紫金山天文台在大质量恒星起源研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28419.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！

紫金山天文台在大质量恒星起源研究方面获进展。

近期，中国科学院紫金山天文台分子云与恒星形成研究团组利用高分辨毫米波/亚毫米波干涉阵（ALMA）数据，报道了目前唯一有重复爆发式吸积的大质量原恒星M17 MIR以及由重复爆发式吸积引起的间断式高速分子喷流。相关研究成果以*M17 MIR: A Massive Star Is Forming via Episodic Mass Accretion*为题，发表在《天体物理学杂志快报》（*The Astrophysical Journal Letters*）上。

大质量恒星（大于8倍太阳质量）的起源问题是天体物理学领域悬而未决的关键问题。此前，盘吸积模型以及相关的观测证据指向了小质量原恒星通过气体吸积盘增长成为大质量原恒星进而最后形成大质量恒星这一可能性。原恒星气体吸积盘的引力不稳定性或引起爆发式吸积活动以及伴随的高速物质抛射过程。这些过程的观测特征是红外光度爆发和高速分子喷流活动。

目前表现出爆发式吸积的大质量原恒星样本较少，包括S255IR NIRS 3、NGC 6334I MM1、G358.93-0.03 MM1及M17 MIR。M17 MIR是紫金山天文台基于长时间的红外数据首次独立发现的。1993到2019年的红外测光数据发现M17 MIR有明显地中红外光度变化。中红外光变曲线说明存在两个明显的红外光度爆发期以及在其之间的一段宁静期。此外，M17 MIR表现出与红外光变几乎同步的22 GHz水脉泽光变活动。因此，M17 MIR是首颗有重复爆发式吸积的大质量原恒星。通过光谱能量分布拟合估算得到爆发期的物质吸积率为每年千分之一太阳质量。通过重复爆发式吸积，M17 MIR有望成为一颗20个太阳质量的O9型恒星。

M17 MIR的水脉泽活动预示外流活动存在的可能性。研究通过分析ALMA 1.3毫米波段存档数据发现^{12}CO（*J*=2-1）谱线的高速线翼部分有明显的超出，成图后发现间断式的双极分子外流。外流的极高速（EHV）部分展现出对称且准直的喷流状结构，并可以分辨出明显的精细结状结构。假定距离最近的EHV结构N1-1/S1-1起源于2010年开始的爆发式吸积活动，那么可以推断喷流速度约为421 km s^{-1}。研究基于这一喷流速度发现，EHV结构N1-2/S1-2的动力学年龄恰好对应于20世纪90年代发生的爆发式吸积活动，这验证了动力学年龄的合理性和准确性。其余间断式高速分子喷流的动力学年龄小于400年，暗示着过去400年发生过多次爆发式吸积活动，且每次持续时间约为几十年，与气体吸积盘的引力不稳定性以及碎裂模型相符合，这对大质量恒星起源问题的理论研究具有参考价值。

大质量恒星的爆发式吸积活动既能够通过红外光度爆发研究，又能够通过高速分子喷流的结状结构来推测爆发式吸积活动的发生时间与间隔。而第二种方法可以研究数百乃至数千年前发生的爆发式吸积活动，追溯大质量恒星的长期吸积历史。M17 MIR作为例证，为探讨大质量恒星的动态形成过程提供了多方面的观测证据和详细的观测诊断，为大质量恒星形成的爆发式吸积理论提供了可靠的观测证据，进一步深化了科学家对大质量恒星起源问题的认知。

研究工作得到国家自然科学基金和江苏省自然科学基金的资助。

论文链接

研究团队单位：紫金山天文台

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