

---

# 宇宙神秘闪烁原来是它干的！

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12737.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

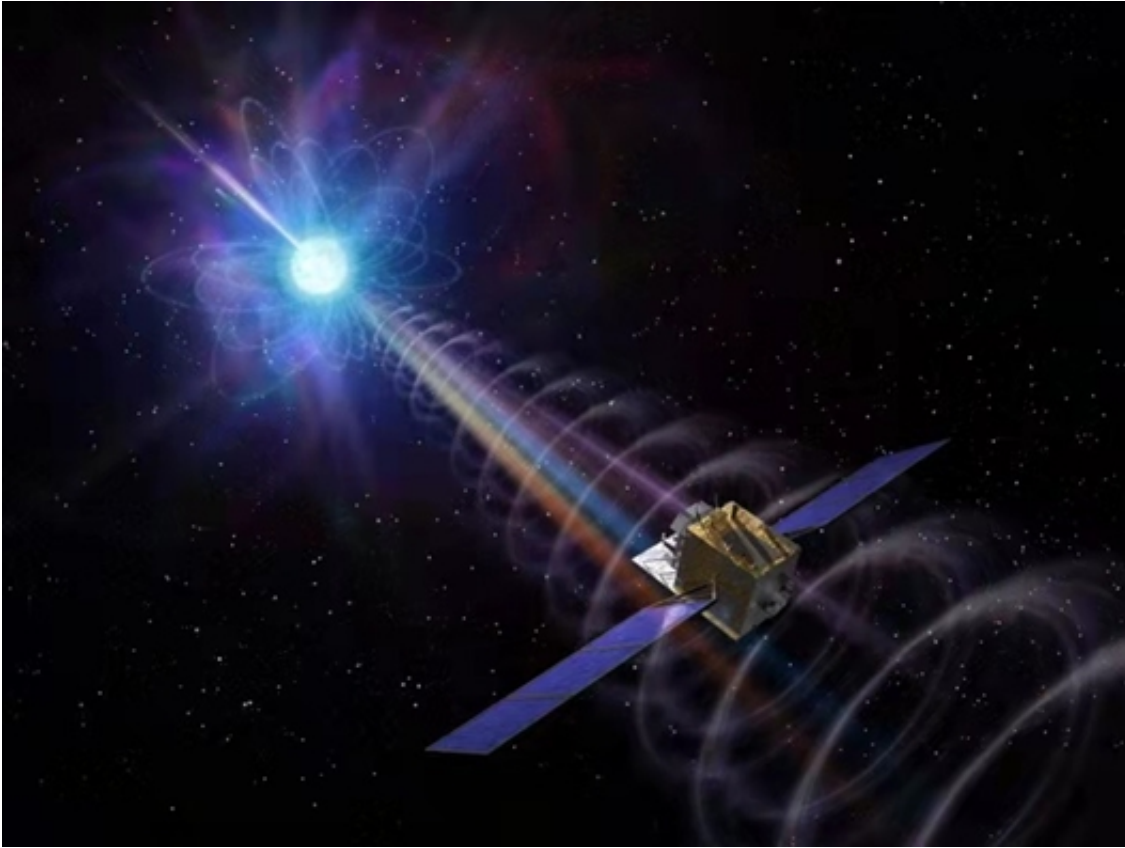
宇宙神秘闪烁原来是它干的！。慧眼卫星首席科学家张双南在办公室里来回踱步，时不时停下来回复一下微信上的信息。先讨论到这里，我想一想。回完信息后，张双南继续踱步，大脑飞速旋转。

2020年4月下旬，一颗名为SGR J1935+2154的银河系内磁星进入活跃期，出现频繁的X射线爆发。4月28日一早，张双南以前的学生、北京师范大学天文系讲师林琳建议，让慧眼盯住这颗星。

盯不盯？作为慧眼卫星的首席科学家，张双南要考虑的因素很多。磁星是一种拥有极强磁场的中子星，慧眼以前做过观测，但观测到的有用成果不多。这次有没有可能看到新现象？在昂贵的观测时间成本和未知的科学回报之间，张双南要做一个平衡。

十几分钟后，他做出决定。2020年4月28日的中午，慧眼卫星收到来自地面的新指令：改变原定观测计划，对准磁星SGR J1935+2154，观测60千秒。

正是这个决定，让慧眼抓住了一次宇宙神秘闪烁的起源。2月19日，观测结果在线发表于《自然·天文学》。



慧眼卫星观测磁星（中科院高能所供图）

### 猜想

指令发出后，是安静的等待。就在慧眼对准磁星后几个小时，2020年4月28日格林威治时间14点34分，加拿大CHIME实验和美国STARE2实验同时通过射电信号看到了一个亮度极高的快速射电暴（FRB），命名为FRB 200428。

快速射电暴是2007年发现的神秘天文现象，在几毫秒里能够释放出太阳一整天释放的能量。对于这种极亮闪烁的来源，科学界有很多猜测，如两颗致密星并合、致密星塌缩、磁星的爆发、中子星与小行星碰撞等，甚至还有人猜测是外星人发出的信号。

从FRB 200428的方向，科研人员推测，它与磁星SGR J1935+2154的方向大概一致，而且根据星际介质对不同频率射电信号之间的时间延迟推算，爆发源的距离为大约3万光年，也跟SGR J1935+2154大致相符。但这一猜测缺乏确切的观测证据。

4月29日凌晨，中国科学院高能物理研究所（简称中科院高能所）的慧眼卫星团队收到了新鲜热乎的观测数据。

一直负责从海量数据中挖掘出有用信号的高能所副研究员李承奎，很快从数据堆中发现了一个不同寻常的信号。

---

看到了！李承奎又惊又喜。惊是因为慧眼被磁星一个持续了1秒钟的超亮X射线暴晃了眼，数据出现饱和。喜是因为曝光过度的那1秒钟，出现在FRB 200428被监测到之前约8.6秒，这个时间差别正好与星际物质对射电信号的延迟相当。也就是说，在快速射电暴出现时，这颗磁星正好产生了X射线暴。

只有一种解释能说明这种巧合：FRB 200428来自这颗磁星。

## 实锤

2020年4月29日开始，慧眼卫星的值班室就像一锅突然被煮沸了的水。李承奎和慧眼载荷团队的其他科研人员开始开发处理数据饱和的代码，对数据进行修复。这种忙碌状态一直持续了两天。

数据越来越有趣，情况越来越简单，事情越来越重要。5月2日凌晨3点多，张双南发了一条朋友圈。

在被修复的光变曲线上，两个X射线脉冲形成了两道尖峰，尖峰出现的时间显示为2020年4月28日14点34分24秒。这两个尖峰在时间上和射电望远镜探测到的FRB 200428的两个峰高度吻合。

假设被证实。慧眼卫星基于独特的准直器设计，对X射线暴进行了高精度定位，从而证明了该X射线暴和快速射电暴都来自这颗磁星。这是人类首次确认快速射电暴的起源天体，也是首个起源于银河系内的快速射电暴。对于理解快速射电暴的物理本质，这是一个重要的里程碑。张双南告诉《中国科学报》。

慧眼卫星探测到的X射线爆发，同时也被欧洲的INTEGRAL卫星、俄罗斯的KONUS-WIND探测器和意大利的AGILE卫星监测到，但由于慧眼卫星同时载有低能、中能、高能探测器，它对FRB 200428的观测数据统计性最好、能区覆盖最宽，提供了最为丰富、精细的时变和能谱信息。‘慧眼’卫星还是国际上独立定位了该X射线暴的两颗天文卫星之一，定位精度远远高于探测到FRB 200428的两个射电望远镜的精度。张双南说。

不仅如此，慧眼卫星也是唯一一个给出了爆发期间X射线能谱详细演化的设备。根据慧眼的数据，科研人员发现，该X射线暴峰值处的X射线能谱和其他时间段暴的能谱显著不同，同时也与绝大多数的磁星X射线暴明显不同。

很快，他们在天文快报上公布了这项发现，并于5月22日上传了该研究的预印本。

## 预印转正 解谜继续

由于慧眼等X射线卫星的科研团队提交的论文数据多、信息量大，审稿周期长，《自然》杂志决定先刊发几个地面天文台对这次快速射电暴的射电研究成果，然后在《自然·天文学》子刊上刊登X射线研究成果。

即便最初上传的只是预印本，研究数据仍令天文界振奋。从预印本刊发到如今通过同行评审正式刊发，8个多月来，预印本论文已被引用了50多次，期间，FRB 200428来自磁星的发现，被英国《自然》杂志评为2020年十大科学发现之一，被美国《科学》杂志列入2020年十大科学突破。

看到慧眼团队发表的数据，STARE2实验的发起人、美国加州理工学院天文学家、美国科学院院

---

士Shrinivas Kulkarni通过邮件向张双南提了一个建议：如果你们能对这颗磁星做连续一个月的观测，你们将会留下一个传世的数据库，会非常有科学价值。

这个建议与张双南的想法不谋而合。2020年5月初，慧眼团队在网上公布了他们接下来的观测计划，写明了具体哪段时间地球会挡在慧眼和这颗磁星中间，哪段时间慧眼会处于关闭状态。这一做法使得全球的天文台能够与慧眼配合安排观测。

这一个月里，数据非常丰富，‘慧眼’看到了约100个来自这颗磁星的X射线爆发，这些数据非常珍贵。张双南表示，慧眼团队在已刊发的论文中并没有对磁星产生快速射电暴的机制作出详细的理论解释，而这正是目前他们正在利用这些数据深入研究的内容。

在慧眼卫星稳定运行的同时，中科院高能所牵头研制的增强型X射线时变与偏振空间天文台（eXTP）在经过十多年的预研之后，也已进入方案设计阶段。银河系外的快速射电暴因为距离更远，其高能对应体将非常微弱，eXTP将是探测它们的理想设备。张双南说。

或许，在不久的将来，快速射电暴的神秘面纱将会被彻底揭开。（来源：中国科学报倪思洁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41550-021-01302-6>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：张双南等 来源：《自然·天文学》

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发