

---

# 紫金山天文台发现首例中子星并合引力波事件GW170817与明亮短暴的直观联系

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5125.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！*

紫金山天文台发现首例中子星并合引力波事件GW170817与明亮短暴的直观联系。2017年8月17日激光干涉引力波天文台LIGO/Virgo首次直接探测到了双中子星并合事件的引力波辐射。在LIGO/Virgo合作组宣布其引力波信号之前，美国Fermi卫星的伽马暴监视器(GBM)就报道了一个短时标伽马暴(简称短暴)信号GRB 170817A。事实上，早在1989年科学家就曾推测双中子星并合不仅产生引力波信号，还可能产生短暴。只是通常认为短暴的外流体运动的速度非常接近光速。由于狭义相对论的辐射集束效应以及伽马暴外流体一般集中在一个小的张角范围(简称伽马暴喷流)，所产生的伽马暴只能在一个很小的立体角区间能够被探测到。在2017年之前，短暴的一些观测特征，尤其是在少数几例短暴中发现的“巨新星/千新星”(macronova/kilonova;来自于中子星并合抛射出的大量富中子物质的快中子俘获过程所产生的比铁更重元素的衰变)强烈支持短暴的中子星并合起源模型。因此，学界公认中子星并合的高频引力波信号会与短暴成协，但一般认为成协的概率很低，约为1%。在首例双中子星并合的引力波事件中就探测到后随的短暴，的确出乎所有人的意料。值得指出的是GRB 170817A尽管是一个短暴，但所观测的各向同性辐射能量仅为 $10^{46}$ - $10^{47}$  erg，比之前探测到的最暗的短暴要低2个数量级(见图1)。所以并不清楚GW170817这样的中子星并合事件是否真的能产生宇宙更深处的那些“明亮”短暴。

该工作主要得到国家自然科学基金杰青、重点、江苏省杰青及B类先导专项等的资助，已在《天体物理学快报》(The Astrophysical Journal Letters)正式发表。

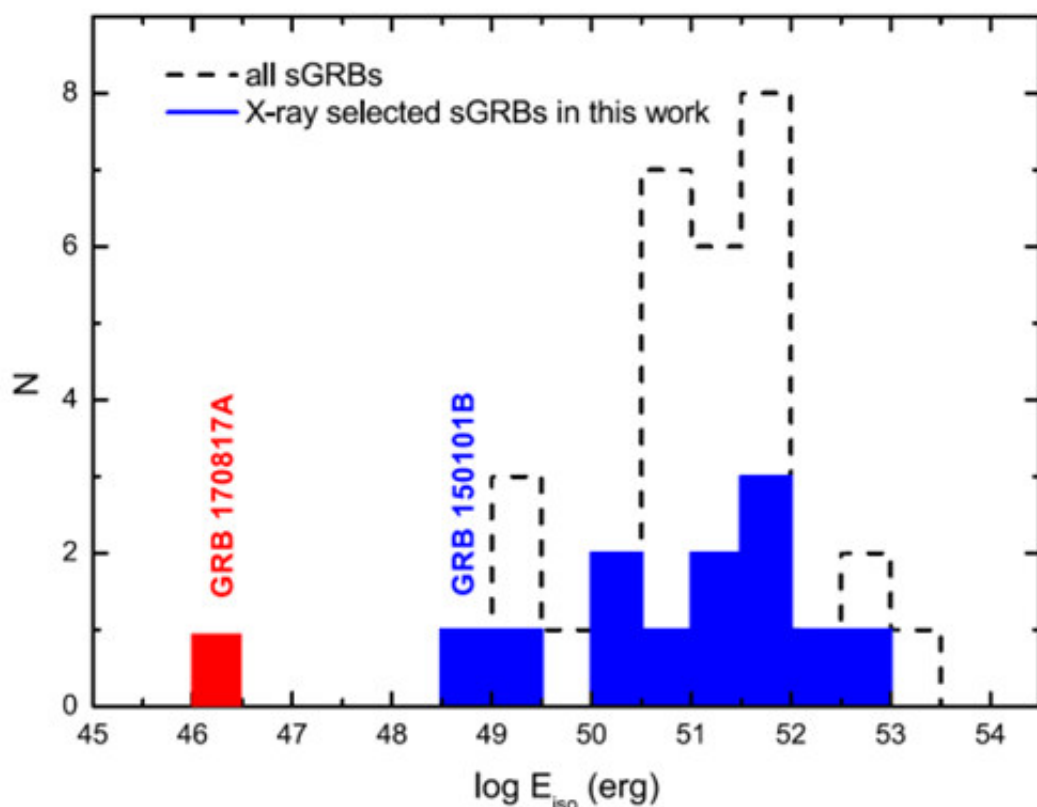


图1：一些已知红移的短暴的各向同性辐射能量的分布。蓝色标识的那些源是图2中的那些具有长期X射线余辉辐射的源。从此图可见，GRB 170817A显著弱于其它的“明亮”短暴(图取自Duan et al. 2019)。

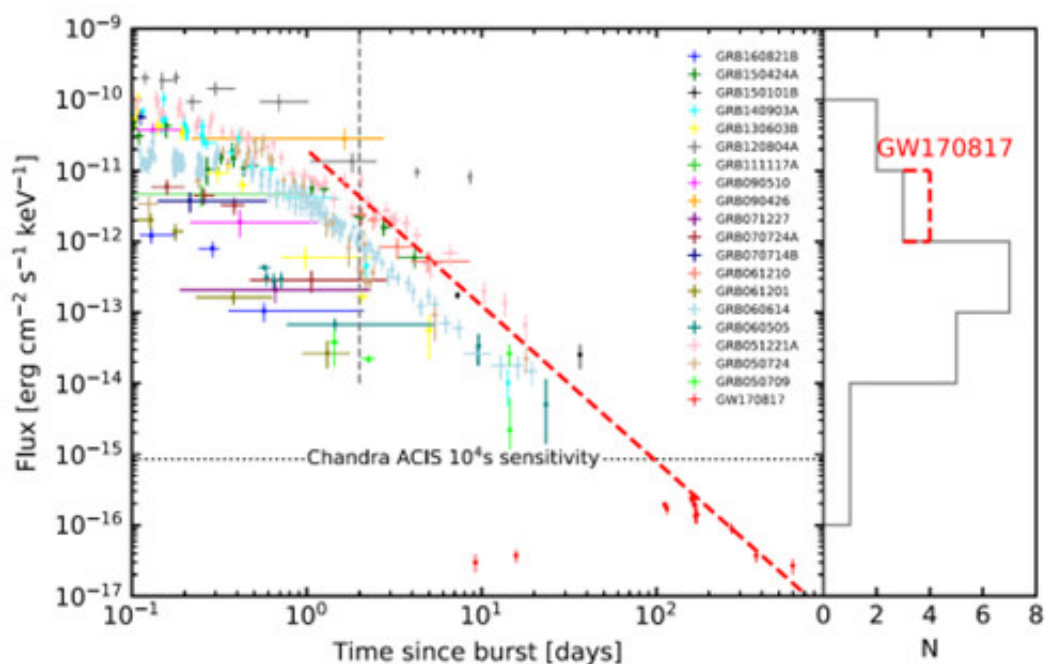


图2：将一些具有红移的明亮短暴以及GW170817/GRB 170817A的X射线余辉辐射移到一个共同的观测距离200Mpc后的统计图(图取自Duan et al. 2019)。

---

显然，晚期快下降的数据形成了一个自然的序列。红虚线示意的是GW170817在正轴观测情况下的X射线流量随时间的演化。显而易见，它将是最亮的X射线余辉之一。

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](http://www.iikx.com)转发