慧眼天文卫星证认快速射电暴来自于磁星

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12739.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！

2月19日，*Nature*
Astronomy
在线发表了慧眼（HXMT）卫星最新观测结果：慧眼卫星发现首个跟快速射电暴相关联的X射线暴，确认其来自银河系内的磁星SGR J1935+2154，并在国际上首先证认该X射线暴包含的两个X射线脉冲是快速射电暴的高能对应体。该发现与国际上其它望远镜的观测一起，证明快速射电暴可以起源于磁星爆发，破解了快速射电暴的起源之谜，并为理解快速射电暴的辐射机制和磁星的爆发机制提供了重要数据。研究工作主要由中国科学院高能物理研究所、北京师范大学、美国内华达大学、清华大学等完成。

快速射电暴（Fast Radio Burst,简称FRB）是2007年发现的神秘的天文现象，持续时间只有几毫秒，其起源和产生机制是当今天文学的谜题之一。探究快速射电暴产生原因的关键有两点：一是找到其对应的天体，二是看到快速射电暴在其它波段的辐射，限制其物理机制。2020年4月28日，格林威治时间下午2点34分，加拿大CHIME实验和美国STARE2实验同时看到一个亮度极高的快速射电暴，被命名为FRB 200428，其方向与银河系内的磁星SGR J1935+2154方向大概一致，且根据恒星际介质对不同频率射电信号之间的时间延迟推算，暴发源的距离为大约3万光年，也跟SGR J1935+2154大致相符，因此，FRB
200428很可能起源于银河系内的这颗磁星，但还需要更多观测证据加以确认。

磁星是表面磁场强度为地球磁场强度百万亿倍以上的中子星，在活跃期间会出现剧烈的X射线暴发，因此，有理论家认为它们也可以产生快速射电暴。2020年4月中旬，SGR J1935+2154进入一个新的活跃期，开始出现频繁的X射线暴发。在这种情况下，慧眼卫星调整了既定的观测计划，对这颗磁星进行长时间定点观测。在FRB 200428之前约8.6秒，慧眼卫星探测到来自这颗磁星方向的一个极亮的X射线暴发，该X射线暴发也同时被欧洲的INTEGRAL卫星、俄罗斯的KONUS-WIND探测器和意大利的AGILE卫星监测到。这个时间差别正好与恒星际物质对射电信号的延迟相当，说明X射线暴和快速射电暴起源于同一次爆发。此外，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，从而证明该X射线暴和快速射电暴均来自这颗磁星。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是重要的里程碑。关于FRB200428的相关研究成果被英国《自然》杂志评为2020年十大科学发现之一，并被美国《科学》杂志列入2020年十大科学突破。

与其它高能天文卫星的观测数据相比，慧眼卫星对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，定位精度远高于探测到FRB 200428的两个射电望远镜的精度。在这个X射线暴发的光变曲线中，慧眼卫星探测到两个X射线脉冲跟快速射电暴的两个峰在时间上高度吻合，并

被其它卫星的数据所证实。此外，慧眼卫星是唯一给出了暴发期间X射线能谱详细演化的设备，发现该X射线暴峰值处的X射线能谱和其它时间段暴的能谱显著不同，并与绝大多数的磁星X射线暴明显不同，研究成果对于理解快速射电暴的产生机制十分重要。总结而言，慧眼卫星观测发现：（1）该X射线暴来自于磁星SGR J1935+2154；（2）该X射线暴的两个X射线脉冲是该快速射电暴的高能对应体；（3）该X射线暴的能谱十分特殊。因此，慧眼卫星证认了快速射电暴的磁星起源，该重大发现对于理解快速射电暴的产生和辐射机制具有关键作用。此次对该磁星和快速射电暴的观测体现了慧眼卫星作为空间天文台的强大科学能力。

慧眼卫星是我国第一颗空间X射线天文卫星，由中科院高能所在1993年提出。自2017年6月15日发射升空以来，慧眼卫星已在轨稳定运行超过3年半，并在黑洞、中子星等研究方面取得系列重要成果。慧眼卫星的研制得到国家国防科技工业局民用航天科研经费和中国科学院空间科学先导专项的共同支持，高能所为首席科学家单位，负责卫星有效载荷、地面应用系统和科学研究工作，航天科技集团公司五院为卫星总体单位。参与慧眼卫星工程的还有清华大学、中国科学院国家空间科学中心、北京师范大学等，慧眼卫星探测器的标定工作得到中国计量科学研究院、意大利费拉拉大学和德国马普地外物理研究所的支持。

研究团队单位：高能物理研究所

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转发