

身边的天文学

月全食：一场与阳光的躲猫猫

李昕

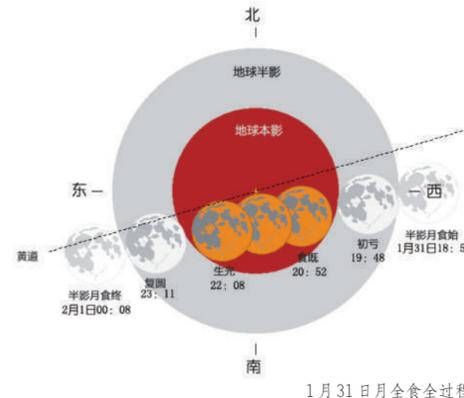
北京时间1月31日晚，一场精彩的月全食将在天宇上演。本次月全食我国绝大部分地区都可以观测到其全过程，只要天气晴好，神州大地处处都是欣赏精彩红月亮的最佳观测地。

并不神秘的“天狗吃月亮”

揭开月食神秘面纱，要从月球的运动说起。月球本身是不发光的，我们看到的皎洁月光，实际是它对阳光的反射。随着月球绕地球公转，它们三者的相对位置会发生变化，在地球上的我们便会看到月球的各种相位。我国传统农历法，就汲取了月相变化的精髓。初一、月相为新月，又称“朔”，满月一般发生在十五或十六，又称“望”。朔和望都是三个天体几乎位于同一直线上的时刻，朔是月球在中间，这时就有可能发生日食，而望是地球在中间，这时就有可能发生月食。月食又分为月偏食、月全食及半影月食三种。

具体来说，月食是月球进入地球遮挡住太阳光所产生阴影区域内，我们看到它表面亮度变暗的现象。地球的阴影区域又分为太阳光几乎完全照不进来的本影，和部分太阳光可以照进来的半影。地球的本影是一个锥形区域，在月球轨道的38万公里处，地球本影的直径仍相当于月球的2.5倍左右。所以当月球和月球的中心大致在同一条直线上，月球就有可能完全进入地球的本影，从而产生月全食。而如果月球只有部分进入地球的本影，就发生月偏食。如果月球进入半影区域，太阳光也可以被遮掩掉一些，这种现象在天文上称为半影月食。由于在半影区阳光仍十分强烈，月面的光度只是极轻微减弱，多数情况下半影月食不容易用肉眼分辨。而一次月全食的前后一定包含月偏食和半影月食的过程。

月全食最大的看点就是红月亮，有时候也被称为“血月”。虽然全食阶段月球会深入地球本影，但地球的大气层还是会有一部分太阳光折射到月面上。其中波长较短的蓝光会被散射掉，最终照到月面上的只有波长较长的红光，因此全食阶段的月球是红铜色的。



1月31日月全食全过程

不用熬夜就可观赏的美妙天象

一次月食，全球会有一半以上的地区可以同时观测到，这次当然也不例外，在亚洲、大洋洲、北美洲西部、欧洲东部的人们都可以看到。其中我国除西部部分地区外，都可以观测到包括半影月食阶段在内的全过程。当晚的半影月食开始于北京时间18时51分，此时在我国大部分一、二轮明月已经升起。当然半影月食阶段月面的亮度变化还不太明显。初亏，也就是偏食阶段开始于19时48分。全食阶段将持续约1小时16分钟，从20时52分至22时08分。在此期间我们能欣赏到壮观的“红月亮”，这也是月食天象最精彩的部分。复圆时刻是在23时11分左右，最后的半影月食结束于2月1日0时8分，如果你无心恋战，观测可以在复圆时结束。

这次月全食的看点不少，以至于其成为了全年最值得关注的天象之一。首先，这次月全食我国全境可见，且大部分地区都能观测到全过程。虽然月全食几乎每两年就会有一次，而且每次可见的区域有非常大，但像这次我国观测条件这么好的情况其实并不多见。上一次这样的情况可以追溯到2011年12月10日。

其次，对于我国来说这次月食的可见时间集中在前半夜，尤其是最精彩的全食阶段是在晚上九点前后。既能欣赏到壮观天象还无须熬夜，实在是幸福。而且，这次还是一次所谓的“超级月全食”。月球距离地球时近时远，当月球在近地点附近时恰逢满月，“超级月亮”就此诞生。当然，我们用肉眼其实很难察觉到月面大小的区别。今年1月2日的满月，与月球过近地点的时刻相差仅几个小时，是今年最大的“超级月亮”。而本次月全食发生时，月球也刚刚通过近日点1天，大家可以欣赏到一次大大的红月亮。

关于月全食的那些是与非

精彩的月全食即将上演，各大媒体、微博、微信也会把它炒得热火朝天。月全食到底是不是罕见天象？月全食平均每两年就有一次，有时甚至会像今年这样一年就会发生两次。所以月全食并非罕见天象。但看似常见的月全食，赶上好的观测条件其实非常难得。本次月全食之后，今年7月28日的月全食我们也只能在后半夜观测到带食月落。而下次我国大部分地区全程可见的月全食要等到2025年9月8日，那也将是一次后半夜的月全食。像这次一样前半夜全程可见的月全食，将会出现在2032年4月25日。所以，月全食虽然常见，但每次都值得珍惜。

观测月全食需要多专业的设备？每次重大天象发生，很多人都会认为天文台、天文馆这样的专业场所会有专业的设备，观测的效果也会更好。其实，像月全食这样的天象，大家完全可以自己独立观测。

观测月全食最简单有效的方法就是目视观测，即用眼睛直接看。当天从偏食阶段起，大家就可以出来赏月了。即使不借助任何观测设备，全食阶段的“血月”也会给你留下深刻印象。此时，双筒望远镜、简单的天文望远镜等观测设备，也能派上一用场。但要提醒大家的，偏食阶段的月光也非常刺眼，不能长时间通过望远镜来观测月亮。

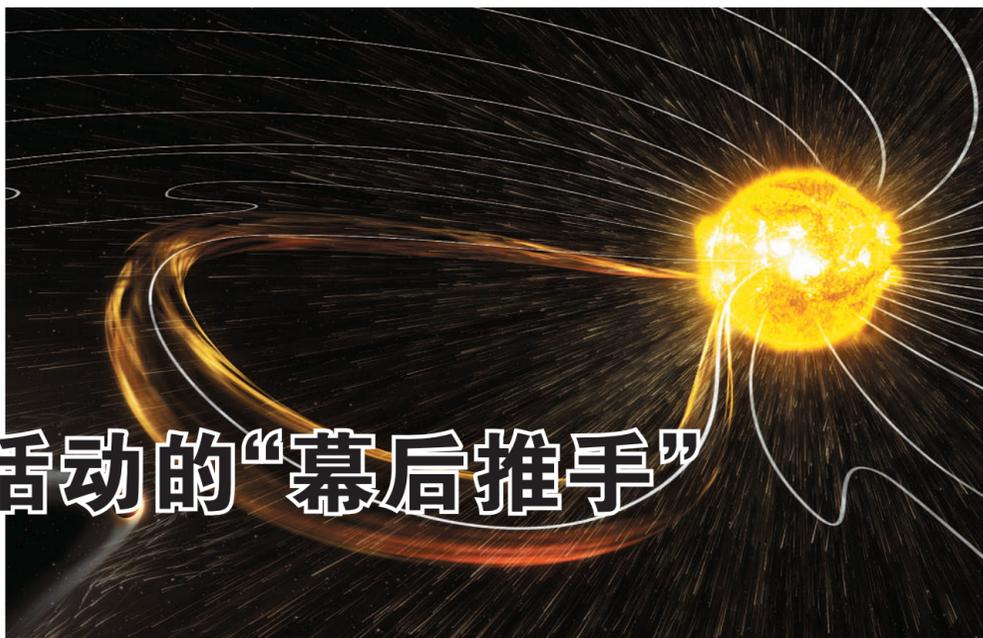
如果要拍摄月全食照片，可以尝试带地景的广域月全食照片，只需要单反相机、三脚架、广角镜头等简单的设备即可完成。拍摄地可以在确保安全的前提下，选择一个标志性建筑或景观附近。大家可以在1月30日晚8点来到观测地试拍，选择如何取景和构图，才能把月球和你想要的内容拍在一起。这个时段月球的位置与第二天全食时的位置非常接近。由于全食阶段的月球亮度仅为正常满月时的几分之一，拍摄时需要较长的曝光时间。如果你要拍摄全食阶段的月面特写，建议使用电眼跟索仪，采取跟踪摄影的方式。

(作者系北京天文馆副研究员，图片由作者提供)

(本版图片除标注外来源于网络)

谁是太阳活动的“幕后推手”

黑子、耀斑、日冕物质喷射……太阳以各种不同的方式展现着自身强大的能量，你可知道——



本报记者 刘园园

说起地球磁场，我们立即会想到一幅典型画面：一根根规则的磁力线连着南极和北极，像个圆形的笼子把地球罩在里面。但是，太阳磁场可就大不同了。前不久，中国科学技术大学教授刘睿等人

在《自然·通讯》杂志上发表论文，揭示了“太阳磁绳”的结构和形成过程。

太阳磁绳听起来有点陌生，其实它是由一组螺旋形的磁力线组成。如果你看一张太阳磁力线的示意图，会发现这些磁力线乱七八糟，极不规则。而这正与太阳磁场的特点有关。

而耀斑和日冕物质喷射则出现在日冕层。当太阳的能量聚集到一定程度，就会出现局部突然增强，即耀斑。然后高能粒子会从日冕层抛射出来，也就是出现日冕物质喷射。

“耀斑和日冕物质喷射等，主要是太阳上的磁能转化为热能和高能粒子的动能。”郑建川说。

太阳磁场活动与人类的生产生活息息相关。

郑建川举例说，太阳磁场活动引发的耀斑、日冕物质喷射等太阳剧烈活动，会向宇宙空间抛射大量高能粒子。人类宇航员如果在此期间从太空飞船上出舱工作，会出现生命危险。

而且这些高能粒子还会对地球上的电力、通讯造成巨大干扰。1989年的太阳耀斑爆发事件，就曾导致加拿大大范围的电网瘫痪。

郑建川说，太阳磁绳到底是如何产生的？

“虽然有太阳磁场‘发电机理论’对此进行解释，但对太阳的观测主要停留在太阳表面，然后通过模拟、计算来推测内部的情况。”郑建川说，比如太阳磁绳每隔11年就会反转，说明太阳磁绳周期为22年，这可以通过观测直接得到，但是为

什么会有22年的周期还有待进一步研究。另外，科研人员还十分感兴趣的问题是，太阳表面的温度是6000多摄氏度，但是日冕的温度却是几百万摄氏度。太阳的能量来自太阳的核心，既然太阳的表面使6000多摄氏度，为何更靠外的日冕却突然增高如此之多？这也是一个有待回答的问题。

“科学家一般认为，大部分恒星都是有磁场的。”郑建川说，通过研究太阳磁场，科研人员可以推测其他恒星的磁场情况。

郑建川告诉记者，目前对于太阳磁场的研究，主要有理论和观测两种方式，对太阳磁场的观测已经涵盖各个波段。关于太阳磁绳，还有很多未解之谜有待揭开。

郑建川说，太阳磁绳到底是如何产生的？“虽然有太阳磁场‘发电机理论’对此进行解释，但对太阳的观测主要停留在太阳表面，然后通过模拟、计算来推测内部的情况。”郑建川说，比如太阳磁绳每隔11年就会反转，说明太阳磁绳周期为22年，这可以通过观测直接得到，但是为

磁极：每11年反转一次

通过研究黑子，科研人员获悉了太阳磁场的很多特征。

郑建川介绍，黑子并不是均匀分布在太阳表面，它们在靠近赤道的区域比较密集，越往高纬度越少，整体出现在太阳的南纬60°到北纬60°之间。

而且，太阳上的磁极每隔11年就会出现一次反转。“这11年内，太阳活动也会出现变化，也就是有太阳活动峰年和谷年。峰年太阳活动最频繁，谷年则太阳活动最少。”郑建川说。

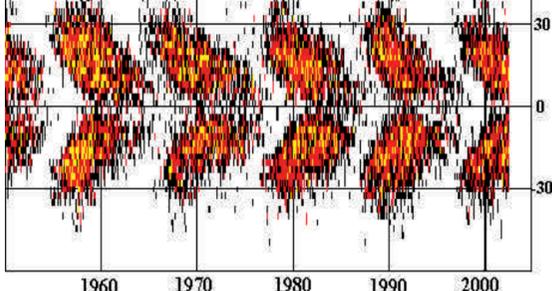
如果以时间为横轴，以太阳的南北纬度为纵轴，画出太阳上黑子的分布，就会发现每个11年内，黑子都是刚开始比较少，慢慢增多，然后再减少。另外，无论是太阳的南半球，还是北半球，黑子活动区域都会逐渐从高纬度向赤道

磁场来源：仍是未解之谜

郑建川告诉记者，目前对于太阳磁场的研究，主要有理论和观测两种方式，对太阳磁场的观测已经涵盖各个波段。关于太阳磁绳，还有很多未解之谜有待揭开。

郑建川说，太阳磁绳到底是如何产生的？

“虽然有太阳磁场‘发电机理论’对此进行解释，但对太阳的观测主要停留在太阳表面，然后通过模拟、计算来推测内部的情况。”郑建川说，比如太阳磁绳每隔11年就会反转，说明太阳磁绳周期为22年，这可以通过观测直接得到，但是为



太阳黑子分布以11年为周期发生变化。图中横轴为年份，纵轴为太阳赤道。

动起来，春节去南半球看星星

天象早知道

哈杰

如果你想到了南半球来一次观星之旅的话，春节假期是个不错的选择。2月16日，也就是农历大年初一凌晨，在遥远的南半球将发生一次日偏食。南天的主要流星雨之一半人马座α流星雨也将在本月活动。不过，如果无法奔赴南半球，你也不用失望。2月份明亮的火星将与心宿

二一起依偎在月亮旁，组成双星伴月的景象。

流星雨现身南天繁星间

北半球正经历寒冬时，南半球却是炎炎夏日。在南天璀璨的繁星之间，半人马座α流星雨即将光临。

此前的观测记录表明，半人马座α流星雨虽然流量很小，但亮流星较多，并时常有火流星出现。半人马座α流星雨极大期间的辐射点位于该星座最亮的α星和β星附近，赤纬为-59°。这个流星雨更适合在赤道附近和南半球进行观测，我国大部分地区都无法观测，比较靠南的地区观测条件也不好。

半人马座α流星雨的活跃期为每年1月31日至2月20日，今年的极大预计出现在2月8日。在南半球，半人马座α流星雨的辐射点会在后半

夜升起比较适合观测的高度。今年的极大虽然赶上了下弦月，但月光对观测的影响不是很大。届时如果你正好在南半球的话可以尝尝观测，但一定要做好充分的心理准备，看到的流星有可能非常少。

火星约会亮星心宿二

从去年年底开始，火星出现在后半夜的东方天空之中，只不过亮度比较低，还不太起眼。1月7日，火星一度与木星角距离非常小，开始引起我们的关注。而到2月，它又会来到另一颗红色的亮星心宿二附近，并在2月10日带来火星合心宿二的天象。

火星的公转周期大约是687天，也就是说不到两年的时间里，它就会相对背景恒星运行一周。在这段时间内，火星会与黄道附近的亮星依次相合。因此，心宿二与火星相合并非什么罕见的天象。

2月10日黎明前，我们能在东南方低空中欣赏到这两颗红色的亮星相合，角距离只有5°多。尽管它们的亮度都在1等左右，非常接近，但作为一颗行星，火星不会“眨眼”，比较容易分辨。而此时残月也将出现在这片天区附近，与它们一起组成双星伴月的景象。



2月10日清晨双星伴月示意图