
中国科大等发现首例磁星驱动的X射线暂现源

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4677.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！

中国科大等发现首例磁星驱动的X射线暂现源。中国科学技术大学物理学院天文系教授薛永泉研究组领衔的一项研究，发现了首例双中子星并合形成的磁星所驱动的X射线暂现源，证实了双中子星并合直接产物可以是高质量毫秒磁星，明确了一系列关于中子星物态方程与极高磁场强度等基本物理规则条件，进而深化了对中子星基本属性的认识，证实了之前的理论预言。该研究成果以A magnetar-powered X-ray transient as the aftermath of a binary neutron-star merger为题，于4月11日在线发表在国际期刊《自然》(Nature)上。

中子星是大质量恒星演化后期发生超新星爆炸以后形成的致密天体，是宇宙中最为神奇的天体之一。它几乎全部由中子组成，具有超高密度(即核密度，为水密度的上亿倍)、超强磁场(为地表磁场的上亿倍)等极端物理属性，是检验基本物理规律极佳的天然实验室。然而，迄今为止，人们对于中子星自身基本属性(例如物态方程)的认识还是相对模糊的。

双中子星并合的直接产物除了黑洞之外是否还可能是中子星，一直以来尚无定论。早在2006年就有理论预言，如果中子星物态方程足够硬，即压强随着核密度变大而显著增加，则至少应有一些双中子星并合事件在产生引力波暴的同时，会产生高质量毫秒快转的极强磁场中子星(即毫秒磁星，其磁场为地表磁场的上百万亿倍;见图1)或者甚至是稳定的中子星。由于磁星所驱动的X射线辐射基本各向同性，因而如果观测视线与其喷流(会产生短伽玛射线暴)方向夹角较大时，将预期看到一个没有对应的短伽玛射线暴、光变曲线具有特征平台期的X射线暂现源，然而这样的天体却从未被发现。

薛永泉等人在迄今为止最深、最灵敏的X射线巡天——七百万秒钱德拉南天深场(7Ms CDF-S)里发现了一个新型的X射线暂现源(称为CDF-S XT2，简称XT2;其X射线辐射仅持续了约7个小时)，其红移为0.738，即距离我们约66亿光年远。观测数据与理论分析显示：(1)XT2没有伽玛射线探测。(2)XT2的光变曲线具有从平台期(即光度基本不变)到下降期(光度随时间 t 成 -2 次方幂律衰减)快速演化的特征形状与时标(见图2左上及图2下)，与理论预言的高质量毫秒磁星产生的X射线辐射完美吻合。(3)XT2位于其寄主星系的外沿(见图2右上)，这和双中子星受超新星爆炸不对称的反冲力作用被“踢出”至星系边缘的图像吻合;而且基于XT2寄主星系各项物理属性算出的XT2起源于双致密星并合的概率非常高。(4)估算的类似XT2的暂现源事件发生率被修正到位于近邻宇宙里的值时，其与由第一例双中子星并合引力波事件GW170817可靠导出的双中子星并合发生率相符，从而进一步支持了XT2的双中子星并合起源。以上论据一致表明，XT2是首例双中子星并合形成的磁星所驱动的X射线暂现源，且其没有对应的短伽玛射线暴。

薛永泉为该论文第一兼通讯作者，其硕士研究生郑学琛与美国内华达大学教授张冰为论文共同通讯作者，北京大学博士李晔与中国科学院紫金山天文台研究员吴雪峰等人为论文主要作者。该项

研究得到国家自然科学基金、科技部“973”计划、中科院前沿科学重点研究计划项目等的资助。

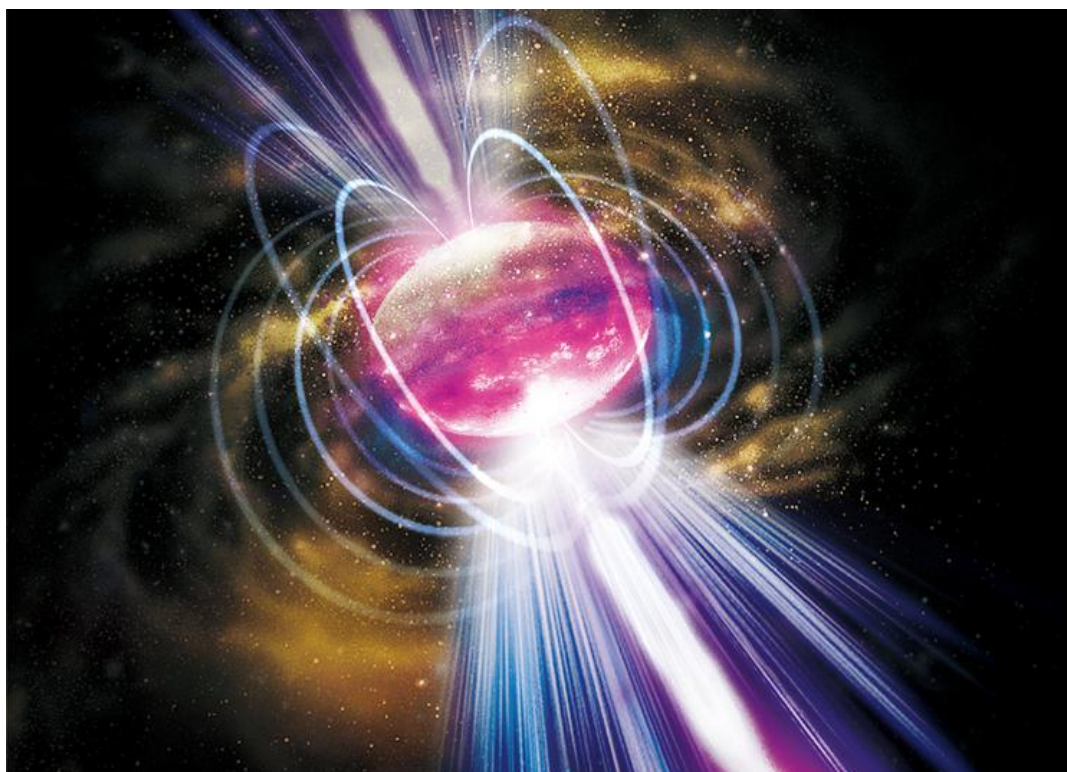


图1：遥远宇宙中神秘磁星的假想图(图像创作：王国燕、何聪)

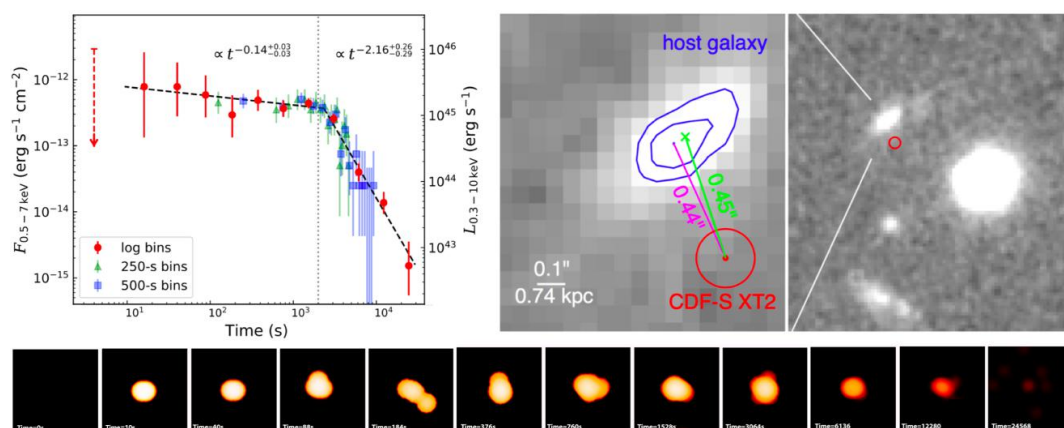


图2：XT2的X射线特征光变曲线(左上)与图像(下)及其相对寄主星系的位置(右上)

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

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