

首次发现黑洞潮汐撕裂恒星事件的红外回响信号

中国科学技术大学天文学系王挺贵小组在国际上首次探测到黑洞撕裂恒星事件的中红外回响信号，为这种罕见的黑洞吸积事件在红外波段打开了全新的研究窗口。相关成果于 2016 年 9 月 1 日发表在《天体物理快报》上，并被 NASA 官网作为亮点报道，引起了广泛的国际关注。



图 1: 艺术家笔下的 TDE 示意图。credit: NASA/JPL- Caltech.

当一个恒星很靠近星系中心的超大质量黑洞（约数百万个太阳质量）时会被黑洞强大的潮汐引力撕裂瓦解，同时释放出巨大的能量，在 X-射线、紫外、光学波段产生持续数月数年的明亮闪耀，这种现象被称为恒星潮汐撕裂事件（Tidal Disruption Event, 简称为 TDE）。这类事件在一个星系中属于万年难遇的罕见天文现象，目前发现的此类事件一共也才几十例。当 TDE 产生的闪耀照射到黑洞周围的尘埃时能量会被尘埃吸收并在中红外波段再辐射发出回响信号。这种信号有助于帮助我们测量 TDE 过程中黑洞吸积的总能量，更好的理解黑洞吸积过程，同时可以帮助我们了解非活动星系的核心区域的星际介质环境。

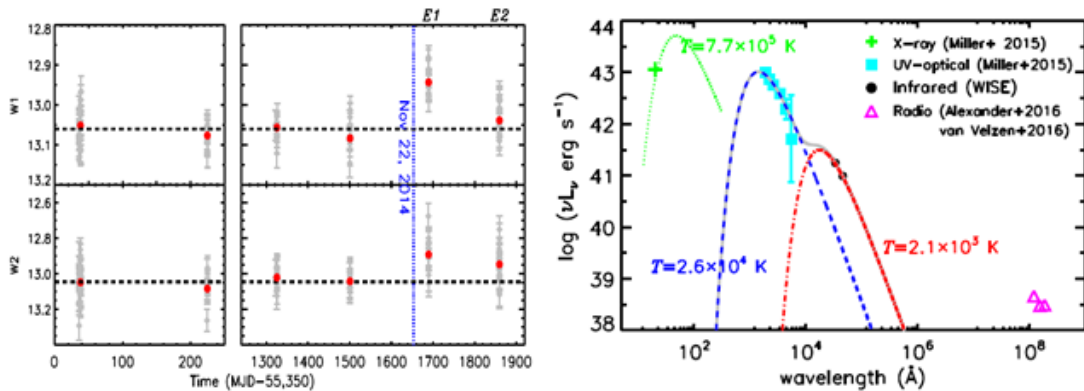


图 2 左图: ASASSN-14li 的中红外光变曲线; 右图: E1 时刻的全波段能谱分布 (SED), 第一次在 TDE 的 SED 中填补了中红外波段的辐射, 它来自尘埃吸收再辐射的回响信号。

王挺贵小组的蒋凝，窦立明等人利用美国 NASA 的广域红外巡天探测器 (WISE) 2016 年 3 月公开释放的观测数据，在距离我们最近的 TDE 目标源 ASASSN-14li 中，首次探测到了明确的红外回响信号，第一次为 TDE 的能谱分布研究从射电到 X 射线的全波段覆盖填补了中红外这个极其重要的缺口。这个发现的相关结果发表在《天体物理快报》上。结果被 NASA 官网以“Studies Find Echoes of Black Holes Eating Stars”为标题作为亮点报道，同时相继 Time, Yahoo, dailymail、Sciencedaily、网易、搜狐等数十家中外媒体报道或转载，研究结果还被维基百科录。

随后王挺贵小组还在另外四个具有瞬变冕线特征的 TDE 中都无一例外的发现了长时标的中红外光变，强烈暗示 TDE 的红外回响信号在气体丰富的环境下非常普遍和显著，因此红外波段可以为我们探测受尘埃遮蔽的此类事件提供极佳的窗口，相关成果发表在《天体物理期刊》上。

本项研究得到国家自然科学基金、中国科学院的资助。

相关发表论文:

Jiang, N., Dou, L.-M., Wang, T.-G., et al. 2016, "The WISE Detection of an Infrared Echo in Tidal Disruption Event ASASSN-14li", The Astrophysical Journal Letters, 828, 14
<http://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8205/828/1/L14/meta>

Dou, L.-M., Wang, T.-G., Jiang, N., et al. 2016, "Long Fading Mid-Infrared Emission in Transient Coronal Line Emitters: Dust Echo of Tidal Disruption Flare", The Astrophysical Journal, 832, 188
<http://iopscience.iop.org/article/10.3847/0004-637X/832/2/188/meta>

NASA 官网报道链接:

Studies Find Echoes of Black Holes Eating Stars

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/studies-find-echoes-of-black-holes-eating-stars/>