

# 中国空间站在头顶掠过 如何用镜头永远留下它的情影



通过延时摄影，正在北京市房山区上空过境的中国空间站，被“画”成一条划过夜空的白线。 王俊峰摄

◎王俊峰

今年4月29日，中国空间站核心舱成功发射；6月17日，神舟十二号载人飞船升空，3名航天员领命出征，神舟十二号与天和核心舱完成

对接，中国人首次进入自己的空间站；7月4日，神舟十二号航天员乘组圆满完成首次出舱任务。同日，北京网友拍摄到中国空间站从头顶飞过，引发了全民拍摄中国空间站的热潮。那么，如何判断“夜空中最亮的星”就是中国空间站？又如何留下其匆匆掠过的情影呢？

## 慢慢移动的“星星”

中国空间站天和核心舱在距离地球400千米的高空中快速飞行，90分钟就可以绕地球一圈。理论上，在它飞行轨迹的下方区域，人们仰望天空能看见它的机会很多，但大多数情况下它是容易被看到的。

这是因为，在400千米的距离上，肉眼能看到的中国空间站天和核心舱就是一个小点，白天几乎完全看不到，只有在“凌日”（中国空间站从太阳面上飞过）的时候才能用专业的设备观测和拍摄到。

不过到了晚上，由于空间站会反射阳光，所以在夜空中它就会比较亮，容易观测到。比较好的时段是在太阳落山后的1—3个小时和日出前的1—3个小时，中国空间站在夜空中就像一颗慢慢移动的“星星”。

但夜空中慢慢移动的“星星”不止有中国空间站，还有国际空间站、各类人造卫星以及飞机等。飞机因为机翼灯会闪烁，和空间站一

直是白色的光亮完全不同，因此还比较好区分。但怎样才能区分中国空间站、国际空间站和卫星呢？我们该如何得知头顶飞过的是不是中国空间站呢？

除了通过光点区分，事实上还有一些“黑科技”帮助我们在夜空中寻找中国空间站。我们可以通过Heavens—Above等天文观测的专业网站以及手机App等查看其实时位置。

拿微信小程序“天文通”来说，只需要在首页快捷入口点击“中国空间站过境”，就可以了解到它的实时位置，进而获悉它在哪个地区的上空飞行。“天文通”会计算出你所在的地区未来10天中国空间站的过境情况，包括过境起始时间（精确到秒）、过境路线、过境时间长度、肉眼可见的亮度（视星等）、经过星座等信息，一目了然，只要当地天气晴好，在预报的时间内抬头仰望夜空，就可以看到中国空间站飞过。



中国空间站飞过湖北宜昌秭归长江西陵峡江段 雷勇摄

## 用手机记录中国空间站

在茫茫夜空中“定位”中国空间站后，又该如何观测和拍摄它呢？一般来说，专业的天文观测设备肯定能够更好地欣赏中国空间站的情影。但对于普通爱好者来说，其实一部手机就够了。当然，同时使用多台手机就可以在拍摄视频的时候兼顾拍摄照片，“多维度”记录中国空间站过境。

也许有人会担心，晚上那么黑，手机是否真的能拍摄到中国空间站？其实完全不用担心，当中国空间站达到合适的角度时，它会很亮，再加上智能手机夜景模式的加持，就可以很轻松地录制中国空间站过境的画面。

如何拍摄过境照片？由于是夜间拍摄，环境光线很弱，需要用较长的曝光方式来拍摄，同时要使用三脚架固定手机。一部分具有夜景拍摄模式的手机，可以调整到该模式，然后分别调整参数。原则上，是在不过度曝光的情况下，尽量延长曝光时间，因为天和核心舱过境时间较长，几乎横跨整个天域，为最大可能地保证过境照片的连续性，曝光时间越长越好。在选择镜头方面，建议选择广角镜头，

视野较大，曝光时间可以更长；因为城市晚间夜空较亮，ISO（感光度）不宜太高，50—320比较合适；快门速度设定为20秒或以上；对焦选择无穷远。设置完成后，就可以按快门拍摄了。

在过境过程中，拍完一张后要立即按快门拍摄第二张（可以用蓝牙耳机或耳机线来控制），中间最好不要有间隔时间，整个过程拍完后，会得到几张屏幕中有明显“白线”的照片，这就是空间站过境的轨迹。拍摄最终完成后，把有“白线”的照片通过软件合成，这样就能得到一张完整的天和核心舱过境照片了。

当然，除了选择合适的拍摄时机以及拍摄手法外，还要综合考虑太阳角度、大气通透度、空间站高度角、过境轨道以及观测者所处地理位置等因素，才能更好地观测和拍摄中国空间站。

在未来的几个月，感兴趣的公众可使用“天文通”等微信小程序或专业App查看自己所在地的中国空间站过境信息，一起用镜头去和我们的航天员打个招呼吧！

## 延伸阅读

### 当你拍摄空间站时 也许空间站里的人也在拍你

近日，一个四川网友拍摄中国空间站过境的视频在网上走红。能够看到中国人自己的“空中家园”，让人激动不已，人们纷纷拿起手机开始拍摄、分享中国空间站过境的画面。

但拍摄的人可能想不到，空间站中或许也有一个镜头，正在对准地球，拍下俯览地球的美好画面。

美国航天员克里斯就曾是在空间站中的摄影达人，他在社交网络上分享了大量拍摄地球的照片。还分享了他是如何在距离地球约400千

米的空间站中拍摄地球美景的。

他表示，要拍摄这些照片必须使用一个长焦镜头。由于光的反射，地球表面会非常亮；相反，宇宙则非常漆黑。为防止拍摄模糊或是曝光不足，他一般采用手动拍摄模式。

他通常会使用阳光十六法则（theSun—ny16rule），在天气晴朗（阳光充足）的情况下，将光圈设为F/16，快门与ISO（感光度）同步或者略快。克里斯通常将IOS设为200，所以快门为1/200秒，如此就能留下在太空中俯视地球的绝佳镜头。

## 后续观测或可揭示其中奥秘

此次天马射电望远镜发现的磁星“变脸”现象，在表现出平均轮廓变化的同时，也有着非常强的流量强度调制（脉冲峰值高低的变化）。闫振表示，能够有此发现得益于上海天文台仅用一台望远镜（天马望远镜）对该磁星实现了频率覆盖跨度高达6GHz的双频同时观测（2.25GHz和8.60GHz）。

尽管国内外已有研究者在多个频率对该磁星进行观测，但多频同时观测的资料非常稀缺。由于磁星辐射随时间多变且不可预测，因此不同时段获得的多频率资料无法准确揭示其辐射随频率变化的规律。不同频率辐射来自不同高度的辐射区域，因而多频同时的平均轮廓能以“立体”视角反映磁星的辐射信息。

在此次研究中，研究人员正是通过对2.25GHz和8.60GHz双频率平均轮廓和平均流量随时间变化的研究，发现磁星Swift J1818.0—1607在这两个频率的平均轮廓变化在绝大多数情况下并不同步，表明其辐射随时间和频率变化的复杂性，为检验和发展磁星射电辐射模型提供了观测资料。

目前，天马望远镜仍然在对磁星Swift J1818.0—1607进行后续监测，未来或可揭示这类天体的“变脸”奥秘。

## 亮点追踪

### 登月任务需考虑极端太空天气影响

新华社讯《参考消息》7月14日刊登西班牙《20分钟报》网站报道《重返月球之旅处于危险之中：未来几年可能出现极端太阳风暴》。

报道中提到，美国国家航空航天局（NASA）正在着眼于一个目标：早日重返月球。阿耳忒弥斯登月任务是NASA与一系列商业伙伴和其他国际组织共同制订的计划，其目标是让人类重返我们的这颗天然卫星。

阿耳忒弥斯计划最初定于2024年实施，但大多数专家认为，至少要等到2025年或2026年才能看到宇航员再次踏上月球表面。问题在于这并不是仅由人类自己决定成败的一趟旅程。美国《麻省理工学院技术评论》收录的一项新研究指出，极端太空天气事件（如太阳辐射和粒子形成的风暴）的发生风险将在这个十年的下半段增大。

地磁风暴是地球系统的整体扰动，是由大规模太阳风到达地球附近空间所引发的。为了更好地理解这一问题，可以说发生的事情实际就是太阳表面进入了气体和等离子体的喷发状态，以每小时数百万千米的速度将多种粒子（质子、电子和重离子）喷射到太阳系的其他部分。对于任何飞往月球或试图在月球表面基地生活和工作的宇航员来说，极端太空天气事件可能都是极其危险的。

英国雷丁大学的天体物理学家马修·欧文斯是这项新研究的主要作者。他解释说，每11年太阳的磁场就会发生变化，太阳活动也会随之增加或减少。这就形成了所谓的太阳极大期和极小期。

为了加强对数据的分析，欧文斯和他的团队基于150年的太阳活动记录开发了极端太空天气概率分析模型。这些模型模拟了不同发生频率的极端太阳风暴：一种是随机发生的，另一种在太阳极大期发生的可能性更高。经过数千次模拟研究人员发现，极端太空天气在太阳极大期发生的可能性高于极小期。

这一研究结果意味着，未来几年内计划实施的任何太空任务都必须考虑到，2026年至2030年这一太阳活动周期的后半段出现极端太空天气的可能性更高。



视觉中国供图

### 水星巨大铁核与太阳磁场有关

新华社讯《参考消息》7月5日刊登美国每日科技网站报道《科学家过去有关水星的理论错了吗——它的巨大铁核可能是因为磁性》。

报道中提到，美国马里兰大学的一项新研究对有关水星的一个流行假说提出了质疑。该假说解释了水星为何有着相对其地幔（介于行星内核和地壳之间的部分）而言较大的内核。几十年来，科学家们一直认为，在太阳系形成过程中，与其他天体“撞了就跑”式的撞击导致水星地幔大量流失，并留下了巨大、致密的金属内核。但新研究揭示，原因不在于碰撞，而在于太阳的磁性。

马里兰大学地质学教授威廉·麦克多诺和日本东北大学的吉崎昂开发了一个模型，显示一颗岩态行星内核的密度、质量和铁含量受到其与太阳磁场距离的影响。描述这一模型的论文发表在2021年7月2日出版的《地球与行星科学进展》杂志上。

麦克多诺说：“我们太阳系的4颗内层行星——水星、金星、地球和火星——由不同比例的金属和岩石构成。随着行星距离太阳越远，其内核中的金属含量会下降。我们的论文显示，在太阳系的早期形成过程中，原材料的分布受到太阳磁场的控制，从而对这种情况作出了说明。”

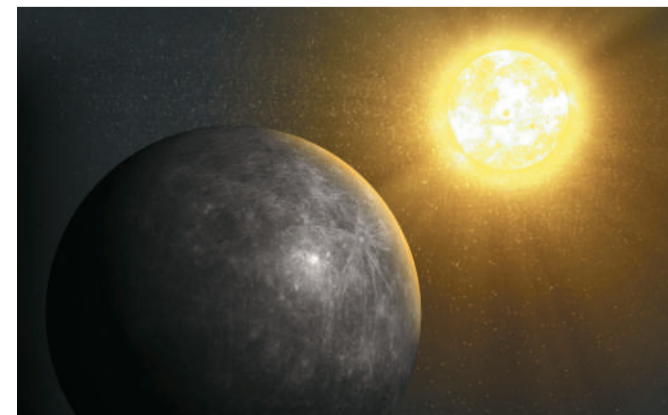
麦克多诺的新模型显示，在太阳系形成初期，年轻的太阳被旋转的尘埃和气体云团包围，铁粒则被太阳的磁场吸引向中心。当行星开始从尘埃和气体云团中形成时，相比距离太阳较远的行星，离太阳较近的行星在其内核中吸收了更多的铁。

研究人员发现，在岩态行星的内核中，内核的密度和铁的含量与行星形成时太阳周围磁场的强度相关。他们的研究表明，在今后描述岩态行星——包括太阳系外岩态行星——构成的尝试中，应该将磁性考虑进去。

麦克多诺利用现有的行星形成模型确定了在太阳系形成过程中气体和尘埃被吸入太阳系中心的速度。他考虑了太阳在形成时产生的磁场，并计算了该磁场如何穿过尘埃和气体云团吸引铁。

随着早期太阳系开始冷却，未被吸引入太阳的尘埃和气体开始聚集。离太阳较远的团块会暴露在较强的磁场下，因此会比离太阳较远的团块含有更多的铁。随着这些团块汇集并冷却成旋转的行星，引力将铁吸引到它们的核心中。

随着麦克多诺将这一模型纳入行星形成的计算，它揭示了行星内核金属含量和密度的一种变化率，这同科学家对太阳系行星的已有认识非常吻合。水星的金属内核约占其质量的四分之三。地球和金星的金属内核只占其质量的约三分之一，而作为岩态行星最外层的火星，其内核只占其质量的约四分之一。



视觉中国供图

# 双频同时观测，“天马”发现会“变脸”的磁星

## 天闻频道

◎本报记者 张晔

在宇宙中，大多数天体保持相对“安静”的状态，短时间内不会发生较大的变化。但有些天体却“喜怒无常”，时常还会上演一出太空版“变脸”。

7月5日，上海天文台官方网站发表文章称，中国科学院上海天文台天马射电望远镜团队在对磁星Swift J1818.0—1607的观测研究上有了新的发现。

2020年3月12日，这颗磁星因X射线爆发被首次发现，随后的观测证实它具有持续的射电辐射，后续全球多台大型射电望远镜均将它列为重要观测目标。天马望远镜对该磁星进行双频率（2.25GHz和8.60GHz）同时监测研究，发现了该磁星邻近时段的模式变换现象。所谓模式变换，即少数脉冲星类天体在两个（及以上）亚稳态辐射之间的快速“变脸”现象。

相关研究成果发表于《英国皇家天文学会月刊》。

### 少数脉冲星会“变脸”

“脉冲星可谓是‘千星千面’。通常情况下，每个脉冲星都有自己独特的平均轮廓。但是有

少数脉冲星会在两个（或者以上）平均轮廓辐射状态之间切换，也就是发生“变脸”现象。”中国科学院上海天文台副研究员闫振介绍道。

1967年，英国剑桥大学的贝尔和休伊什发现了一种特殊的天体，能够发出周期性的电磁波脉冲信号，这就是脉冲星。

从发现脉冲星开始，科学家就注意到一个现象，尽管脉冲星“千星千面”，每个周期中的脉冲形状千差万别，但当把成百上千个周期信号叠加在一起时，积累起来的脉冲轮廓就稳定了下来，此后对其叠加再多的周期信号也不会改变这一平均轮廓，这一具有长期稳定性的脉冲轮廓被喻为脉冲星的“脸”。

1970年，一颗位于后发座的脉冲星B1237+25，被发现其脉冲信号偶尔会出现突变，在一个模式上持续几十到几百周期后，再突然变成另一种模式，两个模式的积累脉冲轮廓形状差异明显。自此，脉冲星“变脸”开始被天文学家所熟知。

那么，为什么脉冲星会发生“变脸”现象呢？闫振说，目前脉冲星“变脸”的物理机制尚不清楚，有观点认为是脉冲星辐射区活跃成分轮换（辐射区域轮换、活跃和熄灭）产生“变脸”现象，也有观点认为是辐射区位置的移动（主要是沿着弯曲的磁力线运动）等因素导致的。

闫振介绍说，脉冲星的“变脸”现象，样本相对更多。这是因为脉冲星的脉冲轮廓有一定规

律性，就是在相对固定的几个平均轮廓脉冲星的平均形状之间切换，辐射更加稳定，所以也更容易被发现。

但磁星的“变脸”现象，样本相对较少。尽管磁星平均轮廓随时间变化显著（无规律），但是能够被认证为拥有“变脸”现象的磁星样本非常稀少，因为“变脸”需要两种（或以上）亚稳态辐射的“来回”切换。所以，样本数量的不足给进一步研究带来了客观上的困难。