迄今最偏心双星系统被发现，或藏距地球最近黑洞

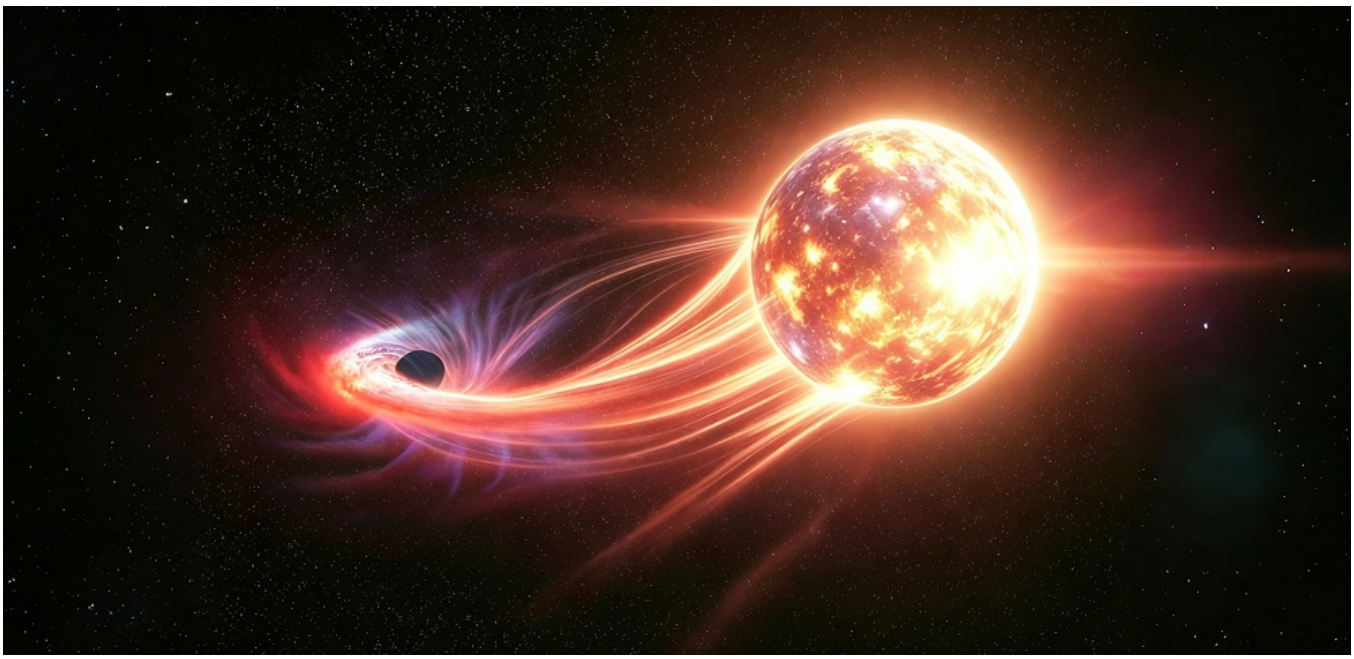
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39450.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！

迄今最偏心双星系统被发现，或藏距地球最近黑洞。在我们的银河系里，可能藏着一颗距离地球仅815光年的黑洞。

近日，山西大学副教授牛家树与太原师范学院物理系副教授薛会芳的研究团队在国际天文学期刊《天体物理学杂志快报》（The Astrophysical Journal Letters）上发表研究成果。该研究揭示了一项令人兴奋的发现：一颗名为BE Lyncis（BE Lyn） 的大振幅脉动变星，竟然与一个质量至少为2.5倍太阳质量的致密天体共舞于一个极端偏心的轨道上——其偏心率高达0.9989，是目前人类所确认的最高偏心率的双星系统。



该系统在近星点处部分潮汐瓦解事件的示意图（艺术加工）。山西大学供图

这一发现不仅刷新了双星系统轨道的偏心率记录，更可能为我们揭示了一颗“潜伏”在银河系中的黑洞，距离地球仅约250秒差距（约815光年）。如果得到确认，它将成为距离地球最近的黑洞。

一颗“宇宙节拍器”的隐秘信号

“ BE Lyncis 是一颗著名的大振幅盾牌座 δ 型脉动变星，它像一座精准的宇宙时钟，以每天约10.43次的频率稳定脉动。 ”论文通讯作者牛家树告诉《中国科学报》，通过分析其39年来的442个亮度极大时刻，研究团队发现这些脉动信号并非完全“ 准时 ”，而是被一种微弱的“ 摆动 ”所调制——这正是光时轨道效应的特征。



该系统的星图（实拍）。山西大学供图

论文通讯作者薛会芳解释说，这种效应来自于脉动变星围绕其不可见的伴星运动时，光传播的距离发生变化，导致我们在地球上观测到的脉动时刻出现了微小偏移。

研究团队利用TESS高精度测光数据和全球多地观测资料，构建了BE Lyn的轨道模型。结果显示，这颗脉动变星与它的伴星以约15.9年的周期相互绕转，轨道极为扁平，偏心率达到0.9989，意味着它们在近星点时几乎“ 擦肩而过 ”。

“ 它们的极端轨道比已知任何双星都更‘ 扁 ’。 ”牛家树说，这一数值刷新了人类现阶段已确认双星的偏心率记录。

黑洞还是中子星？质量说了算

这颗伴星究竟是黑洞还是中子星？

山西大学硕士研究生张颖深度参与了相关工作的推进并做出了重要贡献。张颖介绍，由于轨道倾

角被限制在≤10.1°，研究团队推算出伴星的质量≥2.5倍太阳质量。这一质量远超白矮星的质量上限，甚至超出了目前公认的中子星最大质量（约2.25倍太阳质量）。因此，这颗伴星只可能是一颗极端快速旋转的中子星或者一个恒星质量黑洞。

张颖说，如果它是一颗中子星，则其将刷新人类已知的中子星质量上限；如果它是一颗黑洞，则其将刷新之前的记录（Gaia
BH1，距离地球约480秒差距，约1566光年），成为距离地球最近的黑洞。

此外，他们还观察到这个双星系统存在每16年一次的“微撕裂”。在近星点，脉动变星与黑洞之间的距离将缩短到仅约太阳半径的两倍，恒星的外层大气将会被黑洞的潮汐力撕扯下来，形成周期性的部分潮汐瓦解事件。

“这种过程大约每16年重复一次，为研究黑洞如何吞噬物质提供了珍贵的天然实验室。”薛会芳说。

一种新的“黑洞猎手”方法诞生

尽管光变时延信号强烈支持黑洞解释，研究团队也坦诚面对来自Hipparcos和Gaia卫星的挑战：这两颗卫星的长期高精度观测并未探测到预期的自行异常，BE Lyn 也未出现在盖亚的非单星目录中。这意味着，若黑洞确实存在，其引力对主星运动的影响必须在极短时间内发生剧烈变化，从而“骗过”了长期平均观测。

薛会芳说，这也是当前研究中最大的未解之谜，未来几期Gaia数据发布将有望给出最终答案。

牛家树认为，这项研究的真正突破在于，首次利用脉动变星的光时轨道效应，成功锁定了一颗静默的大质量致密天体。这一方法为发现大量潜伏在银河系中的“隐形黑洞”开辟了新路径。

牛家树解释说：“BE Lyn 不仅是一个极端的天体物理实验室，更是我们探索超新星爆发、黑洞形成机制、恒星演化和强引力场星震学的宝贵样本。”

未来，研究团队计划结合Gaia卫星的进一步数据、甚长基线干涉测量和多波段观测，最终揭开这颗神秘伴星的真正身份。

该工作利用了TESS卫星、Gaia卫星和美国变星观测者协会（AAVSO）的公开数据，并得到了国家自然科学基金青年项目和山西省高等学校科技创新计划的支持。

相关论文信息：https://doi.org/10.3847/2041-8213/ae5be3

作者：李晨 来源：中国科学报

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