

地球磁场“罩不住”月球？

安全探月还需摸清太阳风动向



随着“天问一号”的成功发射，中国探测火星的征程正式启动，引发了网友的热议讨论，其中一个经久不衰的话题便是移民火星。然而除了地球外，人类真正踏足过的天体，只有月球一个。

相较于火星，月球似乎更加触手可及。

近日，山东大学空间科学团队联合国内外科研人员发现了月球暴露于太阳辐射的新模式——月球在满月期间可能会脱离地球磁场的保护，暴露于高能太阳粒子的

辐射风险之中。相关论文刊登在《地球物理研究·空间物理》上。

“地球磁尾的摇摆是太阳风和地球磁层相互作用产生的现象。由于这种摇摆影响到月球的空间环境，这项研究将有助于人们了解长时间进行登月作业时，可能面临着哪些不同的空间天气。”论文通讯作者、山东大学空间科学与物理学院教授史全岐说，过去认为地球磁层偏转的现象主要发生在距离地球很远的地方，此次是首次发现这种偏转发生在月球轨道上。

高能粒子影响探月活动

一轮满月，皓明如镜，人间岁月静好。然而，由于太阳风不停歇地吹向行星际空间，间或伴随着太阳爆发，没有大气层的月球表面远非“静好”，甚至饱受高能粒子辐射的“轰击”。

这样的“轰击”会给登月带来哪些影响呢？

“对于探月，最危险的是高能粒子对设备材料和器件的影响。”史全岐说。高能粒子的轰击会对电子设备和卫星材料造成不同程度的损坏，如导致仪器噪声增加、传感器读数错误、太阳能电池板退化等。围绕月球轨道运行的卫星也可能被带电粒子影响，并随着时间的推移而累积，导致设备提早“退役”。另外，人类如果较长时间暴露在超过安全标准的辐射剂量下，人体细胞会发生癌变。所以对于在月表作业的航天员来讲，过量的辐射会影响到身体健康，甚至危及生命。

此前有研究表明，当太阳风质子与月球土壤发生反应时会产生水，因此了解太阳辐射对于月球表面的作用规律，也有助于更好地了解水在月球表面的沉积位置和方式，以供月球作业的日常消耗，并作为航天器燃料的来源。

当月球公转到远离太阳的一侧时，地球磁场会对其产生一定的保护作用。有研究显示，地球磁场在夜晚面可以被拉得很长，形成磁尾，从而偏转太阳风中的高能粒子，给月球罩上“保护罩”。

也就是说，在月球公转周期的四分之一时间里，太阳风中的质子、电子等会直达月球表面，犹如“暴雨骤雨”袭击月表；在剩余的四分之一时间里，月球会进入地球的磁保护伞——磁层中。

此前观测和模拟工作已表明，由于地球磁层的保护，运行在月球轨道上的航天器和在月面上活动的航天员会在满月期间相对安全一些。

如此看来，如果空间天气能像地球一样四季分明，那人类在月球上的活动将有很明确的“安全期”。然而史全岐团队研究发现，事实并非如此，此前认为的“安全期”也可能存在很大的风险。

太阳风导致“保护伞”摇摆

2012年3月8日，一道行星际激波袭向月球，阿尔忒弥斯月球轨道探测器正在附近运行，它装载的磁强计探测到空间中卫星所在位置的等离子体速度以及磁场的大小和方向，并将数据传回地球。

研究人员发现行星际激波通过后，太阳风发生了大幅度转向，导致磁层在月球轨道处产生大幅度的偏转；磁尾就像被风吹拂的“风向袋”一样摇摆。

这样的摇摆导致月球的空间天气“大变脸”：处于满月期间的月球直接暴露于地球磁鞘（被加热和压缩的太阳风）之中。如果此时月表上有探测活动，而宇航员和基地设施没有得到有效保护，即便有着地球磁层的保护，他们仍然有可能被太阳高能粒子轰击。就像在狂风暴雨中，人即使站在伞下，仍然会被雨水淋到。

山东大学史全岐团队与国家空间科学中心副研究员唐斌斌共同合作，在空间天气国家重点实验室开放课题的支持下，通过观测和模拟，对月球空间天气的“变脸”原因进行更细致的探索。

唐斌斌介绍，模拟的一个好处，是可以对地月空间的磁场和等离子体活动进行整体再现，克服了卫星只能观测一两个点的局限性；另一方面，通过模拟，除了可以再现观测的情况外，还可以通过改变不同的输入条件，去试验在众多复杂的因素里，到底哪个因素占主导地位，相当于可以做很多次数值实验。

“因为不清楚在地球磁层偏转现象中，到底是倾斜的激波还是倾斜的太阳风起主导作用，我们就通过改变输入条件做了多次模拟。例如，在一次模拟里面，我们让行

星际激波正面冲击地球，仅仅让太阳风的方向发生突变，结果发现磁层可以发生同样的偏转。”史全岐说，太阳风本身的转向就能促成地球磁场偏转，意味着这种偏转情况发生的频率可能会比原来想象的还要高，因为满足偏转条件的太阳风出现的概率，比行星际激波出现的概率要高得多。

“我们也用另一种模型进行了结果的验证。两种不同的全球磁流体模拟结果都表明，月球位置上的磁尾偏转主要受太阳风的控制，时间尺度约为半小时。”史全岐表示。

新发现有助月球空间天气预报

如果地球“罩不住”月球的现象有规律可循，那么月球空间天气将有望做到预报预警。

史全岐解释说：“基础理论研究将根据数据的观测和数值模拟结果构建模型。未来可以通过距离太阳更近的卫星去监测这种偏转。一旦偏转现象发生，就可以马上把信号传递到地面，人们就能经过模型分析，预测它到达月球后会使磁层偏转到什么程度。如果偏转得很厉害，就可以提前几十分钟进行预警，通知关闭月球上的设施敏感仪器，并让宇航员马上躲到掩蔽设施中去。”

“我们期待这一发现能够在将来帮助改进月球辐射环境的动态模型，为月球上的各类活动提供一个安全缓冲期。”史全岐进一步表示。

“空间天气的预警预报很像地球上的天气预报，不同的是观测对象，空间天气需要追踪太阳风、粒子风暴和行星际电磁场等因素对空间造成的影响。”史全岐说，山东大学目前已经建立了月球辐射探测实验室，除了进一步分析我国嫦娥四号探测器传回的月球空间环境数据之外，还将发展一些自主探测手段，希望将相关空间天气的活动规律研究得更加清楚。

据新华网

手机蓝光会增加抑郁概率



韩国崇信女子大学研究人员近期发表在美国的《睡眠》期刊上的一项研究表明，睡前看手机推迟睡眠时间，影响心理健康，更易患上抑郁和焦虑症。

该研究调查了160个年龄在20岁到30岁之间的人，睡前玩手机的时间是普通人5倍。结果表明，睡前长时间看手机会对健康和心理产生消极影响，使抑郁概率上升20%，焦虑概率上升14%，而推迟睡觉时间会让失眠概率上升41%。

究竟什么因素导致如此严重的心理、健康问题？黑夜里手机发出的光或许是“凶手”。

近期关于光调节情绪的研究表明，光环境的变化不仅会影响生物体的昼夜节律，还会显著调节精神状态。2018年，《细胞》杂志发表的一项研究显示，长时间碎片化的光暗刺激，可能诱发负面情绪。与此相对的是，白昼的光线往往能正面调节人们的情绪。在白昼和夜晚时段，光线对情绪会产生截然相反的作用。

今年6月1日，中国科学技术大学薛天教授和合肥学院赵欢团队的一项研究成果证明，造成抑郁样行为的是夜间不正常光线而不是节律或睡眠的紊乱，首次诠释了光在白昼和夜晚截然相反的情绪作用的内在机理。夜间蓝光光照增加会影响大脑特定的神经环路，导致抑郁症状出现。

这一研究提出了基于模式动物研究的神经科学证据，“蓝光”成为导致抑郁的重大嫌疑。

“蓝光”广泛存在于自然光、白炽灯、日光灯、节能灯，以及LCD和LED多种光源发出的光谱成分中。虽然国家对于电子产品，诸如显示器屏幕、手机屏幕，发出的光谱成分组成有相关规定，以避免能量较高的蓝紫波段的光线对我们眼睛造成不利的影响，但是夜晚较长时间使用电子屏幕，眼睛会接受本来不多的“蓝光”的集中照射。

不少研究显示，白天适量晒太阳能提升情绪，采用“光疗”补充光照，可以缓解抑郁患者的症状；夜间来自光污染或电子设备的过度光照，被认为有引起抑郁症状的风险。当然，这项研究并不是说“睡前玩手机就会抑郁”，导致抑郁的原因很多，而且不是单独起作用的。

不过，作者在论文总结中说，要认识夜间增加的光照对情绪有什么影响，找出夜间光照影响大脑的神经通路是第一步。如果光照在人体中激活的是相同的神经环路，这些结果也许有助于解释过度夜间光照如何影响人类，为何与抑郁症状相关。

现在，夜间照明越来越普遍，很多人生活在“不夜城”的霓虹灯下，到了景观灯熄灭的深夜，回到家中又继续与电子设备发出的蓝光相伴。然而，人们在数百万年的演化过程中适应了昼夜变化的光照，当夜间光照过度，我们的健康和情绪或许正悄然受到负面影响，而这其中就包含了手机蓝光。

据新华网

新型探针问世 测量原子力有了纳米“触角”

记者日前从浙江大学获悉，该校胡欢研究员团队联合美国IBM沃森研究中心以及东华大学彭倚天教授团队合作发明出一种新型纳米球探针技术，可以精准测量纳米到微米尺度范围的界面，填补了该尺度空缺，解决了纳米摩擦学领域的重要技术瓶颈。

原子力显微镜被用于研究物体接触时的“力量”，其核心构件探针如同昆虫的“触角”，能够将样品表面的作用力转换成微悬臂梁的弯曲，进而通过激光束探测到。其中球形原子力探针在形变、

硬度、力学属性等方面更具优势。然而传统球形原子力探针尺寸为1—10微米，在纳米尺度的测量存在盲区。与此同时，球形探针通过胶水粘贴，粘贴位置难以把控而会影响精确度，遇到高温或液体容易脱落。

“高能氦离子束可以聚焦成为直径在0.5纳米左右的束斑，像一把超级小的刀，能够将材料在纳米尺度任意切割，但在硅材料衬底中注入高能氦离子束会形成隆起。”胡欢说，研究组进行了第一个利用氦离子隆起效应制造纳米球探针的实验。通

过聚焦离子刻蚀在普通原子力显微镜探针上雕刻出一个平台，在平台上精准定位后注入高能氦离子束，使得单晶硅隆起，实现了一种稳定可靠的纳米球探针技术制造工艺，制成了具有高分辨率、高准确性、耐高温的球形探针，针尖的直径可在100纳米到1微米之间精确调控。

胡欢表示，该技术有利于促进纳米摩擦学、生物材料的测试和研发，对材料学、摩擦学、生物医学都会起到很好的推动作用。

据新华网