂草“同病相怜”，还不太为人们所熟悉的海草吧。它包括大叶藻（鳗草）、海菖蒲等一系列可以完全浸入海水中的



图1为浙江温州瓯江江边的被清除的杂草（摄于2023年12月9日），图2为山东烟台海昌渔人码头上的彩色观赏草（摄于2021年9月27日），图3为北京西单街头上专门种植的“杂草”（摄于2021年10月1日）。

生活的植物物种。就像陆地上的草一样，海草可以形成密集的水下草地，为数以百万计的动物提供栖息地，并且还可以吸收和稳定沉积物，保护海岸线抵御风暴的侵袭。这些特点使得海草成为世界上最有价值的生态系统之一。

但是，生态学家已经发出警告：这一“被遗忘的生态系统”目前正处于高度濒危状态。除去沿海开发、管理不善的渔业和水产养殖对海草的影响，目前海草面临的

最大威胁是沿海污染。而全球海草的加速流失是气候变化的一个重要原因，因为海草草甸是天然的碳汇，在固碳方面甚至比森林更有效。海草的持续减少和流失，后果是非常严重的。因此，已有学者呼吁：应将保护世界海草和遏制海草流失列为应对气候变化的优先事项。“如果我们能确保它们的存在，这些非凡而古老的植物将继续吸收碳，同时保护和养育居住在海岸线的人类和各种生物。”



科学随想

几天前的一个下午，我在浙江温州参加一个活动，间歇漫步于瓯江边，遇到几个除草人。不禁好奇地向他们询问：这些草多半还绿绿的，为什么要把它们除掉呢？人家回敬我“呵呵”。身旁一路人插话说：是要把这些杂草拔去烧掉做肥料吧。

忽然刮来冷风下起了小雨。放眼望去，远处还没被除掉的几丛杂草倒向一边，瑟瑟摇曳。脑海里霎时闪现出两年前的两个地方，分别看到的留下了深刻印象的杂草。

那是临近国庆节的一天，在烟台海边的黄海小游园，我刚走进一方草木丛生的休憩地，就被一丛“迷彩草”给亮了眼——简直就是一波粉色的云海，蔚为大观。感叹间，旁人随口相告：“这叫粉黛乱子草，它的繁盛期只有十几天。”

此时微风拂起。绕着这丛生的彩草走了一圈，发现一处景致颇有意境，便拍了下来，随手发给一位热爱花草的友人，继续往前转。俄顷收友人复言：“左边还有一对人儿，画面色彩简单，层次分明，还有风在轻拂。正是：微风不燥，简单又美好！”我有点儿惊喜，因为这并非我刻意营造——拍摄时我并没有注意到“左边还有一对人儿”。

两天后回返京城，国庆节那天出行路过西单，又有点儿惊讶：西单路口紧挨着长安街的繁华地段，居然种植了一大片草，好些甚至是不那么规整的人们眼中的杂草。草本身不稀罕，加上“杂”字，那



花草闲谈 以花入画 以字描枝